

République Algérienne Démocratique Et Populaire Ministère de  
l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique

UNIVERSITE AMAR TELIDJI-LAGHOUAT



Faculté des sciences  
Département de Biologie

**Mémoire**

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

**Domaine :** Sciences de la nature et de la vie

**Filière :** Sciences Biologiques

**Option :** Écologie végétale et Environnement

Thème :

**Contribution à l'étude bioécologique de la reproduction du  
Bruant du Sahara *Emberiza sahari* (Levaillant, J, 1850)  
dans la région de Laghouat, Algérie**

**Présenté par :**

Mohamed BELAROUCI

Taha Abdelhamid BOUDELAA

**Devant le jury :**

<b>Président:</b>	Mr. Fayssal GHOUGALI	<b>MCB</b>	UNIV LAGHOUAT
<b>Encadreur :</b>	Mr. Awaf Abdelwahab CHEDAD	<b>Dr</b>	UNIV OUARGLA
<b>Co encadreur:</b>	Mme. SOUFFI Ibtisam	<b>MAA</b>	UNIV LAGHOUAT
<b>Examineur :</b>	Mr. Soufyane BENSOUILAH	<b>MAB</b>	UNIV LAGHOUAT

**Année universitaire : 2021 /2022**

## ***Dédicaces***

*Je dédie ce modeste travail à mes chers parents pour leur*

*Reconnaissance et leurs sacrifices à mon égard*

*Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde affection*

*A mes chers frères : sara et sidahmed*

*A toute la famille : Aouissi et Belarouci*

*A mes chers et sincères copins : Mahmoud et Sidahmed*

*Et Abdelnour , Abdou et Issam*

*A tous L'équipe de l'association de sadaka jaria*

*A mes cousines : souffi lyna et bouziani Marwa*

*A tous mes professeurs*

*Je tiens à exprimer mes sincères gratitudes à tous ceux qui ont  
contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail*

*A toute la promotion écologie 2021-2022*

***Mohamed Belarouci***

## **Dédicaces**

*Je dédie ce travail à mes parents*

*Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils.*

*Mon père qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et privations pour m'aider à avancer dans la vie.*

*Mes frères : Hichem , Ilyes , Wael et Sœurs : Dalal et Khadidja ; qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance de courage ;et mon modèle pour réussir quand ils ont réalisé leurs rêves .*

*Ma fiancée : Ih .Betaimi ; qui m'a Soutenu dans mes études et ma vie , Merci d'être avec moi et de vos encouragements.*

*Mes amies : Abdelkader ,Mohamed , Dahman , Mahmoud , Sidahmed*

**BOUDELAA TAHA ABDELHAMID**

# *Remerciements*

Nous remercions ALLAH le tout puissant, qui nous donné la force, volonté, et le courage d'effectuer ce travail.

Nous exprimons toute notre gratitude, nos profonds respects à notre promoteur

**Mr. Awaf Abdelwahab CHEDAD**, qui malgré ses lourdes tâches

N'a cessé de nous encourager et de nous guider par ses conseils, son aide

A **Mme. Ibtisam SOUFFI**, notre Co-promoteur, qui nous avoir orienté, aider et bien conseiller et surtout de sa gentillesse et sa compréhension.

A **Mr. Fayssal GHOUGALI** d'avoir accepté de présider notre juréset analyser notre travail.

A notre examinateur **Mr. Soufyane BENSOUILAH** d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes des **Conservation des forêts** et **Mr. Assem Zarouala** de nous avoir aidés à réaliser la pratique de ce mémoire.

Que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin dans la réalisation de ce travail, soient rassurées qu'aucun d'eux n'est oublié.

# Table des matières

<b>Dédicaces</b>	
<b>Remerciements</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Liste d'abréviation</b>	
<b>Introduction générale</b>	1-2
<b>Chapitre I : Présentation des modèles biologique</b>	
I.1. Description	3
I.2. Systématique	3
I.3. Morphologie et plumage	4
I.3.1. Femelle	4
I.3.2. Mâle	5
I.4. Ecologie de reproduction et nidification	5
I.4.1. Nidification	5
I.4.2. Reproduction	6
I.4.3. Régime alimentaire	7
I.5. Répartition géographique	7
I.5.1. Dans le monde	7
I.5.2. En Algérie	8
<b>Chapitre II : Matériel et méthodes</b>	
II.1. Localisation géographique de la région d'étude	10
II.2. Facteurs écologiques	11
II.2.1. Facteurs abiotiques	11
II.2.1.1. Géologie de la région de Laghouat	11
II.2.1.2. Hydrologie	11
II.2.1.3. Nature <i>des sols</i>	12
II.2.1.4. Étude climatique	13
II.2.1.4.1. Température	13
II.2.1.4.2. Les précipitations	14
II.2.1.4.3. Vent	15
II.2.1.4.4. L'humidité	15
II.2.1.4.5. Diagramme Ombrothermique de Gaussen	15

II.2.1.4.6. Climagramme d'Emberger	16
II.3. Facteurs biotiques	18
II.3.1. Données bibliographique sur la végétation	18
II.3.2. Données bibliographique sur la faune	20
II.4. Choix de station d'étude	20
II.5. Matériels	21
II.6. Méthodologie adoptée	23
II.6.1 Etablissement d'un questionnaire en ligne	23
II.6.2. Technique de dénombrement	23
II.6.2.1. Définition	23
II.6.2.2. Principe	23
II.6.2.3. Avantages	25
II.6.2.4. Inconvénient	25
II.6.2.5. Période d'étude	25
II.6.2.6. choix de point d'écoute	26
II.6.3. Mesure biométrique	29
II.6.4. Ecologie de reproduction	32
II.6.4.1. Les recherche des nids	32
II.6.4.2. Paramètres de la reproduction	32
a. Date de ponte	32
b. La période de ponte	32
c. Grandeur de ponte	33
d. La durée d'incubation	33
e. La durée de couvaion	33
f. Nombre d'œufs écals	33
g. La mortalité des oisillons	33
h. Nombre d'oisillons envolés	33
i. Le succès moyen à l'éclosion	33
j. Le succès moyen à l'envol	34
k. Le succès moyen de la reproduction	34
l. Les mensurations des œufs	35
m. Les indices appliqués	35
1) L'indice de coquille	35
2) L'indice de forme des œufs	35

<b>Chapitre III : Résultat et discussions</b>	
III.1. Résultats	36
III.1.1. Répartition et estimation de la population du Bruant du Sahara	36
III.1.2. Mesures biométriques corporels	37
III.1.3. Biologie de la reproduction et de la nidification	40
III.1.3.1. Matériaux de construction des nids	40
III.1.3.2. Variation du diamètre des nids	40
III.1.3.3. Hauteur du nid	41
III.1.3.4. Date, période et gradeur de ponte	42
III.1.3.5. Caractéristiques des œufs	43
III.1.3.6. Durée de l'incubation	44
III.1.3.7. Durée de couvaison	44
III.1.3.8. Succès à l'éclosion et à l'envol	44
III.1.3.9. Succées de reproduction	45
III.1.3.10. Le suivie du développement des oisillons	46
III.1.3.11. Facteur d'échec	47
III.2. Discussions	48
<b>Conclusion</b>	49
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Annexes</b>	
<b>Resumé</b>	

## Liste des figures

N°	Titre	Page
<b>Figure 01</b>	Femelle de Bruant du Sahara (oiseaux.net).	<b>4</b>
<b>Figure 02</b>	Mâle de Bruant du Sahara (oiseaux.net).	<b>5</b>
<b>Figure 03</b>	L'emplacement des nids de Bruant du Sahara	<b>6</b>
<b>Figure 04</b>	Carte de distribution du Bruant du Sahara dans le Monde (ebird.org).	<b>8</b>
<b>Figure 05</b>	Carte de distribution du Bruant du Sahara en Algérie	<b>9</b>
<b>Figure 06</b>	Localisation géographique de la wilaya de Laghouat	<b>10</b>
<b>Figure 07</b>	Carte des sols de la wilaya de Laghouat	<b>12</b>
<b>Figure 08</b>	Diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN de la région de Laghouat.	<b>16</b>
<b>Figure 09</b>	Climagramme d'Emberger de la région Laghouat.	<b>17</b>
<b>Figure 10</b>	vue générale sur les quatre stations d'études (a :la ville de Laghouat, b : Tadjmout, c : Ain Madhi, d :Aflou).	<b>21</b>
<b>Figure 11</b>	les matériels utilisés	<b>22</b>
<b>Figure 12</b>	Fiche graphique d'un relevé de terrain d'un Point d'écoute (I.P.A.).	<b>24</b>
<b>Figure 13</b>	localisation des point d'écoute Ain madhi et Laghouat	<b>27</b>
<b>Figure 14</b>	localisation des point d'écoute Tadjmout et Aflou	<b>28</b>
<b>Figure 15</b>	les mesures biométriques du Bruant (Photos originales 2022)	<b>30</b>
<b>Figure 16</b>	Mesure biométrique de longueur total et longueur de que	<b>31</b>
<b>Figure 17</b>	Mesure biométrique de tarsometatrarse	<b>31</b>
<b>Figure 18</b>	Mesure biométrique de l'envergure et aile tendu	<b>31</b>
<b>Figure 19</b>	variation des hauteurs des nids par rapport au sol	<b>36</b>
<b>Figure 20</b>	les matériaux de constructions des nids (Originale, 2022).	<b>40</b>
<b>Figure 21</b>	variation du diamètre interne DI et externe DE	<b>41</b>
<b>Figure 22</b>	Carte de distribution d'Emberizasahari dans la région de Laghouat	<b>42</b>
<b>Figure 23</b>	Nids contenant des œufs du Bruant du Sahara (Original,2022)	<b>43</b>
<b>Figure 24</b>	Oisillons du Bruant du Sahara, les premiers jours après l'éclosion (Originale, 2022).	<b>46</b>
<b>Figure 25</b>	Les formes d'échecs du Bruant du Sahara (Originales, 2022).	<b>47</b>

## Liste des tableaux

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Systématique du Bruant du Sahara	<b>3</b>
<b>02</b>	Température moyenne annuelle caractérisé la région Laghouat durant la période 2010-2020	<b>13</b>
<b>03</b>	Précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat de 2010-2020	<b>14</b>
<b>04</b>	Vitesse de vent moyen mensuel de la région de Laghouat (2002-2014)	<b>15</b>
<b>05</b>	Hygrométries moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2002-2014)	<b>15</b>
<b>06</b>	Représentation des végétaux trouvés dans la région de Laghouat	<b>19</b>
<b>07</b>	les stations d'études	<b>20</b>
<b>08</b>	Calendrier des sorties réalisées sur terrain	<b>26</b>
<b>09</b>	Calendrier de capture des Bruant du Sahara	<b>29</b>
<b>10</b>	points d'échantillonnage et les tissus urbains	<b>37</b>
<b>11</b>	Mesures biométriques corporels du Bruant du Sahara.	<b>38</b>
<b>12</b>	Caractéristiques des œufs chez le Bruant du Sahara.	<b>44</b>
<b>13</b>	Caractéristiques de reproduction chez le Bruant du Sahara	<b>45</b>

## Liste des abréviations

---

<b>C° :</b>	Degré Celsius
<b>CDF :</b>	Conservation des forets
<b>DE :</b>	Diamètre externe
<b>DI :</b>	Diamètre interne
<b>EB :</b>	Largeur des œufs
<b>EL :</b>	Longueur des œufs
<b>EW :</b>	Le poids des œufs
<b>GP :</b>	Grandeur de Ponte
<b>IC :</b>	Indice de coquille
<b>IPA :</b>	Indice ponctuel d'abondance
<b>Max :</b>	Maximale
<b>Min :</b>	Minimale
<b>Moy :</b>	Moyenne
<b>ONM :</b>	Office national de météorologique
<b>T :</b>	Température

---

# **Introduction**

## Introduction

---

### Introduction :

Les oiseaux sont d'excellents indicateurs pour l'étude des effets de l'urbanisation, car ils réagissent rapidement aux changements du paysage (**Marzluff et al. 1998**). Le désert du Sahara est caractérisé par deux espèces d'oiseaux Emberizidés : le Bruant du sahara (*Emberiza sahari* Levaillant, 1850) en Afrique du Nord-Ouest et le Bruant striolé (*Emberiza striolata* Lichtenstein, 1823) en Afrique du Nord-Est et en Asie (Kirwan et Shirihai 2007, Svensson et al. 2009, Schweizer et al. 2017)

Ce sont parmi les vertébrés qui jouissent des plus larges possibilités d'adaptation à divers milieux. Cette distribution dans les différents milieux est liée à leur adaptation éthologique. Les oiseaux jouent un rôle dans la régulation des populations d'insectes, dans le recyclage de la matière organique et sont des agents de dispersion des spores et graines végétales dont le rôle est très important dans la dynamique de la végétation. (**Marzluff et al. 1998**) Cependant, certains oiseaux peuvent également être la cause d'importants dégâts sur les cultures de céréales telles que le moineau domestique, et fruitières lorsqu'ils prolifèrent d'une façon anormale et deviennent envahissants. Mais en réalité aucun oiseau n'est vraiment nuisible (**Milla et al. 2005**)

**MARTIN (1982)** reconnaît aux oiseaux le rôle de bio indicateur, en effet si l'étude des peuplements d'oiseaux apporte des éléments d'appréciation précieux en vue de la protection de notre avifaune, elle fournit le surcroît une information indirecte, mais précise et facile d'accès sur le niveau de structuration et sur la qualité des milieux qu'ils habitent.

Peu de travaux ont été consacrés aux espèces aviennes de la steppe algérienne. Même les publications ou ouvrages classiques de **Heim de Balsac et Mayaud (1962)**, d'**Etchecopar et Hue (1964)**, de **Burnier (1979)**, de **Le Fur (1981)** et de **Ledant et al. (1981)** s'appuient sur des observations ponctuelles.

L'évolution des ressources disponibles influence l'évolution du nombre d'espèces et celle de la composition d'une catégorie avienne (**Baouab, 1992**). La classification des différentes espèces suivant leur présence le long du cycle annuel dans quelques écosystèmes forestiers du Maghreb permet de définir la répartition des différentes catégories aviennes pendant les saisons (**Baouab, 1992 ; Cherkaoui et al., 2007, Cherkaoui et al., 2009**)

Il faut rappeler qu'une seule étude détaillée sur la bioécologie de l'espèce (**Chedad et al.;2021**) et quelques mentions de **Heim De Balsac & Mayaud (1962) ; Dupuy (1969) ;**

## Introduction

---

**Ledant *et al.* (1981) ; Isenmann & Moali (2000) ; Safford & Hawkins (2013) ; Shirihai & Svensson (2018a, b) et Moulai (2019) ; (Chedad et al;2021.) ; (El Bouhissi et al., 2021.)**

C'est pourquoi nous avons choisi le présent thème : Contribution à l'étude bioécologique de la reproduction du Bruant du Sahara *Emberiza sahari* (Levaillant, J, 1850) dans la région de Laghouat, Algérie

Qui est subdivisé en 3 chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à de modèle biologique (comportant la description ,écologie et la répartition géographique dans le monde et en Algérie
- Le deuxième chapitre expose les Matériel et méthodes utilisées dans cette étude
- Cependant, Le troisième chapitre présent regroupe les résultats obtenus qui seront ensuite discutés.
- Nous terminons le travail par une conclusion qui met le point sur les principales constatations tirées de cette étude avec des perspectives.

**Chapitre I :**  
**Présentation**  
**du modèle biologique**

## Chapitre I : Présentation du modèle biologique

---

### Chapitre I : Présentation du modèle biologique

#### I.1. Description et systématique

Les bruants appartiennent à la famille des passereaux, qui sont les Emberizidés, comprenant 326 espèces, dont le genre *Emberiza* comprend 40 espèces (Del Hoyo et al., 2011) réparties à travers l'ancien monde : Europe, Asie, Moyen Orient et Afrique (Comolet-Tirman et al., 2012).

Le Bruant du Sahara (*Emberiza sahari* Levaillant, 1850), son nom anglais (House Bunting). Cette espèce était autrefois considérée comme une sous-espèce du Bruant Striolé *Emberiza Striolata* (Kirwan et Shirihai, 2007; Olsson et al., 2013, Schweizer et al., 2018). C'est un petit passereau, mesure de 13 cm à 14 cm de long (Svensson et al., 2009) avec un poids varié entre 12 et 18 g, ayant une envergure de 21 cm et 26 cm (Heinzel et al., 1996). Il est considéré comme un oiseau noble, sacré, audacieuse, et anthropophil qui a longtemps survécu près de l'homme localement, porte plusieurs appellations en arabe et berbère telles que "Bou-Oud", "BouHommir" et "Bou-Bchir" (Chedad et al., 2021)

#### I.2. Systématique :

Le tableaux ci-dessous nous démontre la systématique du Bruant de Sahara :

**Tableau 01 : Systématique du Bruant du Sahara**

<b>Embranchement</b>	Chordata
<b>Classe</b>	Aves
<b>Ordre</b>	Passeriformes
<b>Famille</b>	Emberizidae
<b>Genre :</b>	<i>Emberiza</i>
<b>Espèce :</b>	<i>Sahari</i>
<b>Descripteur</b>	Levaillant, J, 1850

### I.3. Morphologie et plumage :

#### I.3.1. Femelle :

Selon la description morphologique, la femelle adulte possède une tête, gorge ,et poitrine de couleur grises avec des taches blanches, bec gris foncé pour la mandibule supérieure et jaunâtre pour la mandibule inférieure (Cramp et Simmons, 1977; ; Chedad et al., 2021) . Le plumage de la femelle adulte est frais entre juillet et janvier, semblable à l'adulte mâle avec une différence au-dessus de la tête : marron-cannelle avec des stries grisâtres sur la tige, étroitement similaire au reste des parties supérieures. Entre les mois de novembre et avril, le plumage est usé, la tête semble plus foncée (bords marron usés), étroitement striée et marbrée de marron brun foncé et chamois, beaucoup moins noir que l'adulte ; sourcil chamois plus visible ; franges d'ailes et de queue roux cannelle blanchies, en partie usées (Fig 01) (Cramp et Simmons, 1977).



**Figure 01** : Femelle de Bruant du Sahara (oiseaux.net).

### I.3.2. Mâle :

Selon **Cramp et Simmons (1977)**, le plumage du mâle adulte est semblable à celui de la femelle pendant la période comprise entre juillet à janvier. La moitié inférieure du corps est de couleur brun clair. Les ailes sont rougeâtres en teinte et présentent de lourds bouts d'ailes noires. La queue est de couleur foncée et à une pointe en forme de cœur. Les mâles se distinguent par des motifs plus distincts sur la tête, avec un plus grand contraste entre les régions claires et foncées que les femelles (Fig 02).



**Figure 02** : Mâle de Bruant du Sahara (oiseaux.net);

## I.4. Écologie de reproduction et de nidification

### I.4.1. Nidification :

Le mâle ou la femelle peut initier la construction du nid, principalement entre le mois de février et le mois de mai (**Lowther et Cink,1992**; ; **Chedad et al., 2021**). Les nids de Bruant du Sahara sont composés de trois fractions : 72 % de matières végétales (*Bromus* sp., *Cynodon dactylon*, *Setaria viridis*, *Polypogon monspeliensis*, *Hordeum murinum*, *Triticum* sp. et *Hordeum vulgare*); 19 % de matières animales ( les plumes, la laine de mouton, les poils de

## Chapitre I : Présentation du modèle biologique

---

chèvre et les poils humains) et enfin 9 % de matières inertes, composée d'une variété de matériaux, y compris la pierre, de petits morceaux de bois, de tissu, de feuille, de fibres de plastique, de tissu etc. ( ; **Chedad et al., 2021**).

Ils construisent leur nid sur une hauteur varie de 1 à 4,5 m par rapport au sol, sous un toit de maison ou dans des trous, au-dessus des étagères dans les bâtiments, les cages d'escalier ... ( ; **Chedad et al., 2021**). La figure ci-dessus représente L'emplacement des nids de Bruant du Sahara



**Figure 03** : L'emplacement des nids de Bruant du Sahara ( ; **Chedad et al., 2021**)

### I.4.2. Reproduction :

Après la construction du nid, la femelle commence à pondre les œufs au rythme d'un œuf par jours ( ; **Chedad et al., 2021**. Le poids moyen de l'œuf est de 1,97 g pour une dimension moyenne de 18,7 mm X 15,3 mm (**Jiménez, 2018; Azaouaghe et al., 2020**).

La formation de couple et de fréquentation de Bruant du Sahara a commencé à la mi-février. Sur une période de sept mois la femelle peut avoir trois couvées successives sur le même nid. Chaque couvée a duré 31 34 jours, dont 14 15 jours d'incubation. La taille des couvées variait de deux à trois œufs. Les œufs étaient ivoire – blanchâtre, tachetés de brun ( ; **Chedad et al., 2021**)

### I.4.3. Régime alimentaire :

Le régime alimentaire se compose principalement de graines, de baies, de fruits et d'autres végétaux, mais passe souvent aux insectes riches en protéines lorsque les oiseaux nourrissent leurs petits ( ; **Chedad et al., 2021**). De nombreux oiseaux se nourrissent près du sol, grattant la litière des feuilles pour trouver de la nourriture. Son bec conique est adapté pour ramasser et en retirer les graines et les coquilles (**Bernhard Grzimek et al., 2004**).

### I.5. Répartition géographique

#### I.5.1. Dans le monde :

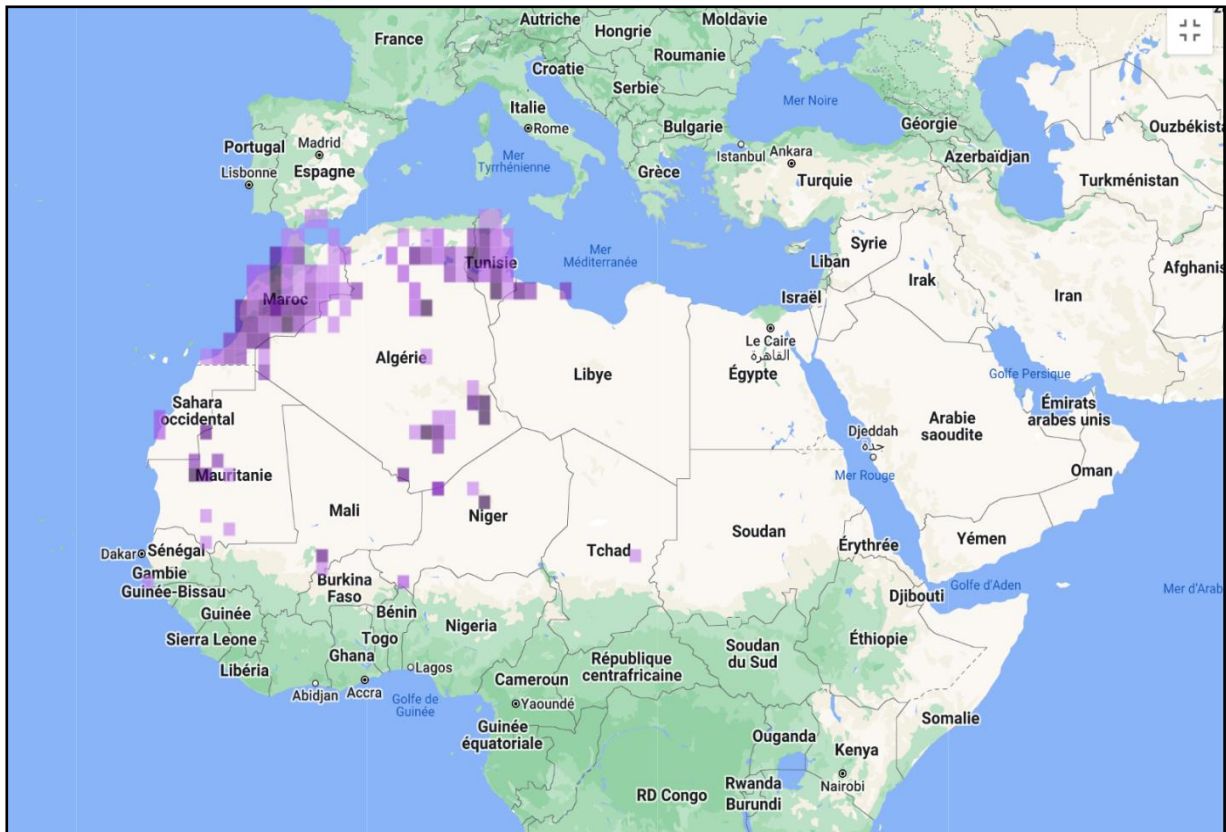
Le Bruant du Sahara est une espèce qui peut être considérée comme endémique de l'Afrique du Nord et du Sahara. Elle se distribue du Maroc à l'Ouest de la Libye. Plus au Sud, la répartition est discontinue, notamment de la Mauritanie au Nord-Ouest du Tchad. C'est une espèce anthropophile caractéristique des villes et des villages des régions désertiques d'Afrique du Nord et du Sahel. Elle peut aussi se trouver dans les habitats rupestres loin de toute implantation humaine (**Isenmann & Thévenot, 2018**).

Il a été observé aussi en septembre 1975 (**Jiménez, 2018**), et en novembre 2016, (Navarrete, 2017) dans l'enclave espagnole de Ceuta, à l'extrémité nord du Maroc, juste en face de Gibraltar (**Azaouaghe et al., 2020 ; Jiménez, 2018**). Aujourd'hui le Bruant du Sahara est en expansion vers le nord du bassin méditerranéen (**Azaouaghe et al., 2020 ; Moulai, 2019 ; Chedad et al., 2021**).

Ailleurs en Afrique du Nord, l'expansion vers le Nord du Bruant du Sahara est remarquable ; par exemple au Maroc où entre les années 1960 et 1980, l'espèce a commencé à coloniser les villes du littoral atlantique : Casablanca, Mohamedia et Rabat, encore plus au Nord, à Fès, Oujda et Berkane (Thévenot et al., 2003). Actuellement, il a atteint le littoral méditerranéen du Maroc à Tanger et à Tétouan ou on le retrouve dans de nombreux quartiers (**Ameziane et al., 2006 ; Maghrebornitho, 2015**).

En Tunisie, plus récemment, des observations de l'espèce au centre de la Tunisie et à Sfax suggèrent une expansion vers le Nord de son aire de nidification (**Schneider, 2005**).

La figure ci-dessous représente la carte de distribution du Bruant du Sahara dans le Monde .



**Figure 04** : Carte de distribution du Bruant du Sahara dans le Monde (ebird.org)

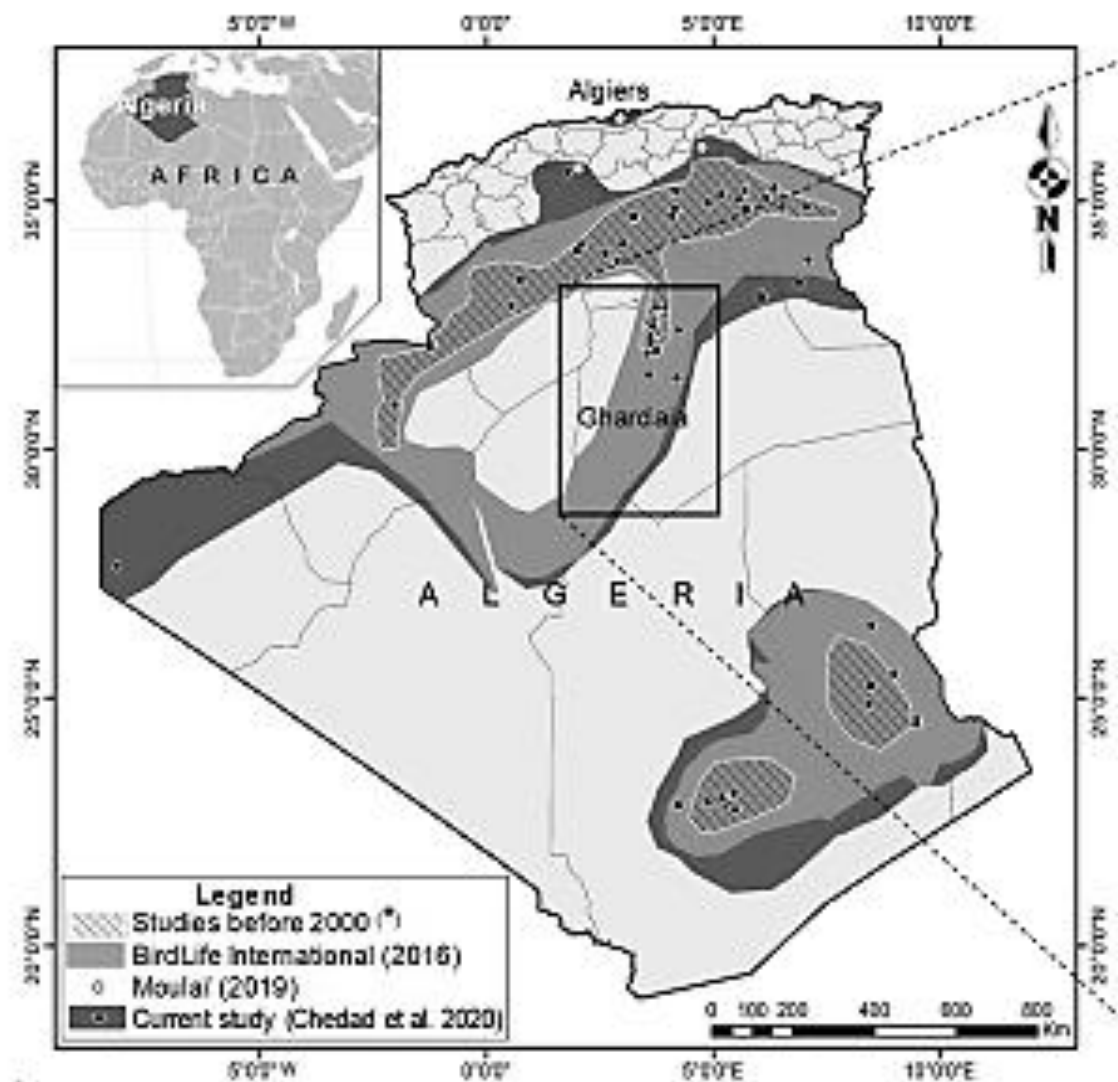
### I.5.2. En Algérie :

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

Puis l'espèce apparaît de nouveau aux Hoggar et au Tassili. À partir des années 70 du siècle dernier, les limites septentrionales de l'aire de distribution se sont déplacées vers le Nord, dans la partie méridionale de l'Aurès, le Hodna, l'Atlas Saharien et les Hauts plateaux. Le point le plus septentrionale à l'époque semblait être la Kalaa des Beni-Hammad au Sud-Ouest de Sétif (**Ledant et al., 1981 ; Brehme et al., 1994 ; Isenmann et Moali, 2000**). Le Bruant du Sahara vient d'être récemment en 2017 découvert à la haute Casbah d'Alger, sur la côte méditerranéenne et aussi dans la ville de Tissemsilt, au nord-ouest du pays, et dans les alentours de la ville de Bordj Bou-Arredj, sur les hauts-plateaux du Centre- Est du pays (**Moulaï ; 2019**)

## Chapitre I : Présentation du modèle biologique

Il a une distribution limitée en Algérie. La limite septentrionale se compose des limites sahariennes des monts Aurès et de son oasis (M'Chouneche, El Kantra, Outaya, Biskra, Tolga, Chetma) et du côté sud de l'Atlas saharien (Bousâada, Messaad, Laghouat, Ain Sefra, Beni Ounif, Bechar). La frontière sud passe par Biskra, Ghardaia, M'Zab, l'oasis de Taghit et l'oasis de Beni Abbes au sud de Bechar. Cette espèce est également présente à Hoggar, Tassili, Kalaa-Beni-Hammad (Setif), Belhiourt, Oued Abiod et Ghoufi il est considéré comme un oiseau noble, saint et aventureux, et c'est une espèce synanthropique qui a longtemps survécu près des établissements humains ( ; **Chedad et al., 2021**). La figure ci-dessous représente la carte de distribution du Bruant du Sahara en Algérie



**Figure 05** : Carte de distribution du Bruant du Sahara en Algérie (**Chedad et al., 2021**)

# **Chapitre II:**

## **Matériel et méthodes**

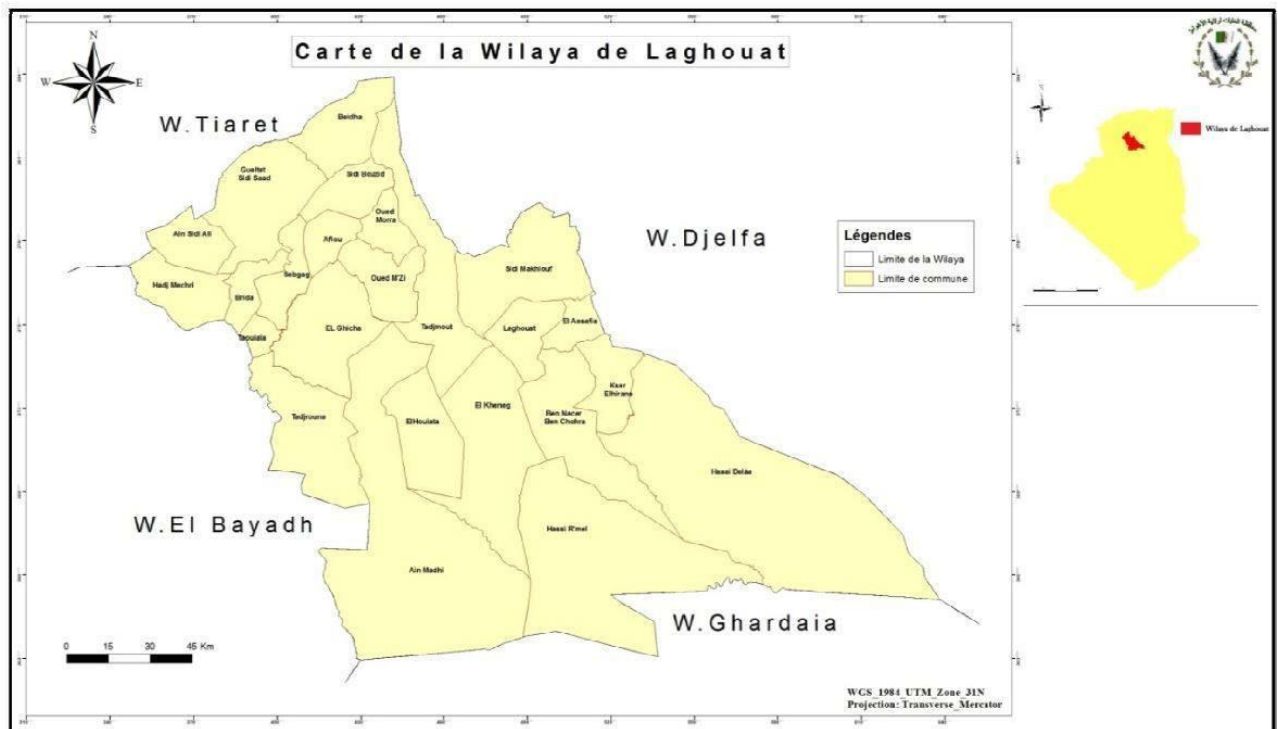
### Chapitre II: Matériel et méthodes

#### II.1. Localisation géographique de la région d'étude :

La wilaya de Laghouat est située à 400 km au Sud de la capitale Alger, située à plus de 750 m d'altitude sur les hauts plateaux, cette région est traversée par la chaîne de l'Atlas Saharien avec des sommets qui dépassent les 2000 mètres (Djebel, Amour) (**Benmebarek, 2012**).

Elle regroupe actuellement 10 daïras et 24 communes, et limitée géographiquement comme suit (Fig. 06):

- Au nord et à l'est par la wilaya de Djelfa ;
- À l'ouest par les wilayas de Tiaret et El Bayadh ;
- Au sud par la wilaya de Ghardaïa.



**Figure 06:** Localisation géographique de la wilaya de Laghouat. (C.F. Laghouat 2012).

Sur le plan naturel, elle est constituée de deux zones distinctes :

- **L'Atlas Saharien**: Situé au Nord-Ouest de la Wilaya (régions d'Aflou et Brida). Elle est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de 47095 ha, des nappes alfatières couvrant une superficie de 315125 ha, ainsi que des parcours d'une superficie de 1531766 ha Benmebarek, H (2012) .....

- **Les Hauts Plateaux et les Plateaux Sahariens** : Cette zone est constituée de vastes étendues steppiques d'une superficie de 1900000 ha, dont une grande partie a été dégradée sous l'effet des sécheresses prolongées... Benmebarek, H (2012)...

### II.2. Facteurs écologiques

#### II.2.1. Facteurs abiotiques

##### II.2.1.1. Géologie de la région de Laghouat :

Le territoire de la wilaya de Laghouat s'étend sur deux domaines géologiques nettement différents, notamment sur le plan de la structure et de l'évolution géologique, ce sont l'Atlas Saharien au nord et la plateforme Saharienne au Sud, Laghouat a un soubassement de roches sédimentaires datant du secondaire et du tertiaire et quaternaire. (**Khadraoui, 2004**).

**L'ère secondaire** : est représenté par le jurassique qui affleure au niveau des montagnes de la partie Nord de la wilaya, il est visible sous forme de chainons d'orientation Sud-Ouest-Nord-Est (**Khadraoui, 2004**).

**L'ère tertiaire** : formée surtout par le Crétacé qui couvre la majeure partie de la wilaya (**Khadraoui, 2004**).

**L'ère quaternaire** : elle est constituée par des dépôts alluviaux et colluviaux récents a anciens, ils occupent quelques dépressions, les terrasses d'oueds ainsi que les dayas. (**khadraoui, 2004**)

##### II.2.1.2 Hydrologie

Du point de vue ressources en eau souterraines, cette région se caractérise par un faible potentiel en eau c'est dû à l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation. On distingue trois systèmes aquifères, à savoir : la nappe phréatique du quaternaire, le complexe terminal, le continental intercalaire (**Khadraoui, 2004**).

Les deux zones (Nord-Ouest, Sud-Est) sont traversées par quatre oueds, dont le plus important est l'oued M'Zi. Son cours va du Nord-Ouest vers le Sud-Est. Les potentialités sont estimées à plus de 350 millions de m<sup>3</sup> (**D.S.A., 2008**).

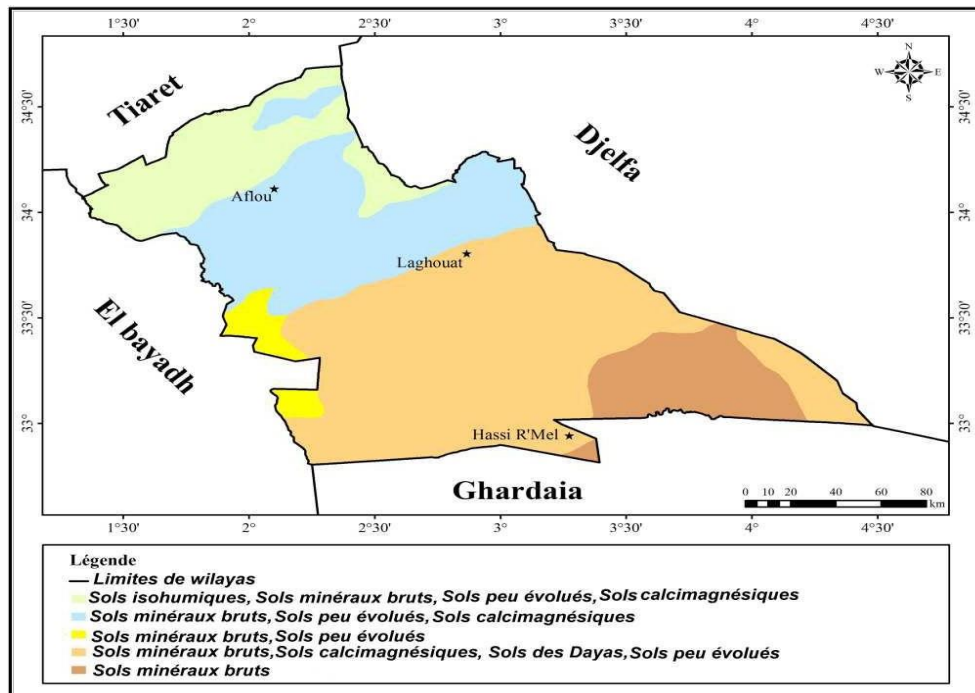
### II.2.1.3 Nature des sols :

Selon **Lacoste et Salanon (2006)** le sol est une formation naturelle d'épaisseur variable développée à la partie superficielle du globe, tout au moins dans les portions émergées de son écorce, constitue l'un des composants fondamentaux de tout écosystème terrestre.

Les sols de la région de Laghouat sont en majeure partie d'apport alluvial typique sur croûte calcaire, peu évolués, à texture légère, à teneur faible en matière organique, présentant ainsi des contraintes pour l'agriculture (**C.D.F, 2009**).

La texture du sol de la région de Laghouat est divisée en trois types: sablonneux-argileux, limono-sableux, et limono-argileux.

Finalement Laghouat se distingue principalement par trois grands ensembles, l'un se caractérise par les piémonts de l'Atlas saharien, le second par la plaine alluviale de l'Oued M'Zi et l'autre par un plateau à surface plane avec une charge caillouteuse en surface. Ces sols sont généralement peu profonds. Les roches mères de ces sols sont le plus souvent constituées par des formations marneuses et calcaires, ce qui explique la richesse de ces sols en sels solubles et en calcaires (**Khadraoui, 2004**). La Figure ci-dessous représente la carte des sols de la wilaya de Laghouat



**Figure 07.** Carte des sols de la wilaya de Laghouat (Dérivée de CCTA ; 1963)

### II.2.1.4 Étude climatique :

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivant, il dépend de nombreuses factures : température, précipitation, humidité, vent, lumière, etc. (faurie et al, 2003).

#### II.2.1.4.1 Température :

La région de Laghouat a étage bioclimatique semi-aride qui est caractérisé par une chaleur excessive et une précipitation insuffisante et variable , on y trouve cependant des contrastes climatiques . Ceux-ci résultent en général des différences de température , de saison des pluies et de degré d'aridité . Lorsqu'on décrit la zone semi-aride, on distingue trois grands types de climats: le climat méditerranéen, le climat tropical et le climat continental .Le domaine semi-aride dont la pluviométrie est comprise enter 300-400 mm et 600 mm .

**D'après Ramade (2003)**, elle représente un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère .

Elle dépend de la nébulosité, de la latitude, de l'exposition, de la présence d'une grande masse d'eau. Elle dépend aussi des courants marins, du sol et des formations végétales (Faurie et al., 2003).

**Tableau 02 :** Température moyenne annuelle caractérisé la région Laghouat durant la période 2010-2020

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

Source : Station météorologique de Laghouat 2020

## Chapitre II: Matériel et méthodes

---

Pour la station de Laghouat une saisonnalité des températures durant de la dix années successives étudiées (2010-2020 ) et dans cette saisonnalité les mois les plus chauds durant la période de l'été, le mois de juillet a température maximale Les températures minimales sont marquées généralement en hiver au mois de Janvier (**La station météorologique de Laghouat , 2021**)

### II.2.1.4.2 Les précipitations :

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

Cette quantité d'eau s'exprime en mm, elle correspond à une hauteur d'eau qui arriverait sur une surface à un volume de 10m/ ha. Elles se mesurent à l'aide de la pluviométrie (**Prevost, 1999**).

La répartition annuelle des précipitations moyennes au niveau de la région de Laghouat on constate que le mois le plus arrosé est le mois septembre et novembre avec une pluviométrie de 17,79 mm et 15,32 mm (**la station météorologique de Laghouat 2021**).

**Tableau 03** : Précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat de 2010-2020

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

Source : Station météorologique de Laghouat 2020

### II.2.1.4.3 Vent

D'après **Quillet (1977)**, mouvement plus ou moins rapide d'une masse d'air qui se transporte d'un lieu dans une autre suivant une direction déterminée. Les quatre vents principaux ou cardinaux sont : le vent du Nord, le vent du Sud, le vent d'Est, le vent d'Ouest.

Le vent de la région est de faible variation d'une saison à l'autre.

**Tableau 04:** Vitesse de vent moyen mensuel de la région de Laghouat (2002-2014)

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
V(m/S)	4,2	5,2	6,0	4,8	4,6	5,3	4,7	3,9	4,4	3,6	4,5	4,5

(Source : O.N.M, 2014)

### II.2.1.4.4 L'humidité

D'après **Prévost (1999)**, L'humidité de l'air ou état hygrométrique, est le rapport de la masse de vapeur d'eau que contient un certain volume d'air, à la masse de vapeur d'eau que contiendrait ce même volume d'air à la même température

Le taux d'humidité relative varie d'un mois à l'autre. La région de Laghouat affiche un taux moyen annuel d'humidité de l'air de 49.12%. La période de juillet-août présente L'humidité la plus faible et décembre affiche le taux le plus élevé

**Tableau 05:** Hygrométries moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2002-2014)

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
H(%)	69	59	52	36	36	35	26	29	41	45	63	69

(Source O.N.M, 2014)

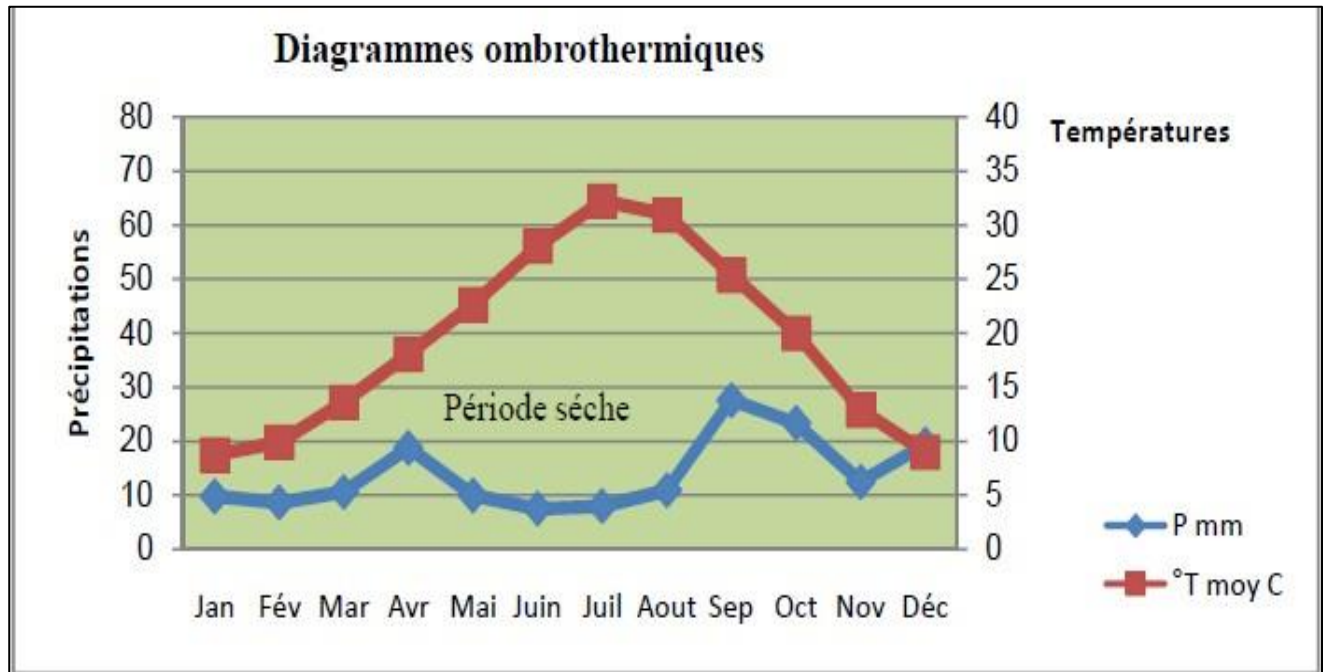
### II.2.1.4.5 Diagramme Ombrothermique de Gaussen

D'après **Dalage et Métaillé (2000)**, le diagramme Ombrothermique est un graphique représentant les caractéristiques d'un climat local par la superposition des Figures exprimant d'une part les précipitations et d'autre part les températures.

**Bagnouls et Gaussen (1953)**, considéraient qu'un mois est sec lorsque le rapport P/T est inférieur ou égale à 2 (P étant le total des précipitations exprimées en mm et T étant la

température moyenne mensuelle). Ces auteurs préconisent ensuite pour la détermination de la période sèche qui se trouve matérialisée par la surface de croisement où la courbe thermique passe au dessus de la courbe des précipitations.

Un diagramme Ombrothermique des périodes allant de 2006-2018 est tracé pour la station de Laghouat. Le diagramme Ombrothermique de région d'étude (Fig 08), fait apparaitre une seule période sèche qui s'étale sur les 12 mois de l'année.



**Figure 08:** Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Laghouat

### II.2.1.4.6 Climagramme d'Emberger

Selon Prévost (1999), le Climagramme d'Emberger permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté en abscisse par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid, en ordonnées par le quotient pluviothermique  $Q_2$  d'Emberger. Nous avons utilisé la formule de Stewart (1969) :  $Q_2 = 3.43 \times P / (M-m)$

$Q_2$ : Quotient pluviothermique d'Emberger.

P: Moyenne des précipitations annuelles (mm).

M: Moyenne des maximums du mois le plus chaud (C°).

m: Moyenne des minimums du mois le plus froid (C°).

## Chapitre II: Matériel et méthodes

Selon la valeur de Q2 qui égale à 28,98. Notre région d'étude est classée dans l'étage aride à hiver frais

La figure ci-dessus représente la climagramme d'Emberger de la région Laghouat

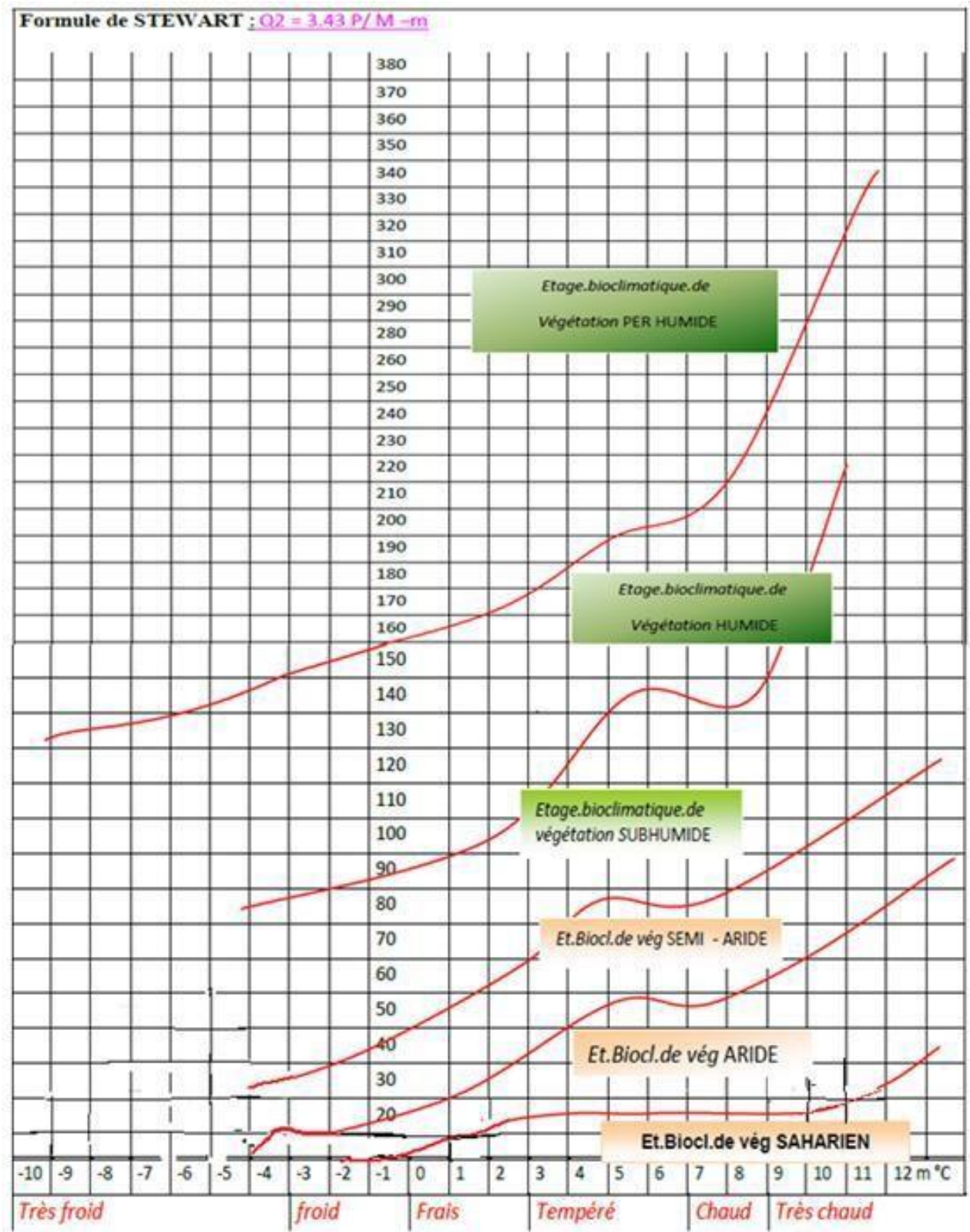


Figure 09 : Climagramme d'Emberger de la région Laghouat

### II.3. Facteurs biotiques

#### II.3.1. Données bibliographique sur la végétation :

La végétation de la région de Laghouat est conditionnée par plusieurs facteurs écologiques à savoir : le facteur topographique, le climat et le sol.

Parmi les végétations qui se trouve dans la région de Laghouat on peut citer celle qui sont lesquelles les plus abandonnées comme les Labiacées avec 11 espèces comme le Romarin (*Rosmarinus officinalis*), suivit par les Oléacées avec 10 espèces comme l'Olivier sauvage (*Olea europea*), les Composées avec 9 espèces comme l'Armoise blanche (*Artemisia articulata*), les Graminées avec 6 espèces comme le Drinn (*Aristida pungens*), d'autres espèces comme l'Alfa ( *Stipa tenacissima*) appartenant à la familles des Poacées. A noter que la végétation de la région de Laghouat est composée de la végétation herbacée spasmophile inventoriée, le Tableau 06 représente la végétation recensée dans la région de Laghouat, elle est constituée de 12 familles, 26 genres et 28 espèces (Mallem et al, 2017).

Tableau 06 : représentation des végétaux trouvés dans la région de Laghouat

Famille	Genre	Espèces
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia.L</i>	<i>Euphorbia guyoniana</i>
		<i>Euphorbia helioscopia</i>
Caryophyllaceae	<i>Silene.L</i>	<i>Silene arenarioides</i>
Fabaceae	<i>Astragalus lam</i>	<i>Astragalus armatus</i>
	<i>Retama.L</i>	<i>Retama retam</i>
	<i>Argyrolobium</i>	<i>Argyrolobium uniflorum</i>
	<i>Genista</i>	<i>Genista uniflora</i>
Thymélacées	<i>Thymelaea scop.</i>	<i>Thymelaea microphyla</i>
		<i>Thymelaea hirsuta</i>
Poaceae	<i>Stipa L.</i>	<i>Stipa tenacissinn</i>
	<i>Aristide L</i>	<i>Aristida pungens desf</i>
Crucifères	<i>Eruca (semna)</i>	<i>Eruca vestcaria. Mell</i>
	<i>Oudneya R</i>	<i>Oudneya africana</i>
Aster	<i>Evax.L</i>	<i>Evax desertorum</i>
	<i>Echinops.L</i>	<i>Echinops spinosus</i>
	<i>Aractylis L.</i>	<i>Atractylis serratuloides</i>
	<i>Ifloga.cass</i>	<i>Ifloga spicata</i>
Chenopodiaceae	<i>Salsola</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
Cynareaes	<i>Picris.L</i>	<i>Picris coronopifolia</i>
Brassicaceae	<i>Eruca</i>	<i>Eruca sp.</i>
	<i>Oudneya</i>	<i>Oudneya africana</i>
	<i>Malcomia RBr.</i>	<i>Malcomia aegyptiaca (hama), (merchdet)</i>
Capparidaceae	<i>Cleome</i>	<i>Cleome arabica</i>
Cistaceae	<i>Helianthemum</i>	<i>Helianthemum getalum</i>
Geraniaceae	<i>Erodium</i>	<i>Erodium triangulare</i>
	<i>Erodium L 'Her</i>	<i>Erodium moschatum (Ebra errai)</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago albicans</i>
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix sp.</i>
Zygophyllaceae	<i>Peganum L</i>	<i>Peganum harmala L</i>

### II.3.2. Données bibliographique sur la faune :

Selon **D.G.F, (2012)**, la région de Laghouat se caractérise par une diversité faunistique, constituer principalement des mammifères, des oiseaux et des reptiles. Parmi les mammifères q'u on a trouve , on note la présence du lièvre, la gerboise, le renard, le hérisson et le chacal.

La faune herpétologique est peu diversifiée. Elle est représentée principalement par le lézard (fouette queue) et le caméléon commun. Les oiseaux sont le groupe le plus diversifié de la région. Il est dominé par les passeriformes (**ISENMANN et MOALI, 2000**), néanmoins les effectifs les plus élevés sont ceux des colombidés (pigeon et tourterelle), selon la direction des services agricoles de Laghouat (**D.S.A, 2008**).

### II.4. Choix de station d'étude

Nous avons réalisé notre étude dans 4 station déférentes à travers le territoire de la wilaya de Laghouat : Laghouat (chef-lieu), Tadjmout , Aïn Madhi et Aflou

**Tableau 07** : les stations d'études

N°	Station	Longitude ( Est)	Latitude ( Nord)	Altitude (m)
<b>01</b>	<b>Laghouat</b>	2.863499°	33.814292 °	1770 (m)
<b>02</b>	<b>Tadjmout</b>	2.526416°	33.878093°	1890 (m)
<b>03</b>	<b>Ain madhi</b>	2.301343°	33.793060 °	1990 (m)
<b>04</b>	<b>Aflou</b>	2.095427°	34.111656 °	2400 (m)

## Chapitre II: Matériel et méthodes

---

Les figures ci-dessus représente une vue générale sur les quatre stations d'études (a :la ville de Laghouat, b : Tadmout, c : Ain Madhi, d :Aflou).



**Figure 10** : vue générale sur les quatre stations d'études (a :la ville de Laghouat, b : Tadmout, c : Ain Madhi, d :Aflou).

### II.5. Matériels

Durant cette étude nous avons étudié le matériel suivant (Fig 11)

- Appareil photos ;
- GPS ;
- Fiches ;
- Pied à coulisse ;
- Balance électronique ;
- Carte géographiques ;
- Filet .



**Figure 11** : les matériels utilisés

### II.6. Méthodologie adoptée

#### II.6.1. Etablissement d'un questionnaire en ligne :

Nous avons préparé un questionnaire en ligne (<https://docs.google.com/>), ainsi que l'avons imprimé et distribué lors de nos sorties, nous l'avons publié dans des pages et des groupes via les réseaux sociaux. Ce questionnaire a ciblé près de 142 personnes de plusieurs communes de la wilaya, il renferme les questions suivantes (est ce que tu as rencontrés cette oiseau ? ou est ce que tu la vu dans Laghouat ? le nom de oiseau dans votre region ? est ce que tu as vu des nis ou des oissillon ? )

#### II. 6.2. Technique de dénombrement

Pour estimer la population du Bruant du Sahara, nous avons utilisé une seule méthode *d'échantillonnage ( I.P.A. Méthode d'Indice ponctuel d'abondance )*

**II.6.2.1. Définition :** Cette méthode a été développée en 1970 par Blondel, Ferry et Frochot . La technique consiste à prendre des notes , en restant immobile dans un milieu précis appelé des stations d'écoute ou points d'écoute en un temps déterminé qui peut durer 20 min , en choisissant un certain nombres de points représentatifs de la station étudiée.

Ces points d'écoute sont disposés dans l'espace étudié de telle manière à ce que les surfaces échantillonnées ne se superposent pas. La longueur du rayon d'observation va dépendre de la distance de détectabilité du chant des espèces étudiées. Pour les passereaux, on estime entre 200 et 400 mètres la distance minimale à respecter entre deux stations **(Fonderflick, 2009)**.

#### II.6.2.2 Principe :

Le comptage se fait suite à une localisation, identification et dénombrement des oiseaux par leur chant plus rarement par leur observation . Chaque comptage dure 20 m et doit être effectuée tôt le matin, dans les 2 ou 3 heures qui suivent le lever du soleil à condition que les facteurs météorologiques soient favorables.

En effet, la méthode IPA consiste à délimiter des stations d'observation à des endroits clés où l'on peut déterminer le maximum d'oiseaux par rapport au paramètres temps.

Cette dernière est orientée vers une position désignée d'où l'observateur occupe le centre du cercle et mentionne l'emplacement des oiseaux contactés (chant, cris, vue,...), les plus proche de l'observateur sont notés dans le cercle et les plus loin en dehors de ceci. **(Blondel et al., 1970)**

## Chapitre II: Matériel et méthodes

La réalisation de plusieurs points d'écoute est nécessaire pour chaque milieu ou territoire étudié, pour avoir un bon échantillonnage, (Blondel et al., 1970) l'unité utilisée est par convention le couple, pour estimation de valeur des différents contacts la cotation adoptée est celle établie par BLONDEL et al. (1970) et de MÜLLER (1985). En effet il est compté 1 couple pour un male chanteur, un couple, un nid occupé et pour un groupe familial. Mais à 0,5 couple correspond un individu en train de crier, de manger ou de voler.

Par ailleurs chaque relevé ornithologique contient un ensemble d'informations complémentaires portant sur la localisation exacte de la station d'écoute, sur la date et l'heure, sur les conditions météorologiques et sur la description de la végétation présente dans le milieu choisi (Fig 12. ).

**Point d'Ecoute N :**

Nom de l'observateur :		Nom de l'accompagnateur :	
Date de l'observation : / /		Heure : Début: ; Fin:	
Commune :		Lieu dit :	
Coordonnées géographiques, X:		, Y: , Z:	
Orientation :		Pente (%):	
Végétation remarquable :		Faune remarquable :	
Météo: Nuage: , Pluie :		, T C: , Vent: Humidité:	
Visibilité:		, Autres:	
Dérangements :		, Menaces:	

N

Type de manifestation	Symbole	Cotation
Accompagnement	+	1
Chant	∩	1
Parade	✱	1
Transport de matériaux de construction	TM	1
Transport de nourriture	TN	1
Oiseau au sol	Ø	0,5
Autre		

Espèce	Abréviation
Bracon du Sahara	BR-SA
Sentin cini	SE-CI
Pic-grèche à tête rosée	PG-TR
Tourterelle des bois	TD-BD
Tourterelle maillée	TD-MA
Tourterelle turque	TD-TU
Autre	

**Figure 12:** Fiche graphique d'un relevé de terrain d'un Point d'écoute (I.P.A.).

### II.6.2.3 Avantages :

Nous avons choisi cette technique une l'importance des avantages qu'elles renferment citons entre autres :

- 1) Elle donne des résultats plus rapide ce qui donne une richesse d'un peuplement
- 2) Elle est mieux standardisée car l'observateur en étant immobile ne doit respecter que le facteur temps ce qui facilité le travail
- 3) La langue durée nous permet de déterminer avec précision la présence de cette espèce

### II.6.2.4 Inconvénient :

Parmi les inconvénients qui peuvent paraître lors de cette technique :

- 1- Quand l'avifaune du milieu étudié est variée et abondante, l'observateur immobile risque de confondre les différents oiseaux chanteurs présents autour de lui, surtout pour les espèces dont la densité est élevée.
- 2- Cette méthode ne s'avère pas bonne pour les habitats dense ou les oiseaux peuvent fuir l'observateur elle est donc moins précisée lorsque la densité de l'avifaune est plus forte . C'est pour cette raison que les durées d'écoute sont limitées à 15 ou 20 minutes.
- 3- La méthode de IPA ne permet pas d'estimer le nombre d'individus ou de couples nicheurs de manière absolue. Toutefois, c'est une bonne méthode pour estimer globalement et sur un nombre important de sites la capacité d'accueil du milieu (**OELKE, 1981; DELAHAYE, 2006**).
- 4- Il a le risque de minimiser les différences d'abondance, notamment entre des populations très denses.

### II.6.2.5 Période d'étude :

Pendant le printemps on a effectué plusieurs sorties depuis le mois de février jusqu'au mois de mai. Toutes ces sorties ont été effectuée pendant les premières heures du matin.

-la première sortie était le : 19 février 2022 et la dernière sortie était le 13 mai 2022

## Chapitre II: Matériel et méthodes

---

Le tableau ci-dessous représente les dates des sorties :

**Tableau 08** : Calendrier des sorties réalisées sur terrain

Date de la sortie	Station d'étude	Heure moyenne
19-02-2022	Aflou	8H00
10-03-2022	Laghouat	7H00
28-03-2022	Tadjmout	8H30
13-05-2022	Ain madhi	9H20

### II.6.2.6 choix de point d'écoute :

Le choix des points d'écoute n'était pas pris au hasard, mais il a eu ont été choisi en tenant compte du type d'habitat à savoir les matériaux de construction, l'architecture et la densité urbaine.

La région de Ain Madhi (Fig 13) et Tadjmout (Fig 14) qui présents des éléments traditionnelle comme les murs en pierres et des planches avec des bois

La région de Aflou (Fig 14) (semi moderne) comme des maison ordinaire et d'autre semi bâti conçu avec des béton La ville de Laghouat une zone urbaine moderne se forme des bâtiments située a proximité des route . dans le but d'étudier l'impact de type d'environnement urbain sur la nidification et la répartition de l'espèce du Bruant du Sahara



Figure 13 : localisation des point d’écoute Ain madhi et Laghouat



Figure 14 : localisation des point d’écoute Tadjemout et Aflou

### II.6.3. Mesure biométrique :

Après avoir rassemblé tous le matériel nécessaire dont on a besoin tels que pied à coulisse ,filet ...etc.) et a l'aide des gens qualifiée nous avons procédé à la capture

En ce que concerne la fréquence des sorties sur le terrain pour les captures des bruants, ils sont représentées sous la forme d'un échancier dans le tableau 4. Les captures des bruants ont été effectuées durant six mois, à s'avoir le mois de janvier à juin . Le tableau ci-dessous représente Calendrier de capture des Bruant du Sahara

**Tableau 09** : Calendrier de capture des Bruant du Sahara

Les mois	Nombres d'individus	Male	Femelle
Janvier	02	00	02
Février	02	01	01
Mars	04	01	03
Avril	02	01	01
Mai	03	02	01
Juin	01	01	00
total	14	06	08

Le tableau 09 représente le nombre des individus des Bruants capturés durant les six mois d'étude du Janvier à juin. Le total d'individus comme est présenté dans le tableau est 14 individus. Il est important de porter à conscience que les individus étaient 06 males et 08 femelles.

Nous avons utilisé la méthode utilisé par ; (Chedad et al; 2021), où chaque individu capturé (femelles = 8 et mâles = 6) a été pesé à l'aide d'une échelle électronique avec une précision de 0,01 g, et les mesures morphométriques suivantes ont été effectuées à l'aide d'un pied à coulisse numérique (précision = 0,01 mm) (Fig 15) : (i) longueur totale (distance entre l'extrémité du bec et les plus longues plumes de la queue), (ii) envergure (distance entre les extrémités des ailes avec les ailes tendues), (II) aile tendue (distance entre le coude de l'aile et l'extrémité des plus longues plumes primaires), (iv) longueur de la queue (distance de l'extrémité des plus longues plumes à la base de la queue), (v) longueur du bec (chaume : distance entre l'extrémité de la mandibule supérieure et les premières plumes du crâne), et (vi) longueur du tarsometatarsus (distance entre l'articulation tibiotarsale et la base des orteils; Eck et al. 2011) comme le montre dans les (Fig. 15 ;16 ;17 et 18)

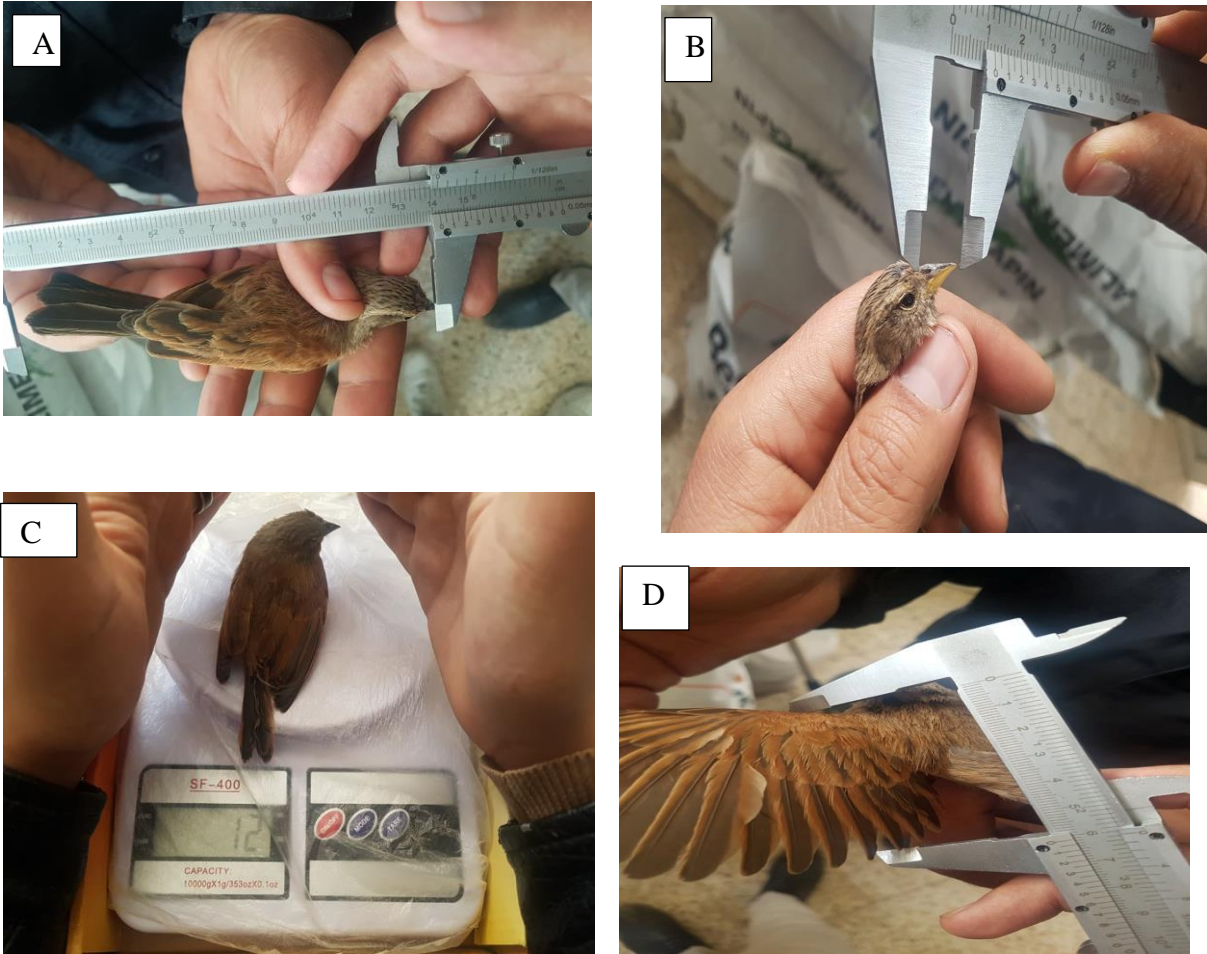
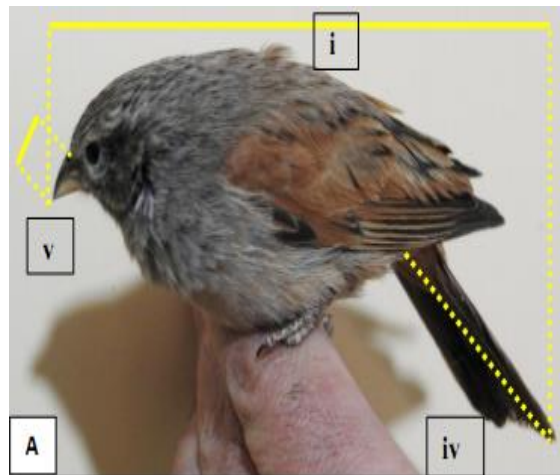
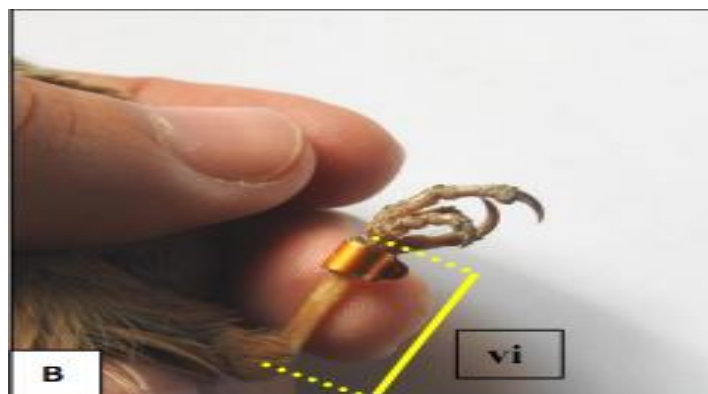


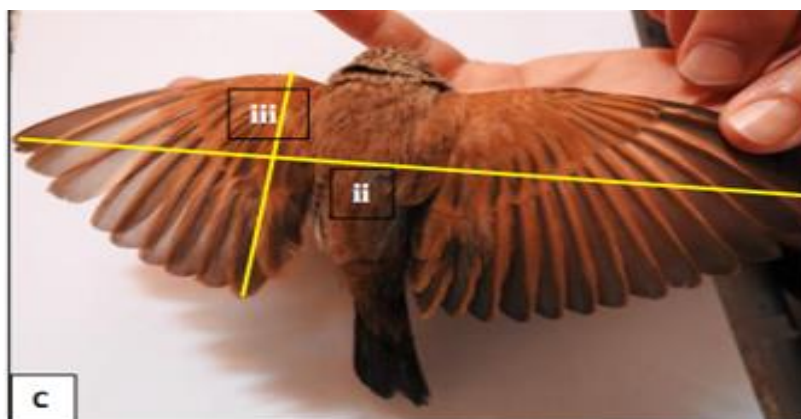
Figure 15 : les mesures biométriques du Bruant A..., B..., C... ;D.... (Photos originales 2022)



**Figure 16** : les mesures biométriques du longueur total et longueur de que



**Figure 17** : les mesures biométriques du tarsometatrtase



**Figure 18** : les mesures biométriques du l'envergure et aile tendue

### II.6.4. Ecologie de reproduction

#### II.6.4.1. Les recherches des nids

Les nids ont été trouvés par des recherches permanentes et par l'observation de comportement du Bruant pendant la construction de nids. Une fois le nid a été repéré, ils ont été suivis et visités tous les 3 à 4 jours jusqu'à l'envol des poussins ou l'échec de la tentative de reproduction. Les données recueillies à différents moments permettent d'obtenir différentes informations: déterminer la date de ponte, la taille complète de la couvée, les périodes d'incubation et d'élevage des jeunes, le nombre des œufs éclos et le nombre des jeunes envolés (Martin et al., 1996; Auer et al., 2007; Kouidri, 2013; Bensouilah et al., 2014).

Pour chaque nid nous avons établi les renseignements suivants :

Coordonnées géographiques, date, statut du nid (ancien ou nouveau), hauteur de nidification au-dessus du sol, orientation de la coupe du nid et autres mesures du nid (diamètre extérieur et intérieur du nid) ( ; (Chedad et al; 2021)).

#### II.6.4.2. Paramètres de la reproduction :

##### a. Date de ponte

La date de ponte du premier œuf est déterminée à partir du nombre d'œufs des pontes encore incomplètes, en tenant compte de la ponte d'un œuf chaque jour (Lundberg et Alatalo, 1992; Bensouilah, 2015). Si on n'a pas pu suivre la date précise des pontes on peut y parvenir par l'âge des oisillons. (Mikkola, 1983; Ravussin et Neet, 1995; Ravussin et al., 2007).

Dans notre étude la date de ponte représente la ponte du premier œuf et les nids là où il n'y a pas de ponte sont exclus de notre travail le 25 février 2022 correspond au jour 1.

##### b. La période de ponte :

Elle représente la durée entre la ponte du premier œuf du couple le plus précoce et la ponte du dernier œuf du couple le plus tardif (Wijnands, 1984; Whittingham et al., 2001; Macleod et al., 2004; Auer et al., 2007).

### c. Grandeur de ponte:

La grandeur de ponte représente le nombre d'œufs qu'une femelle peut pondre Elle est définie lors de l'inspection des nids après au moins 7 jours d'incubation ( **Auer et al. 2007, Ponz et al, 1996, Ravussin et al, 2007**)

### d. La durée d'incubation :

La durée d'incubation est l'intervalle entre la ponte du dernier œuf et l'éclosion du premier œuf . Pour la plupart des passereaux, un œuf est pondu par jour, et l'incubation commence après la ponte du dernier œuf (**Nur et al. 1999; Rodriguez et Morino, 2008: Bensouilah et al. 2015**).

### e. La durée de couvaion :

La durée de couvaion est l'intervalle entre premier œuf pondu et l'envol du dernier oisillon (**Chedad et al; 2021**)

### f. Nombre d'œufs éclos :

Il représente le nombre des oisillons ou la taille de la couvée à l'éclosion.

### g. La mortalité des oisillons:

Elle représente le nombre des oisillons qui sont morts au nid.

### h. Nombre d'oisillons envolés :

C'est le nombre des poussins envolés au minimum 14jours après l'éclosion.

Ces paramètres sont influencés par différents facteurs de mortalité qui agissent à différentes stade de reproduction, depuis la ponte jusqu'à l'envol des oisillons.

### i. Le succès moyen à l'éclosion:

Il représente le rapport moyen du nombre d'œufs éclos sur la taille de couvée (**Chabi, 1998; Adamou, 2011; Bensouilah et al., 2014; Zeraoula et al. 2015**).

$$\text{Succées d'éclosion} = \frac{\text{Nbr oeuf eclos}}{\text{taille de couvée}} \times 100$$

### **j. Le succès moyen à l'envol :**

Il représente le rapport moyen du nombre de oisillons envolés sur le nombre d'œufs éclos (Moali et al, 1992; Lahlah, 2010).

### **k. Le succès moyen de la reproduction:**

Il qui représente le nombre moyen d'oisillons envolés sur le nombre d'œufs pondus (Chabi, 1998; Adamou, 2011; Bensouilah et al. 2014; Zeraoula et al. 2015).

$$\text{Succès de reproduction} = \frac{\text{Nbr d'oisillons envolé}}{\text{Nbr oeuf eclos}} \times 100$$

Le succès ou l'échec de la nidification est déduit de l'observation du nid après l'envol des jeunes (Mikkola, 1983; Cramp, 1985; Ravussin et Neet, 1995).

Une reproduction réussie a été établie en se basant sur:

- L'observation de l'envol des poussins ;
- L'observation des poussins juste avant leur envol, à un âge au moins égal à 15 jours.

Lorsqu'ils sont capables de quitter le nid ;

-L'observation d'un nid vide avec des fientes encore disposées sur sa périphérie et coïncidant avec la période d'envol ;

- L'observation d'absence de trace de prédation au nid.

Les pertes dues à la prédation d'origine animale ont été reconnues par:

- La présence de fragments de coquilles ou d'œufs perforés ou cassés au nid;
- Nid intact et complètement vide;
- La mort de poussins au nid avec traces de prédation;
- L'absence d'œufs ou de poussins dans un nid en désordre.

### **I. Les mensurations des œufs :**

Les mensurations ont été réalisées durant les premiers jours d'incubation quand les parents sont absents pour éviter le dérangement de la femelle au moment de la couvée, nous avons effectué les mesures biométriques suivantes :

La taille des couvées a été enregistrée pour les nids actifs, et la longueur des œufs (**EL**) et la largeur des œufs (**EB**) ont été mesurées à l'aide de pied à coulisse (précision de 0,01 mm),

Le poids des œufs (**EW**) a été mesuré à l'aide d'une balance électronique (précision de 0,01 g)

Nous avons ensuite calculé le volume des œufs en utilisant la formule d'**Hoyt (1979)** :

$$\mathbf{EV = 0,51 EL \times EB^2}$$

### **m. Les indices appliqués:**

Les indices utilisés pour l'exploitation de la biométrie des œufs sont :

#### **1) L'indice de coquille:**

Il a été calculé à l'aide de la formule de **Ramade (1978)** :

$$\mathbf{IC = EW1/EB}$$

EW1 : le poids des œufs le premier jour de la ponte ;

EB : largeur des œufs.

#### **2) L'indice de forme des œufs:**

Il a été calculé à l'aide de la formule suivante de **Panda, 1996** :

$$\mathbf{SI = (EB /EL) \times 100}$$

EB= largeur des œufs

EL= longueur des œufs

# **Chapitre III :**

## **Résultat et discussions**

### Chapitre III : Résultat et discussions

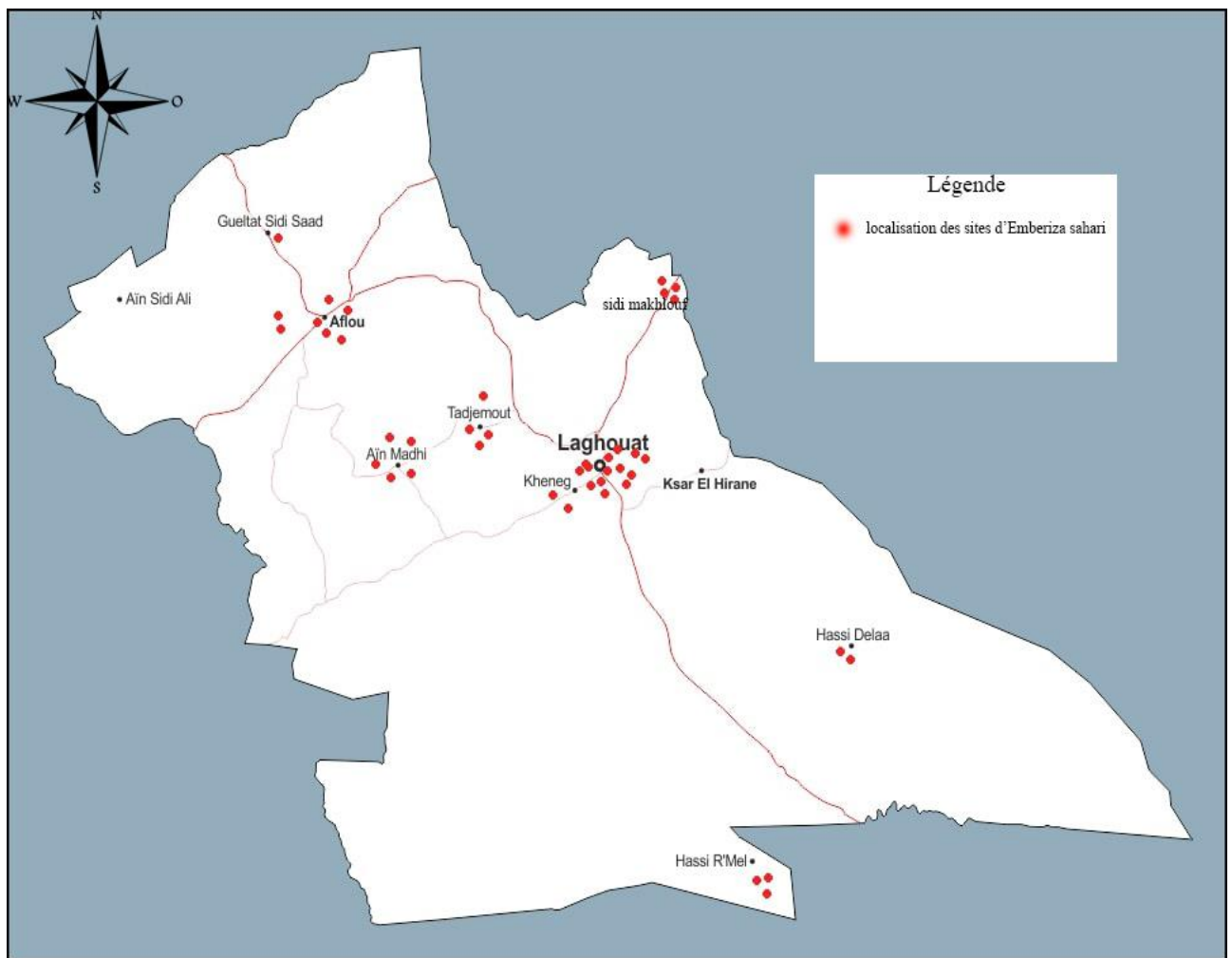
#### III.1. Résultats :

Dans le chapitre qui suit, nous allons aborder et analyser les résultats obtenus après un suivi qui a duré plus de six mois d'observation depuis le mois de janvier jusqu'au le mois de juin.

##### III.1.1. Répartition et estimation de la population du Bruant du Sahara :

Durant la période de reproduction qui s'étale entre le mois de février et juin 2022, la présence du Bruant du Sahara a été confirmée dans plusieurs régions dans la wilaya de Laghouat.

Grâce au questionnaire en ligne, 142 personnes ont été participé, à partir desquelles nous avons pris 30% points de présence de l'espèce et 70% autres ont été confirmés par nos sorties, où le Bruant se trouve principalement dans le chef-lieu de wilaya de Laghouat, Sidi Makhoulouf, El Kheng, Hassi Dellaa, Aflou, Ain Madi, Tadjemout, Hassi R'mel (Fig 19).



**Figure.19** : Carte de distribution d'Emberiza sahari dans la région de Laghouat

### Chapitre III : Résultat et discussions

Les résultats obtenus pendant la période de reproduction (2021-2022) nous démontre que la répartition de densité d'*Emberiza Sahari* est varié à la fonction du tissu urbain (traditionnelle, semi moderne, moderne)

**Tableau 10** : points d'échantillonnage et les tissus urbains

	<u>Tissus urbains</u>														
	Traditionelle					semi moderne					Moderne				
	Site d'étude														
Latitude (Nord)	33.878093					34.111656					33.814292				
Longitude (Est)	2.526416					2.095427					2.863499				
Altitude (m)	1890					2400					1770				
Point d'écoute	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
	Période de reproduction														
couple/ha	3,5	2	2,5	3	2,5	1,5	0,5	0,5	2	2	2	1	0	0,5	1
Totale	13,5					6					4.5				
Moy ± ET	2,7 ± 0,57					1,2 ± 0,67					0,9± 0,74				

Dans les habitats traditionnels composés du mur en pierre et des planchers en bois et l'argile, la densité moyenne varie entre 2,7 et 0,57 couple / ha, ce qui était plus élevé que les habitats semi-moderne Arie entre 1,2 et 0,67 couple / ha et le tissu urbain moderne 0,9±0,74couple/ha.

#### III.1.2. Mesures biométriques corporels :

Afin d'obtenir les mesures effectués sur les 14 espèces individus capturés sur lesquels nous avons procédé à des mensurations morphométriques suivantes : longueur totale envergure, aile tendue, longueur de la queue, longueur du bec, et longueur du tarsometatarsus et le poids.

Tableau 11 : Mesures biométriques corporels du Bruant du Sahara.

**Femelle**

	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Moy</b>	<b>ET</b>
<b>Poids (g)</b>	12	17	15, 1	1,69
<b>Lng totale (cm)</b>	12,3	14,1	13,2	0,50
<b>Lng de queue (cm)</b>	4	4,8	4,4	0,25
<b>Lng du bec (cm)</b>	0,7	1,1	0,85	0,13
<b>Aile tendue (cm)</b>	5,9	8,3	7,02	0,85
<b>Envergure (cm)</b>	19,9	22,8	21,03	1,00
<b>Tarso(cm)</b>	1,3	1,8	1,5	0,15

**mâle**

	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Moy</b>	<b>ET</b>
<b>Poids (g)</b>	12	17	15,1	1,69
<b>Lng totale (cm)</b>	13	13,9	13,5	0,30
<b>Lng de queue (cm)</b>	4,6	5,2	4,9	0,22
<b>Lng du bec (cm)</b>	0,7	1	0,85	0,13
<b>Aile tendue (cm)</b>	6,2	7,4	6,73	0,43
<b>Envergure (cm)</b>	20,1	21,7	20,95	0,57
<b>Tarso(cm)</b>	1,5	1,8	1,65	0,14

	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Moy</b>	<b>ET</b>
<b>Poids (g)</b>	12	17	15,21	1,42
<b>Lng totale (cm)</b>	12,3	14,1	13,5	0,50
<b>Lng de queue (cm)</b>	4	5,2	4,35	0,36
<b>Lng du bec (cm)</b>	0,7	1,1	0,85	0,11
<b>Aile tendue (cm)</b>	5,9	8,3	6,9	0,70
<b>Envergure (cm)</b>	19,9	22,8	2,00	0,82
<b>Tarso(cm)</b>	1,3	1,8	1,56	0,14

### Chapitre III : Résultat et discussions

---

Les mesures effectuées au niveau de la longueur total donnent des valeurs très variables allant de 12,3 cm à 14,1 cm, avec une moyenne de 13,4 cm. Il en est de même en ce qui concerne l'envergure du corps des différents individus analysés. En effet, la valeur de l'envergure la plus importante a été observée chez l'individu n°09, celle-ci est de 22.80cm. La plus faible valeur est enregistrée chez l'individu n° 02(annexe) , avec une valeur de 19,9 cm. L'envergure du corps moyenne pour l'ensemble des individus traités est de 21.00 cm. Du même, Les mesures effectuées au niveau de poids donnent des valeurs très variables allant de 12 g à 17 g. En effet, le poids le plus important a été observé chez l'individu n°01 et 6 et 10, celle-ci est de 17 g. La plus faible valeur est enregistrée chez l'individu n° 02, avec une valeur de 12g. Le poids moyen pour l'ensemble des individus traités est de 15,21 g Les mesures effectuées sur la Longueur du bec donnent pour nous échantillons des longueurs allant de 0.7 cm à 1.1 cm avec une moyenne de 0,86 cm.). La longueur de la queue variait entre 4,0 et 5,2 cm avec une moyenne de 4,6 cm .l'aile tendue variait entre 5,9 et 6,8 cm avec une Moyenne de 6,90 cm, La longueur des tarso métatarse est le dernier critère morpho métrique analysé. Les mesures effectuées au niveau des tarso donnent des valeurs allant de 1.3 cm à 1.8cm, avec une moyenne de 1.56 cm

### III.1.3. Biologie de la reproduction et de la nidification :

#### III.1.3.1. Matériaux de construction des nids

Le nid Bruant du Sahara **construit** les nids dans les étagères, Maisons anciennes et abandonnées, fenêtres qui ne s'ouvrent pas, trous sur les murs. Machines arrêtées et vieilles.

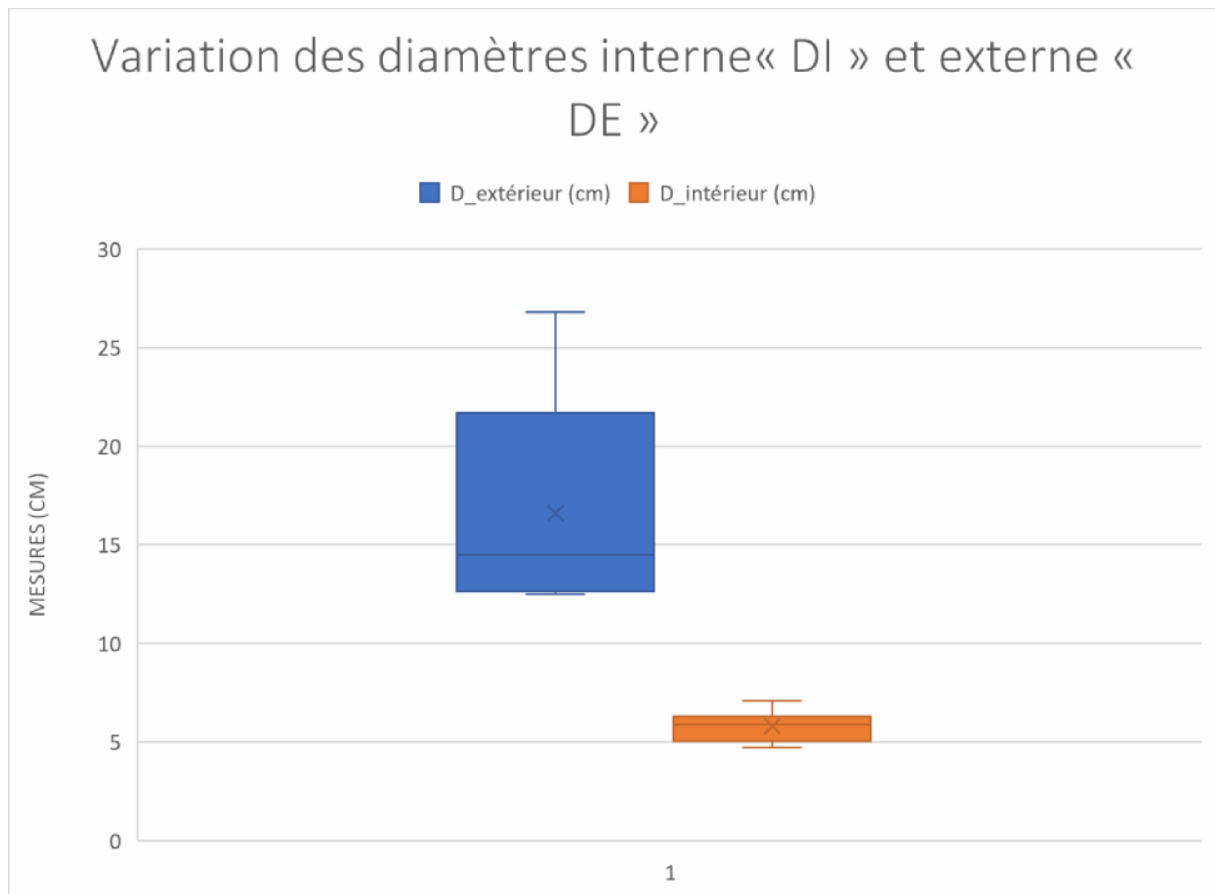
Les nids sont constitués dont la majeure partie par des matières végétale telle que : Écorces, les pailles, fibre, racine et brindilles, ainsi que de matières animale (laine du mouton poils, plume...et d'autre matériaux comme papier, aluminium ....(Fig 20)



**Figure 20** : les matériaux de constructions des nids (Originale, 2022).

#### III.1.3.2. Variation du diamètre des nids :

D'après nos résultats, nous avons constaté que le diamètre intérieur était en moyenne de  $5,8 \pm 0,70$  cm ( $4,73-7,1$  cm à). Le diamètre extérieur variait entre 12,5 et 26,8cm ( $17,6 \pm 4,91$ cm).Le diamètre externe est de 17,6 cm ( $17,6 \pm 4,91$

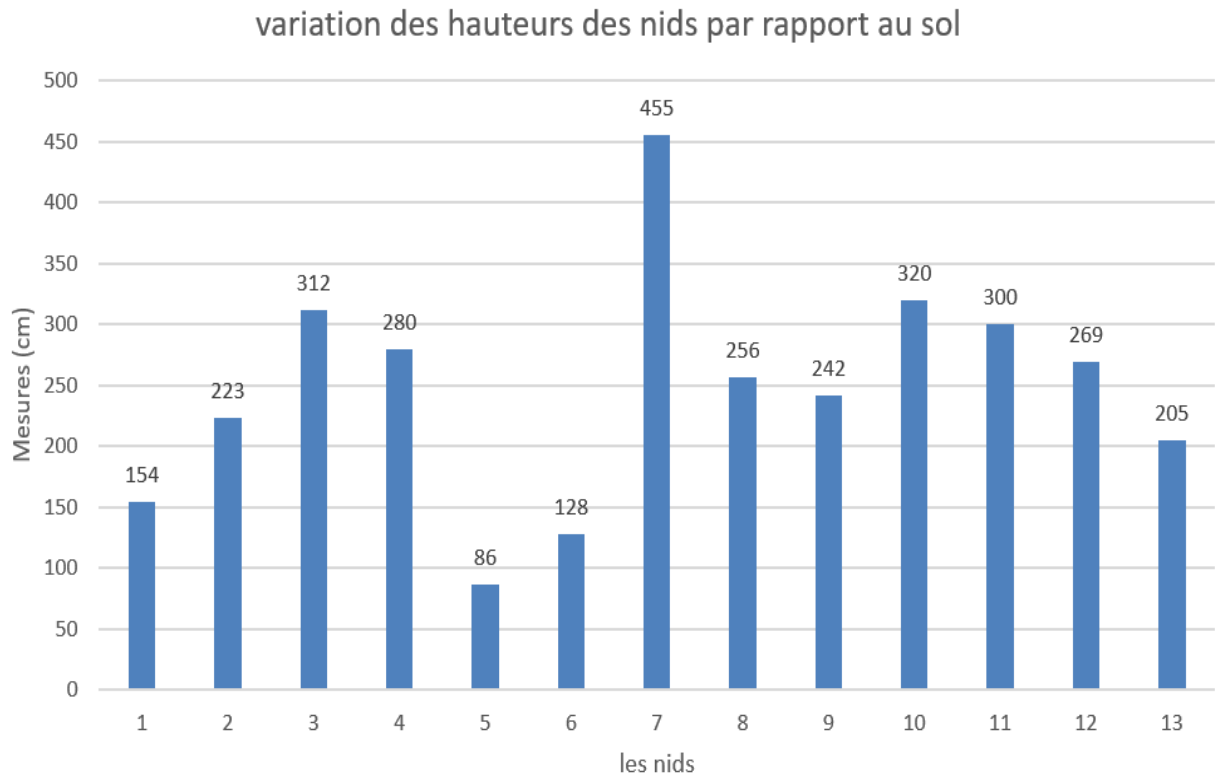


**Figure 21** : variation du diamètre interne DI et externe DE

La figure 21 représente la variation du diamètre interne DI et externe DE

### III.1.3.3. Hauteur du nid

La hauteur de nidification par rapport au sol montrent que la moyenne égale  $248,4 \pm 95,02$  cm. Elle est comprise entre 86 et 455cm, où la valeur la plus importante a été observée chez le nids n°07 (Tadjmout), celle-ci est de 455 cm



**Figure 22** : variation des hauteurs des nids par rapport au sol

La figure 22 représente la variation des hauteurs des nids par rapport au sol

#### III.1.3.4. Date, période et gradeur de ponte :

La femelle peut effectuer plusieurs couvées successives sur le même nid, où la date du début de la ponte a été estimée à partir des sorties régulières, qu'a effectués chaque 4 jours.

Ces visites qui ont lieu, à partir de 25 février a été découverte le premier œuf jusqu'à 6 juin est la période où nous avons arrêté les sorties en une période de 4 mois le dernier œuf a été observé le 06 juin 2022

La grandeur du ponte chez le Bruant du Sahara variait entre 2 à 3 œufs et la valeur de ponte moyenne est  $2,60 \pm 0,55$ , la plus élevée a été observé en février, mars et avril (3œufs) et la plus faible en mars et juin (2 œufs).

La figure ci-dessus représente Nids contenant des œufs du Bruant du Sahara (Original,2022)



**Figure 23** : Nids contenant des œufs du Bruant du Sahara (Original,2022)

#### III.1.3.5. Caractéristiques des œufs

Les œufs sont de couleur ivoire – blanchâtre, tachetés de brun, Durant notre suivi nous avons mesuré 07 œufs en prenant compte de trois paramètres à savoir la largeur, la longueur et le poids, pour pouvoir calculer le volume et les indices biométriques (indice de coquille et de forme) :

La longueur varie entre 1,7cm et 2,10cm avec une moyenne de  $(1,91 \pm 0,13\text{cm})$ . La largeur moyenne égal  $1,4 \pm 0,82 \text{ cm}$ , variait entre un minimum de 1,3cm et un maximum de 1,50cm. Les valeurs du poids varie entre 1 ,6 et 2,10g avec une moyenne égale  $1,89 \pm 0,17\text{g}$ .

Ce qui concerne le volume des œufs, la valeur moyenne égale  $1,92 \pm 0,30\text{cm}^3$  ( $1,47 - 2,30 \text{ cm}^3$ )

L'indice de coquille varie entre 0,07 et 1,35 g/mm, avec une moyenne égale  $1,89 \pm 0,19 \text{ g/mm}$ . Enfin, L'indice de forme moyenne égale  $73,33 \pm 4,89 \%$  ( $66,67 - 78,95 \%$ ).

### Chapitre III : Résultat et discussions

---

**Tableau 12** : Caractéristiques des œufs chez le Bruant du Sahara.

Variables	Minimal	Maximal	Moy ± Écart type
Longueur (cm)	1,7	2,10	1,91± 0,13
Largeur (cm)	1,3	1,50	1,4± 0,82
Poids (g)	1,6	2,10	1,89± 0,17
Volume (cm <sup>3</sup> )	1,47	2,30	1,92± 0,30
Index de coquille (g/cm)	1,35	0,07	1,89±0,19
Indice de forme (%)	66.67	78.95	73.33±4.89

#### III.1.3.6. Durée de l'incubation :

La durée de l'incubation moyenne notée durant notre étude a été de l'ordre ( $14 \pm 0,70$  jour), en général, elle est variée entre 13 et 15 jours.

Nous avons constaté que l'incubation effectuée uniquement par la femelle, par contre les deux partenaires ont participé à la construction du nid.

#### III.1.3.7. Durée de couvaion [Jours] :

Après des visites régulières des nids, nous avons estimé, la date du début de couvaion du premier œuf jusqu'au jour de l'éclosion, on a estimé à environ  $28 \pm 30$  jours la période d'incubation

#### III.1.3.8. Succès à l'éclosion et à l'envol :

Pour le succès à l'éclosion les valeurs varient entre 50% à 100% avec une moyenne égale  $83,33 \pm 23,57\%$ ,

### Chapitre III : Résultat et discussions

Par contre, nous avons constaté que le nombre de jeune à l'envol varie entre un et trois avec une moyenne égale  $2,0 \pm 0,70$ , un succès moyen d'envol égale  $93,33 \pm 14,90$  % ayant une valeur maximale de 100% et une valeur minimale de 66,67%.

#### III.1.3.9. Succés de reproduction

Pour le succès de reproduction il a été de l'ordre de 100 % pour une valeur maximale de 100% et d'une valeur minimale de 66,67 % avec une moyenne de 76,67 % ( $76,67 \pm 22,36$ )

**Tableau 13** : Caractéristiques de reproduction chez le Bruant du Sahara

Nid	Nbrs. Des œufs	succès d'éclosion (Nbrs. )	succès d'éclosion (%)	succès des jeunes	Sucée des jeunes(%)	succès de reproduction(%)
1	3	3	100,00	2	66,67	66,67
2	3	2	66,67	2	100,00	66,67
3	2	2	100,00	2	100,00	100,00
4	2	1	50,00	1	100,00	50,00
5	3	3	100,00	3	100,00	100,00
<b>Moy ± Écart type</b>			<b>83,33± 23,57</b>		<b>93,33± 14,90</b>	<b>76,67± 22,36</b>

### III.1.3.10. Le suivie du développement des oisillons :

Selon nos observations régulières après l'éclosion des œufs nous avons constaté que la croissance journalière des oisillons du Bruant de Sahara se développe régulièrement par rapport à son poids sa morphologie (plumes, bec, ailes, tarso...) Jusqu'à atteint le stade d'envol, après le 16ème jour.

Les oisillons vêtus de duvet de naissance gris ne ressemblaient pas à des boules de fourrure avec une absence de plume, après le 3ème jour, les yeux commencent à s'ouvrir.

Les deux partenaires occupent le nourrissage des oisillons jusqu'à leur envol, par la suite les oisillons ont commencé de chercher des grains seuls.



**Figure24** : Oisillons du Bruant du Sahara, les premiers jours après l'éclosion (Originale, 2022).

La figure 24 représente les Oisillons du Bruant du Sahara, les premiers jours après l'éclosion

### III.1.3.11. Facteur d'échec :

Nous avons noté que la mortalité des oisillons été causé par plusieurs facteurs comme le vent violent, les prédateurs (chats, rapaces...), ainsi les facteurs anthropiques. (sabotage délibéré des nids par les gardiens d'oiseaux. Et fermer involontairement les fosses pendant les travaux de construction (Fig 25)



**Figure 25** : Les formes d'échecs du Bruant du Sahara (Originales, 2022).

### III.2. Discussions

Notre travail, consiste à exposer la bioécologie de la reproduction du Bruant du Sahara (*Emberiza sahari*) dans de la région de Laghouat. Cette étude s'avère être pionnière dans la région de Laghouat, La durée d'étude était assez courte et instantanée dans le temps sur quelques site (nous avons pris comme site d'étude : stations Aflou, Ain Madi, Laghouat, Tadjmout) ce qui nous a empêcher de pouvoir toutes la région pour que les données recueillies puissent être prises comme références.

La date des ponte est spécifique à l'espèce et dépend à de facteurs extrinsèques : conditions écologiques de la région et la qualité des conditions climatiques pendant la saison de reproduction (particulièrement les précipitations qui influence les ressources alimentaires), la qualité du lieu de nidification, etc., et des facteurs intrinsèques : âge et expérience de reproduction des parents, fertilité de la femelle, etc. (**Reynolds et al. 2019, Metallaoui et al. 2020**).

En Afrique du Nord, la reproduction du Bruant du Sahara commence dès le début des mois janvier- février à Aout-Septembre (**Royx et al. 1990; Paul Isenmann et al. 2005; Chedad et al; 2021**)

Dans notre étude, nous avons observé que le Bruant du sahara commence à pondre ces œufs de première ponte dès la dernière semaine du mois de février (25 février 2022) Sachant que l'incubation est une partie essentielle de la reproduction des **oiseaux (Deeming,**

**2002)**. C'est une étape énergétiquement coûteuse et prend du temps dans le cycle de reproduction. (**Zeraoula, 2017**)

Durant nos sortie nous avons constaté que la durée de l'incubation sont évalué à 13-15 jours ce qui cohérent avec la période d'incubation (cela était prouvé par l'étude faite (**Chedad et al; 2021**) et 14 ,16 jours au Maroc confirmé par (**roux et al 1990**)

Selon (**Chedad et al; 2021**) seule la femelle incubent les œufs, chose que nous avons observé lors de nos sorties .Le temps de couvaion (du premier œuf pondu à l'envol du poussin) de Bruant à Ghardaïa dure 31 34 jours, dont 14 15 jours d'incubation d'œufs et 17 19 jours d'élevage de poussins.

Ces résultats étaient proches des donnes que nous avons recueille (13 -15 d'incubation , 28 – 30 de couvaion , 15 – 16 jours d'élevage) (**Chedad et al; 2021**)

Pour le Bruant du sahara la grandeur de ponte varie entre un 01 et cinq 05 œufs par nid. (**Isenmann et al.,2005**)

Par contre dans notre étude nous avons recensaient deux à trois œufs par nids

### Chapitre III : Résultat et discussions

---

Les caractéristiques des œufs du Bruant du sahara dans notre région d'étude montrent que la largeur des œufs est variée entre 1,3 et 1,5 cm, la longueur des œufs est de 1,7 cm à 2,10 cm, et le poids varie entre 1,6 et 2,10 g

Ces mesures des œufs sont semblables à ceux signalés dans Ali et Ripley (1974) (longueur = 2 cm, largeur = 1,5 cm), Pande et al. (2006) (Poids = 2 g, longueur = 1,8 cm, largeur = 1,35 cm), et Roux et coll. (1990) (longueur = 1,985 cm, largeur = 1,41 cm) et (**Chedad et al; 2021**) (poids = 1,97 g, longueur = 1,87 cm, largeur = 1,39 cm)

Le succès d'éclosion des œufs d'Emberiza sahari dans notre région varie entre 50% à 100% avec un taux moyen de 83,33% ces résultats se rassemblent plus ou moins à ceux Trouvés par (**Chedad et al; 2021**)

Le nombre moyen des jeunes à l'envol est de  $2,0 \pm 0,70$  avec des limites de 0 à 3

Oisillons par nid. Le succès à l'envol, qui représente le rapport moyen du nombre de oisillons envolés sur le nombre d'œufs éclos (**Moali et al, 1992; Lahlah, 2010**) est de 93,33 % avec des limites de 66,67% à 100 %

Le succès de reproduction est influencé par plusieurs facteurs tel que : la disponibilité alimentaire, l'emplacement des nids, l'incidence du parasitisme des couvées, le microclimat des nids et la pression de prédation (**Clark et Shutler, 1999 ; Jehle et al, 2004**)

Dans la région de Laghouat, nos résultats ont montré que le succès de reproduction durant ces six mois varie entre 66,67 % et 100 % avec une moyenne de 76,67 %

Pour le nid du Bruant du sahara a été construit principalement à partir de matériel végétal sec tel que brindilles, écorces, fibres et racines par contre la haute couche du nid était construit par des matières animales, tel que les poils de chèvre et la laine de mouton (**Chedad et al; 2021**)

D'après Pandé et al (2006) les nids sont tapissés d'inflorescences d'herbes douces et une ou des plumes.

Pour la mesure biométrique nous avons constaté que les mâles adultes d'Emberiza Sahari différaient partiellement des femelles adultes dans le motif du plumage et coloration de leurs sourcils. Les mâles étaient légèrement plus grands que les femelles, en fonction de la masse corporelle (male : 15,5 g, femelle : 15,1 g), longueur totale (male : 13,5 cm, femelle : 13,2 cm)

Longueur du tarsométatarse (male : 1,65 cm, femelle : 1,5 cm), longueur de que (male : 4,9 cm, femelle : 4,4 cm) par contre les femelles étaient plus grandes en fonctions de l'envergure

### Chapitre III : Résultat et discussions

---

(Femelle : 21,03 cm, male : 20,96 cm) et aile tendue (femelle : 7,02 cm, male : 6,73 cm)

Concernant longueur du bec les résultats est le même pour le mâle et femelle ces résultats sont différents à ceux trouvé par l'étude faite par ( **Chedad et al; 2021**) celui-ci trouvé que les femelles étaient plus grands que les mâles, par la masse longueur du tarsométatarse, longueur totale, aile étirée et l'envergure

En ce qui concerne la répartition de l'espèce et sa densité dans la région de Laghouat pendant la saison de reproduction le nombre de couples enregistré dans les habitats urbains traditionnels a été 2,7 couples/ha, alors qu'il était de 1,2 couples/ha en les habitats semi moderne et entre 0,9 et 1 couple /ha en milieu moderne

Ces résultats sont conformes à ceux étudiées par ( **Chedad et al; 2021**) qu'il a trouvé que la densité est plus grande dans les régions traditionnelles et moins importants dans les milieux semi moderne et par contre elle est diminuée dans les régions moderne .Les habitations traditionnelles offrent conditions plus favorables, comme le repos et la nidification sites, car ce type d'habitat urbain se caractérise par arcades, petites fenêtres, trous de ventilation et d'éclairage à l'intérieur de murs qui facilitent l'entrée et la sortie.

# **Conclusion**

## **Conclusion :**

---

### **Conclusion :**

Notre objectif était de donner un aperçu sur les caractéristiques écologiques, biologiques du Bruant du Sahara et d'améliorer nos connaissances par des nouveaux renseignements sur la reproduction de cette espèce dans la région de Laghouat : répartition et estimation du peuplement, nidification, chronologie de la reproduction, succès de la reproduction et les facteurs d'échecs.

Nos résultats montrent que le Bruant du Sahara est un oiseau qui cohabite avec l'homme et caractérise les régions arides et désertiques.

Les individus examinés ont montré une légère différence morphologique entre les deux sexes, (les mâles étaient légèrement plus grands que la femelle, en fonction de la masse corporelle, longueur totale, longueur de tarsometatarse, longueur de queue)

Nous avons tenté de mieux comprendre la méthode utilisée de recensements de cet oiseau (indice ponctuel d'abondance IPA), Cette méthode nous a permis de donner un aperçu aussi proche que possible sur l'abondance du *Emberiza sahari* sur une superficie donnée et une période déterminée.

Nous avons trouvé que l'espèce préfère nicher dans les zones urbaines traditionnelles habitées, sur une hauteur moyenne de 2,48 m, sur différents supports, qui influencent les dimensions des nids et matériaux de construction utilisés.

La période de reproduction de cette espèce à Laghouat commence la dernière semaine de février et la première ponte est notée le 25 février, la durée de l'incubation varie de 13 à 14 jours avec une taille de couvée de 2 à 3 œufs et la durée de la couvaison varie de 28 à 30 jours.

Le Bruant a un succès de reproduction moyenne de  $76,67 \pm 22,36$  et un succès d'éclosion Moyenne de  $83,33 \pm 23,57$  et un succès des jeunes moyennes de  $93,33 \pm 14,90$

La perte des oisillons et des œufs est due en premier lieu à l'être humain (sabotage délibéré des nids par les gardiens d'oiseaux. Et fermer involontairement les fosses pendant les travaux de construction), puis à la prédation (chats, rapaces...).

Ce travail nécessite des études complémentaires et élargie le suivi de la reproduction pour les autres couvées (deuxième et troisième), afin pour établir les futures tendances d'évolution du Bruant du Sahara. En perspectives il serait intéressant élargir l'étude sur tout le territoire de la wilaya de Laghouat, ainsi que d'étudier le régime alimentaire de cette espèce.

## **Conclusion :**

---

Aussi, il serait intéressant d'effectuer d'autres études biologiques de certaines espèces qui caractérisent les régions aride et désertiques notamment la région de Laghouat comme : le Traquet a tête blanche, *Oenanthe leucopyga* ; le Traquet du désert, *Oenanthe deserti*, *Cochevis huppé*, *Galerida cristata*... Moineau, cochevis ....etc.

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

---

### - *A*

**Adamou A. 2011-** Biologie des populations des oiseaux dans les Aurès et les oasis septentrionales. Thèse Doctorat. Université de Badji Mokhtar, Annaba

**Auer S.K., R.D. Bassar J.J. Fontaine & T.E. Martin. 2007.-** Breeding biology of passerines in a subtropical montane forest in northwestern Argentina. *Condor* 109: 321–333

### - *B*

**Benmebarek, H (2012)** Écologie, diversité floristique et structuration des communautés végétales de la région d'El Gheicha (Laghouat). Mémoire de Magistère en Ecologie Végétale. Université de Laghouat. 27p.

**Bensouilah T. 2015-** Contribution à l'étude écologique des passereaux nicheurs dans le Nord-Est d'Algérie. Thèse Doctorat. Université de Badji Mokhtar

**Bensouilah T., H. Brahmia A. Zeraoula Z. Bouslama & M. Houhamdi. 2014-** Breeding biology of the European Greenfinch *Chloris chloris* in the loquat orchards of Algeria (North Africa). *Zoology and ecology* 23: 199-207

**Blondel J. 1969 a.** Méthode de dénombrement des populations d'oiseaux, pp. 97 - 191 cité par LAMOTTE M. et BOURLIERE F., problèmes d'écologie. Ed. Masson et Cie., Paris, 303 p.

**Blondel J., Ferry C. & Frochot B. 1970.** La méthode des indices ponctuels d'abondance (I. P. A.) ou des relevés d'avifaune par "station d'écoute". *Alauda* 38: 55-71.

### - *C*

**Chabi Y. 1998-** Biologie de la reproduction des Mésanges dans les chênaies du Nord Est de l'Algérie. Thèse Doctorat. Université de Badji Mokhtar, Annaba.

**Chedad A., Bendjoudi D., Beladis B., Guezoul, O., & Chenchouni, H. (2021a).** A comprehensive monograph on the ecology and distribution of the House bunting (*Emberiza sahari*) in Algeria. *Frontiers of Biogeography*, 13(1), e47727. <https://doi.org/10.21425/f5fbg47727>

**Chedad, A. (2021).** Bio-écologie des espèces aviennes dans quelques écosystèmes sahariens (Ghardaïa): Cas du Bruant du Sahara /Bio-ecology of Avian species in some saharan ecosystems (Ghardaïa): Case of the House bunting. Doctorat thesis, Univ. Ouargla, Algeria. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32728.21768>

## Références bibliographiques

---

**Cramp S. & C.M. Perrins. 1994.** Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. 8. Crows to Finches. Oxford University Press, London. 899

**Cramp S. & Simmons K. E. L. 1977-**The Birds of the Western Palearctic. (eds.) Vol. I. Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford, London, New-York.

- *D*

**Del Hoyo, J. Elliott, A. Et Christie, D.A. Eds 2011-** Handbook of the Birds of the World. Vol 16. Tanagers to New World Blackbirds. Lynx Edicions, Barcelona.

- *E*

**El Bouhissi, M., Babali, B., Sadine, S.E., & Chedad, A. (2021).** Expansion du Bruant du Sahara *Emberiza sahari* et nouvelle localité au Nord-Ouest Algérien: Expansion of the House Bunting *Emberiza sahari* and new locality in the North-West of Algeria. *Alauda*, 89(4), 301–302.

- *F*

**FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., 1980**–Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p

**Faurie, C., Ferra, C., Medori, P., Devaux, J., Hemptinne, J.L. (2012).** Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, 180-284p.

- *H*

**Heinzel H., Fitter R. et Parslow J. 2004** - Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 354 p et 375p

- *I*

**Isenmann P Et Gaultier T, El hili A, Azafzaf H, Diensi H Et Smart M 2005-** Oiseaux de Tunisie, *Birds of Tunisia*, SEOF, Paris: 432 p.

**Isenmann P et Moali A., 2000.**- Oiseaux d'Algérie. Ed. Société d'étude ornithologique de France. Paris, 307p

## Références bibliographiques

---

- *J*

**Jiménez Martínez, J. 2018** - Estatus del Escribano sahariano (Emberiza sahari) para Norte de Marruecos y la Ciudad de Ceuta. Revista Alcudón 15 : 4-10

- *K*

**Khadraoui(2004)** .Eaux et sols en Algérie (gestion et impact sur l'environnement)Ouargla : Houma.393p.

**Kirwan G.M & Shirihai H 2007**- Species limits in the House Bunting complex. Dutch Birding, 29 : 1-19

**Kouidri M. (2013)** Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse de la région de l'Atlas saharien.Doc.Bio animal.Univ.BADJI MOKTAR ANNABA.

- *L*

**Lahlah N.2010.**-Traits d'histoire de vie et régime alimentaire de l'Hirondelle de fenêtre (Delichon urbica meridionalis) dans le Nord-est Algérien. Thèse Doctorat. Université BADJI Mokhtar. Annaba

**Ledant J.-P, Jacob J.-P, Jacobs P, Malher F, Ochando B Et Roche J,1981**– Mise à jour de l'avifaune algérienneLe Gerfaut, 71: 295-398 ;382pLondon. 899

**Lundberg A. & R.V. Alatalo. 1992**-The Pied Flycatcher. T. & A.D. Poyser. London

- *M*

**Macleod C.J., D.M.B. Parish, & S.F. Hubbard. 2004.** -Habitat associations and breeding success of the Chaffinch Fringilla coelebs. Bird Study 51: 239-247.

**Mallem H, Houyou Z, Benrima A., 2017.** Floristic study of the steppe rangelands in arid regions: effect of sand accumulations, overgrazing, and plowings (case of Mokrane area in Laghouat City). AgroBiologia, 7(1), 334-345.

**Martin T.E. 1995.** Avian life history evolution in relation to nest sites, nest predation, and food. Ecological Monographs 65: 101–127

## Références bibliographiques

---

**Metallaoui, S., Dziri, H., Bousseheba, A., Heddami, S. & Chenchouni, H. (2020)** Breeding ecology of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in GuerbesSanhadja wetlands of Algeria. *Regional Studies in Marine Science*, 33, 100979

**Mikkola H. 1983.**- Owls of Europe. T &A.D. Poyser, Calton

**Moali A., Akil M et Isenmann P., 1992-** Modalités de la reproduction de deux populations de mésanges bleue *Parus ultramarinus* en Algérie. *Rev. Ecol. Terre et vie*, (47) : 313-318

**Moulaï, R. 2019** - Expansion du Bruant du Sahara *Emberiza sahari* dans le nord de l'Algérie. *Alauda* 87 (3) : 258- 259

-  $\mathcal{P}$

**Pande, S., Pawashe, A. & Joshi, V. (2006)** Note on the breeding of Striolated bunting *Emberiza striolata* near Pune, Maharashtra (India).

**Ponz A., Barba, E. & Gil Delgado, J.A. 1996.**- Population changes and breeding ecology of the Cirl Bunting *Emberisacirlus* in eastern Spain. *Bird Study* 43: 38–46.

**Prévost P 1999**, Les bases de l'agriculture .Ed. Technique et documentation , Paris 243P

-  $\mathcal{R}$

**RAMADE, 1984** FrancoisRamade *Revue d'écologie*

**Ravussin P.A. & C. Neet. 1995-** Facteurs affectant la ponte d'une population de Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*) dans l'ouest de la Suisse. *Nos Oiseaux* 43: 163-178.

**Reynolds, R.T., Lambert, J.S., Kay, S.L., Sanderlin, J.S. & Bird, B.J. (2019)** Factors affecting lifetime reproduction, long-term territory-specific reproduction, and estimation of habitat quality in northern goshawks. *PloS One*, 14, e0215841.

**Roux, P., Chakir, N. & Lesne, L. (1990)** Etude comparée de la reproduction du Bruant striolé - *Emberiza striolata* sahari Levaillant - dans deux types d'environnement urbain à Marrakech (Maroc).

## Références bibliographiques

---

- S

**Schweizer M, Shirihai H, Schma L, Johann H Et Kirwan G.M 2018** - Phylogeography of the House Bunting complex : discordance between species limits and genetic markers. *Journal of Ornithology*, 159: 47-61

**Schweizer, M., Shirihai, H., Schmaljohann, H. & Kirwan, G.M. (2018)** Phylogeography of the House bunting complex: discordance between species limits and genetic markers. *Journal of Ornithology*, 159, 47–61

**Svensson, L., Mullarney, K. & Zetterstrom, D. (2009)** Collins bird guide, 2nd edn. Harper Collins, London.

- W

**Whittingham, M.J., Bradbury, R.B., Wilson, J.D., Morris, A.J., Perkins, A.J. & Siriwardena, G. 2001.**-Chaffinch *Fringilla coelebs* foraging patterns, nestling survival and territory distribution on lowland farmland. *Bird Study* 48: 257–270.

**Wijnandts H. 1984-** Ecological energetics of the Long-eared Owl (*Asio otus*). *Ardea* 72: 1-92.

- Z

**Zeraoula A., Bensouilah T., Brahmia H., Bouslama Z. & Houhamdi M. 2015.** Breeding biology of the European Blackbird *Turdus merula* in orange orchards. *Journal of King Saud University-Science*

**Zerzoula A, 2017** Ecologie de la reproduction du Merle noir *Turdus merula* dans la région de Guelma (Nord-Est de l'Algérie). Thèse Doctorat. Université de Badji Mokhtar, Annaba.

# **Annexes**

## Fiche graphique d'un relevé de Terrain d'un Point d'écoute (IPA .)

PE N° .....

Nom de l'observateur : .....

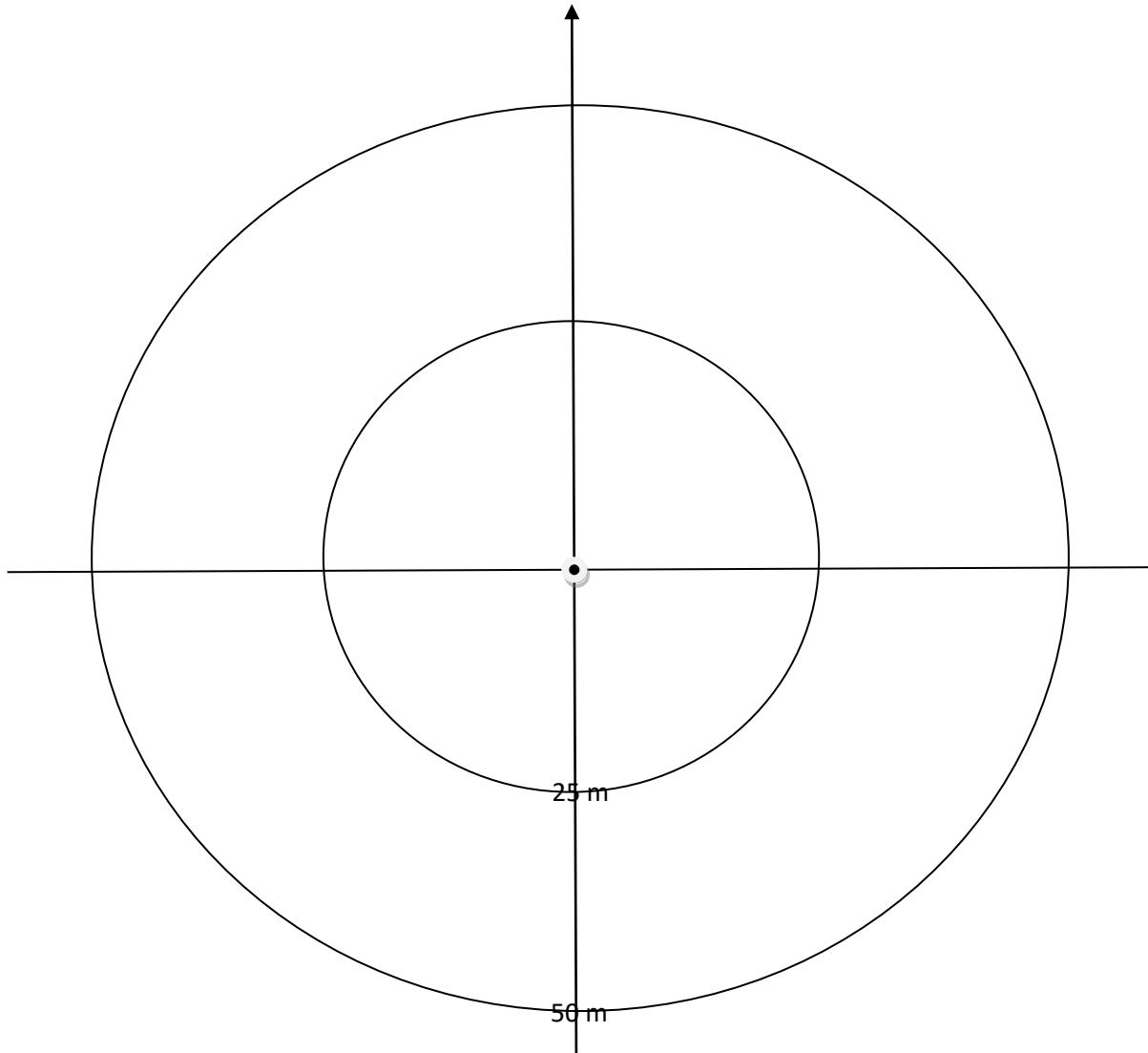
Date de l'observation : ..... / ..... / ..... Passage n° ..... Heure de début/Fin : .....

Lieu dit : .....

Coordonnées du PE : .....- .....

Orientation : du PE : ..... Altitude : .....Pente (%) : .....

Météo : Nuage.....Pluie.....Vent.....Visibilité.....



Type de manifestation	Symbole	Cotation
accouplement	♀♂	1
Chant	♪	1
Parade	♥	1
Transport de matériaux de const.	TM	1
Transport de nourriture	TN	1
Nourrissage	N	1
Famille	F	1
Tambourinage Pic	T	1
Oiseau en vole	➔	0,5
Oiseau posé	OP	0,5
Cris d'alarme	*	0,5

## Mesures biométriques

N°	Sexe (Male ou femelle)	Longueur totale (cm)	Longueur de la queue (cm)	Longueur du bec (cm)	Longueur du tarso-métatarse (cm)	Envergure (cm)	Aile tendue (cm)	poids (g)
1	femelle	14,1	4,6	1	1,8	20,2	7,2	17
2	femelle	12,3	4,2	0,8	1,5	19,9	6	12
3	male	13,9	4,9	0,8	1,7	20,1	6,4	15
4	femelle	13,2	4	0,8	1,4	21,2	7	15
5	femelle	12,9	4,4	0,7	1,5	20,4	5,9	14
6	male	13,6	5,1	0,9	1,6	21,3	7,4	17
7	male	13	4,6	0,7	1,5	20,5	6,2	14
8	male	13,7	5,2	1	1,6	21,2	6,6	15
9	femelle	13,5	4,6	0,8	1,3	22,8	7,9	16
10	femelle	14	4,8	1,1	1,6	22,2	8,3	17
11	male	13,5	4,8	0,9	1,7	21,7	6,8	16
12	femelle	13,1	4,5	0,8	1,4	21	7,4	15
13	male	13,7	5,1	0,9	1,8	20,9	7	16
14	femelle	12,9	4,3	0,8	1,5	20,6	6,5	14

# إستبيان حول طائر الدرسة المنزلية (Bruant du Sahara) في ولاية الأغواط

إستبيان حول طائر الدراسة المنزلية في ولاية الأغواط  
وهذا يعتبر كجزء من إعداد عمل لنيل شهادة الماستر  
بجامعة عمار ثليجي - الأغواط ،  
تحقيقا لهذه الغاية ، أطلب منكم من سيادتكم أن  
تكرموني بإجاباتكم على الأسئلة المرفقة.  
ملاحظة : تستخدم الإجابات لأغراض البحث العلمي  
و فقط.

أرجو أن تتقبلوا ، سيدتي / سيدي ، أطيب التحيات.  
الطالبين:

Belarouci Mohamed -  
Boudelaa Taha Abdelhamid -



\* هل سبق وأن صادفت هذا الطائر



نعم

لا

\* أين شاهدته في ولاية الأغواط

الأغواط (مقر الولاية)

قصر الحيران

بن ناصر بن شهرة

سيدي مخلوف

حاسي الدلاعة



\* من فضلك أذكر اسم المكان بالظبط

Votre réponse

---

اسم هذا الطائر في منطقتكم

Votre réponse

---

هل شاهدت أعشاش أو صغار هذا الطائر

Votre réponse

---

إذا كنت تملك صور أو معلومات أخرى يرجى  
ارسالها الى بريد الاستبيان  
([bruantsahara@gmail.com](mailto:bruantsahara@gmail.com))

! Votre réponse

---

## الملخص :

اهتمت هذه الدراسة بتكاثر طائر الدراسة في منطقة الأغواط متمثلة في أربع مناطق عين ماضي تاجموت افلو والاعواط خلال الفترة الممتدة من جانفي الى جوان والتي سمحت لنا بتتبع تكاثر وتواجد هذا الطائر. تم اجراء قياسات الحيوية المورفولوجية على بعض الأفراد (الذكور والاناث)

أظهرت النتائج أن هذا الطائر ينتشر بشكل كبير في المناطق الحضرية القديمة التقليدية على عكس المناطق الحضرية حيث كانت كثافتها أقل ويقوم ببناء الأعشاش على سقوف المنازل وثقوب الجدران وتكاثر هذا الطائر يبدأ من الاسبوع الاخير من شهر فيفري حيث تتراوح فترة الحضانة الكاملة من 31 حتى 34 يوما . أما عدد البيض الذي تضعه فيتراوح من اثنين الى ثلاث بيضات

الكلمات المفتاحية : طائر الدراسة ، تكاثر ، الأغواط

## Résumé :

Cette étude sur la reproduction du Bruant du Sahara à Laghouat a été menée dans quatre régions : Ain Madi, Tadjmout, Aflou et Laghouat, pendant la période de janvier à juin qui nous a permis de surveiller la présence de cet oiseau. La biométrie morphologique a été effectuée sur certains individus mâles et femelles. Les résultats ont montré que cet oiseau est très commun dans les zones urbaines et traditionnelles., où ils construisent des nids dans les toits et les trous de mur. La reproduction commence dans la dernière semaine de février, lorsque la période de couvaison varie de 31 à 34 jours ( 13-15 jours d'incubation). Le nombre d'œufs varie de deux à trois

**Les mots clés :** le Bruant du Sahara , reproduction , Laghouat .

## Abstract:

This study is interested in the Reproduction of the Sahara Bunting bird in the region of Laghouat , representing four areas : Ain Madi, Tadjmout, Aflou et Laghouat during the period from January to June, which allowed us to track the Reproduction and presence of this bird. Morphological biometrics were performed on some individuals (male and female)

The results showed that this bird is highly prevalent in traditional old urban areas unlike urban areas; it builds nests on roofs and wall holes and the bird's Reproduction starts from the last week of February, where the full incubation period ranges from 31 to 34 days. The number of eggs it lays is two to three eggs.

**Key words :** The Sahara Bunting , Reproduction , Laghouat