



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

Université Abderrahmane MIRA –Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Réf :.....

Département de Sciences Biologiques de l'Environnement

Filière : Écologie et Environnement

Spécialité : Écologie

**Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme**

MASTER

Thème

**Écologie de la reproduction de la Cisticole des
joncs (*Cisticola juncidis*) dans la bande littorale
de Bejaia (Nord-Est algérien)**

Présenté par:

Benamirouche Lynda & Bouabcha Syla

Soutenu le : 02 Juillet 2024

Devant le jury composé de :

M. Lyes Aissat

MCA

Président

M. Abdelazize Franck Bougaham

Pr.

Encadreur

M. Abdelhak Dahmana

MAA

Examineur

Année universitaire 2023/202

Je dédie ce travail à

Mon père Les mots ne suffiront jamais pour exprimer ma profonde gratitude envers toi. Tu es mon pilier, ma source d'inspiration et mon guide infallible. C'est grâce à ton amour inconditionnel, ton soutien et tes précieux enseignements que j'ai pu gravir les échelons du succès et atteindre mes objectifs.

Maman, merci pour ta tendresse infinie, ta patience et ton encouragement sans faille. Ta présence rassurante a été mon havre de paix tout au long de mon parcours.

Mes sœurs **Sarah & Katya** , mon frère **Ghiles** Mes amours, mes amis les plus fidèles, merci pour votre présence inestimable dans ma vie. Vous avez toujours été là pour me soutenir, me reconforter et me faire rire. Vos encouragements m'ont donné des ailes et vos conseils avisés ont été d'une importance capitale pour moi.

Mes chats d'amour **Melo** et **Leo** vous faites partie de ma famille ; et tous les chats de la résidence targa ouzemmour , vous allez me manquer

Lotfi, mon soutien indéfectible, merci pour ta présence constante dans ma vie. Tu as toujours cru en moi même lorsque je doutais de mes capacités Tes encouragements m'ont poussé à me surpasser et à ne jamais abandonner et ta foi en moi m'a permis de persévérer face aux défis et d'atteindre des sommets que je n'aurais jamais osé imaginer

À **Walid**, merci pour ton partage d'énergie et ta positivité, tes conseils précieux et tes encouragements constants. À **Massi**, le perturbateur de groupe, merci pour ces moments de fou rire et vos taquineries qui ont rendu l'aventure encore plus mémorable.

Mon binôme de travail, **Sylia**, merci pour ces années de collaboration enrichissante, Que notre chemin continue à être marqué par le succès et la camaraderie.

À moi-même,

Pour la persévérance qui m'a permis de surmonter les obstacles, Je suis fière du chemin parcouru et des connaissances acquises.

Je vous remercie du fond du cœur pour tout votre soutien.

Lynda

Je dédie ce travail

D'abord à la mémoire de mon père, un homme d'une résilience et d'une détermination inébranlables qui m'a inspiré à ne jamais abandonner mes rêves, tes leçons de vie restent gravées à jamais dans mon cœur.

À ma mère chérie, Source inépuisable d'amour et d'inspiration, à la femme qui m'a donné la vie, m'a nourrie d'amour et m'a guidée avec une force inébranlable, merci de m'avoir toujours guidé vers la réussite.

À mes frères que j'aime beaucoup Mohamed et /acine qui sont ma source de force. Votre amour fraternel, vos encouragements chaleureux et votre foi inébranlable en moi ont été les piliers de mon parcours.

Un immense merci également à mes oncles Smail et Mustapha, Figures paternelles Bienveillantes qui ont toujours été présentes pour moi.

A mes amis proches qui m'ont soutenu et encouragé votre présence constante, aussi bien dans les moments de bonheur que dans les épreuves, a été un soutien inestimable

Walid et Massi, Merci pour les fous rires, les discussions profondes et les Encouragements constants. Merci pour avoir rendu ce parcours académique non Seulement fructueux, mais aussi rempli de moment.

Je termine par un merci tout particulier à ma binôme et chère amie Lynouch compagne d'études et confidente extraordinaire avec laquelle j'ai partagé quatre, années riches en joies et en souvenirs inoubliables, j'espère que ce mémoire marque le début d'une aventure professionnelle et d'une réussite partagée.

Sylian

Remerciements

Tout d'abord, on remercie Dieu Tout-Puissant qui nous a donné le courage et la santé pour réaliser ce travail.

On tient à exprimer notre gratitude aux membres du jury, Monsieur Aissat et Monsieur Dahmana, pour avoir accepté d'examiner ce travail. On vous remercie sincèrement pour votre temps et vos précieuses suggestions.

À notre cher encadreur le professeur Bougaham, toute nos gratitude vous est adressée. Merci pour le partage de votre expérience, vos conseils avisés, votre rassurance, votre disponibilité et votre gentillesse. Nous avons énormément appris grâce à vous.

On souhaite également remercier tous les professeurs qui ont contribué à cette belle expérience. Un remerciement tout particulier à Monsieur Benkhnouche et Adjaoud qui nous ont fait aimer cette spécialité.

Un merci infini à Monsieur Aissat, qui nous a toujours donné de la volonté et nous a fait croire en nous-mêmes. C'est grâce à vous que nous sommes ici aujourd'hui.

On tient à exprimer notre reconnaissance à Monsieur Zemmouri Mourad pour son aide précieuse dans les analyses statistiques de ce mémoire.

On remercie notre collègue et ami, Walid Arroudj, pour son aide, sa disponibilité, ses accompagnements lors des sorties, merci d'être là.

On tient également à remercier le département des Sciences Biologiques de l'Environnement et toute la promotion d'Écologie. Merci pour ces bons moments et cette merveilleuse expérience partagée ensemble.

Sommaire

| | |
|---------------------------|----|
| Liste des tableaux | i |
| Liste des figures | ii |
| Introduction | 1 |

Chapitre 1 Synthèse bibliographique

| | |
|--|----|
| 1.1. Présentation de la famille des Cisticolidae..... | 4 |
| 1.2. Classification taxonomique de la Cisticole des Joncs..... | 5 |
| 1.3. Description et caractéristique de la Cisticole des joncs..... | 5 |
| 1.4. Habitat et aire de répartition de la cisticole des joncs | 6 |
| 1.4.1. Habitat..... | 6 |
| 1.4.2. Répartition géographique de la Cisticole des joncs dans le monde..... | 6 |
| 1.4.3. Aire de répartition de la Cisticole des joncs en Algérie..... | 8 |
| 1.5. Population et tendances démographiques..... | 9 |
| 1.6. Régime alimentaire..... | 9 |
| 1.7. Statut de conservation UICN..... | 9 |
| 1.8. Menaces et facteurs limitant la population..... | 9 |
| 1.9. Données sur le cycle de reproduction de la Cisticole des joncs..... | 10 |
| 1.9.1. Période de reproduction..... | 10 |
| 1.9.2. Construction du nid et taille des pontes..... | 10 |
| 1.9.3. Incubation et soins aux jeunes..... | 11 |
| 1.9.4. Facteurs influençant les dates des pontes..... | 12 |
| 1.9.5. Facteurs influençant la taille de la ponte..... | 12 |
| 1.9.6. Facteurs influençant le succès de la reproduction..... | 13 |

Chapitre 2 : Zone et sites d'étude

| | |
|--|----|
| 2.1. Localisation géographique et administrative de la zone d'étude..... | 14 |
| 2.2. Sites d'étude..... | 15 |
| 2.2.1. Site d'Aboudaou..... | 15 |
| 2.2.2. Site d'El Maghra..... | 16 |
| 2.2.3. Site de Lota..... | 17 |
| 2.3. Situation biogéographique de la zone d'étude..... | 17 |
| 2.4. Paysage végétal et flore des sites d'étude..... | 17 |
| 2.5. Données sur le climat de la région de Bejaia..... | 18 |
| 2.5.1. Températures..... | 19 |
| 2.5.2. Pluviométrie..... | 19 |
| 2.5.3. Diagramme ombrothermique..... | 21 |
| 2.5.3. Diagramme d'Emberger..... | 21 |

Chapitre 3: Matériel et méthodes

| | |
|--|----|
| 3.1. Matériels utilisés sur terrain | 24 |
| 3.2. Matériaux de construction des nids | 26 |
| 3.3. Méthodes. Suivi de la reproduction de la Cisticole..... | 27 |
| 3.3.1. Protocole d'observation et suivi..... | 27 |
| 3.3.2. Observation directe..... | 27 |
| 3.3.3. Recherche de nids..... | 27 |
| 3.4. Caractéristiques des nids | 27 |
| 3.5. Analyse statistique..... | 33 |

Chapitre 4 : Résultats et discussion

| | |
|--|----|
| 4.1.1. Période et chronologie des sorties..... | 34 |
| 4.1.2. Nombre des nids | 34 |
| 4.1.3. Distribution des nids de la Cisticole des joncs..... | 34 |
| 4.1.4. Emplacement des nids de la Cisticole des joncs..... | 37 |
| 4.2. Caractéristiques des nids de la Cisticole des joncs..... | 38 |
| 4.2.1. Support végétal de l'emplacement des nids..... | 39 |
| 4.2.2. Matériaux utilisés dans la construction des nids..... | 42 |
| 4.2.3. Dimensions et mesure des nids..... | 42 |
| 4.3. Aspects de l'écologie de la biologie de reproduction de la Cisticole des joncs..... | 43 |
| 4.3.1. Mesures des œufs de la Cisticole des joncs..... | 43 |
| 4.3.2. Biologie de la reproduction de la Cisticole des joncs..... | 44 |
| 4.3.2.1. Période et dates de ponte..... | 44 |
| 4.3.2.2. Paramètres de la reproduction..... | 45 |
| 4.4. Comparaison des taux de succès de la reproduction de la Cisticole des joncs | 47 |
| 4.5. Menaces et cause d'échec de reproduction de la Cisticole des joncs..... | 49 |
| 4.6. Recommandations et solutions pour la conservation de l'espèce..... | 51 |

Liste des tableaux

| Tableau | Titre | Page |
|----------------------|--|-------------|
| Tableau I. | Noms communs et scientifiques des espèces végétales inventoriées dans les sites d'étude | 18 |
| Tableau II. | Les températures moyennes mensuelles (minima et maxima) et la température annuelle de la station météorologique de Bejaia pour la période 1990-2023..... | 19 |
| Tableau III. | Moyennes des précipitations caractérisant la station météorologique de Bejaia pour la période 1990-2023..... | 21 |
| Tableau IV. | Données sur la hauteur (cm) des nids de la Cisticole des joncs en 2023 et 2024..... | 37 |
| Tableau V. | Composition des matériaux des nids de la Cisticole des joncs..... | 40 |
| Tableau VI. | Identification des matériaux végétaux et animaux utilisés dans la construction des nids..... | 41 |
| Tableau VII. | Dimensions des nids de la Cisticole des joncs dans la bande littorale de Bejaia..... | 42 |
| Tableau VIII. | Longueurs et largeurs des œufs de la Cisticole des joncs à Bejaia..... | 43 |
| Tableau IX. | Différents paramètres de la reproduction de la Cisticole des joncs. | 46 |
| Tableau X. | Les taux de succès de la reproduction à l'éclosion et à l'envol de l'espèce..... | 47 |
| Tableau XI. | Causes d'échec de reproduction de la Cisticole des joncs dans les sites étudiés..... | 49 |

Liste des figures

| Figure | Titre | Page |
|------------------|--|-------------|
| Figure 1 | Arbre phylogénétique de la famille des Cisticolidae..... | 4 |
| Figure 2 | Photos de la Cisticole des joncs. Gauche : une femelle, droit : un mal | 6 |
| Figure 3 | Aire de distribution de la Cisticole des joncs | 7 |
| Figure 4 | Carte de distribution de la Cisticole des joncs en Algérie..... | 8 |
| Figure 5 | Nid de la Cisticole des joncs | 11 |
| Figure 6 | Les oisillons de la Cisticole des joncs | 12 |
| Figure 7 | Les œufs de la Cisticole des joncs..... | 13 |
| Figure 8 | Localisation géographique de la zone et des sites d'étude | 14 |
| Figure 9 | Photo montrant le site d'Aboudaou | 15 |
| Figure 10 | Photo montrant le site d'El Maghra | 16 |
| Figure 11 | Photo montrant le site de Lota..... | 17 |
| Figure 12 | Carte pluviométrique de la partie nord de l'Algérie | 20 |
| Figure 13 | Diagramme ombrothermique pour la station météorologique de Bejaia période 1990-2023..... | 21 |
| Figure 14 | Climagramme d'Emberger de la région de Bejaia période 1990-2023..... | 23 |
| Figure 15 | Exemple de fiche de terrain utilisée lors des sorties..... | 24 |
| Figure 16 | Photo représente la démarcation d'un nid au site El Maghra..... | 25 |
| Figure 17 | Détermination du poids des nids..... | 26 |
| Figure 18 | Photo montre un support végétal de nids Phalaris aquatica | 28 |

| | | |
|------------------|---|----|
| Figure 19 | Localisation des nids au site Lota..... | 29 |
| Figure 20 | Photo montrant la ponte de premier œuf | 30 |
| Figure 21 | Photo représente la taille de ponte complète de la Cisticole des joncs | 31 |
| Figure 22 | Photo montrant un œuf stérile dans un nid de la Cisticole des joncs | 32 |
| Figure 23 | Distribution des nids de la Cisticole des joncs à site à Aboudaou... | 35 |
| Figure 24 | Distribution des nids de l'espèce dans le site El Maghra..... | 36 |
| Figure 25 | Distribution des nids de l'espèce dans le site Lota..... | 37 |
| Figure 26 | Histogramme de distribution des hauteurs des nids de la Cisticole | 38 |
| Figure 27 | Photo montre l'étape de séparation des matériaux de composition d'un nid de la Cisticole..... | 40 |
| Figure 28 | Histogramme représente les dates de ponte de la Cisticole des joncs. | 45 |
| Figure 29 | Des oisillons au premier jour d'éclosion..... | 48 |
| Figure 30 | Action de fauchage dans le site Aboudaou..... | 50 |
| Figure 31 | Destruction d'habitat de la Cisticole des joncs par l'activité anthropique (Fauchage)..... | 51 |

La bio-écologie de la reproduction d'une espèce constitue un domaine d'étude fascinant qui éclaire l'ensemble de son histoire naturelle. Elle englobe l'ensemble des caractéristiques biologiques des organismes, intimement liées à leur cycle de vie. Cette discipline va bien au-delà de la simple description des processus reproductifs, elle offre une interprétation fonctionnelle de l'utilisation de l'habitat par l'espèce (Henry, 2001). Contrairement à une vision simpliste, les populations naturelles ne sont pas des entités isolées et autonomes. Elles interagissent les unes avec les autres, échangeant des individus et des gènes. De plus, elles s'inscrivent dans un environnement avec lequel elles entretiennent des relations étroites et dynamiques (Barbault, 1981).

Le développement, la survie et la reproduction sont les principaux déterminants des stratégies adaptatives des individus (Lack, 1968; Roff, 1992; Stearns, 1992). Les systèmes de reproduction observés dans le règne vivant présentent une grande diversité (Stearns, 1987). Les oiseaux sont considérés comme des modèles d'étude privilégiés pour la dynamique et la biogéographie des populations animales, du fait de leur diversité, de leur facilité d'observation et de leur mobilité, les oiseaux constituent des modèles biologiques de choix pour étudier le comportement des populations animales et leurs répartitions biogéographiques.

En effet, les espèces aviennes qui occupent de vastes aires de répartition sont confrontées à une grande variété de conditions écologiques. Pour assurer leur survie, les populations de ces espèces doivent ainsi développer des adaptations spécifiques aux contraintes propres à chaque habitat (Blondel, 1995; Chabi, 1998; Tabib, 2017). Comme le soulignent Doumanji et Doumanji-Mittiche (1994), les oiseaux sont présents dans presque toutes les régions du globe, y compris la zone paléarctique, qui englobe notamment l'Afrique du Nord. Cette région représente la limite sud des aires de nidification de nombreuses espèces de passereaux (Heim De Balzac, 1926; Heim De Balsac et Mayaud, 1962; Etchécopar et Hüe, 1964; Isenmann et Moali, 2000). Malgré la dégradation actuelle des habitats, la région paléarctique offre encore des conditions écologiques favorables à la survie de ces espèces.

En Afrique du Nord, les premiers travaux sur l'avifaune n'ont débutés que vers la moitié du 19^{ème} siècle (Heim De Balzac, 1926), ils ont été réalisés principalement par Bonaparte en 1848, Locke en 1858 et par Hartert en 1928 (Chabi, 1998). L'Algérie héberge plusieurs espèces d'oiseaux. Certains d'entre eux sont sédentaires, d'autres sont estivants nicheurs. Parmi ces derniers, la Cisticole des joncs *Cisticola juncidis* qui fait l'objet de la présente étude.

La répartition de la Cisticole des joncs s'étend sur trois continents : l'Europe, l'Afrique et l'Asie, bien que son habitat soit discontinu. En Europe, cette espèce est principalement observée en France, dans la Péninsule ibérique, en Italie et en Grèce, avec une présence plus rare ailleurs sur le continent. En Afrique, elle est largement répandue du Maghreb jusqu'au sud du Sahara, à l'exception des zones arides (Isenmann et Moali, 2000 ; Thévenot et al., 2003 ; Isenmann et al., 2005). En Asie, son aire de distribution s'étend du sud-est du Pakistan et du sous-continent indien jusqu'aux Philippines et à l'Indonésie (Shirihai et Svensson, 2018). Toutefois, elle est considérée comme sédentaire, la Cisticole des joncs a étendu son aire de reproduction vers le nord de l'Europe occidentale à partir des années 1960-1970 (Geister, 1997).

En Algérie, elle occupe divers milieux ouverts tels que les steppes, les plaines et les zones semi-arides, ainsi que des zones urbaines comme les faubourgs d'Alger (Isenmann et Moali, 2000), où elle a été observée en nidification. Des nids ont été documentés dans des régions méridionales comme El Outaia, Biskra et Laghouat (Isenmann et Moali, 2000), et en hiver, elle est présente dans ces mêmes régions, jusqu'aux confins du Sahara près de Touggourt (Isenmann et Moali, 2000).

Toutefois, les détails sur l'écologie de la reproduction de la Cisticole des joncs au Maghreb, en particulier en Algérie, restent lacunaires. Cette étude vise à combler cette lacune en suivant et évaluant pour la première fois la phénologie de la reproduction de la Cisticole des joncs le long de la bande littorale de Bejaia sur deux années, en 2023 et 2024. Nous nous concentrons sur divers aspects tels que les caractéristiques des nids, les dates des premières pontes, la taille des pontes, les périodes d'incubation, ainsi que le succès de la reproduction à l'éclosion et l'envol des jeunes.

Le manuscrit se compose de quatre chapitres distincts. Le premier chapitre porte sur une revue bibliographique détaillée de la Cisticole des joncs. Le deuxième chapitre décrit en détail les caractéristiques de la zone et des sites d'étude. Le troisième chapitre se concentre sur le développement des différentes méthodes utilisées pour suivre la nidification de cette espèce. Enfin, le dernier chapitre analyse les résultats obtenus et propose une discussion approfondie des conclusions tirées.

Chapitre 1
Synthèse
bibliographique

1.1. Présentation de la famille des Cisticolidae

La famille avienne des Cisticolidae composée des oiseaux de passereaux, riche de 110 espèces environ, peuple les régions tropicales et subtropicales de l'ancien monde tel que l'Afrique, l'Asie et l'Europe. L'analyse de l'ADN de 47 espèces représentatives de cette famille a permis de clarifier la position de plusieurs taxons dont la classification a révélé l'existence de quatre groupes principaux au sein des Cisticolidae : Eremomelinae, Cisticolinae, Priniinae et Neomixinae qui a été identifié comme un nouveau taxon (Olsson et al., 2013). Cependant, on trouve le clade B qui regroupe le genre des *Cisticola* spp. Dont la Cisticole de joncs *Cisticola juncidis* fait partie (Fig. 1).

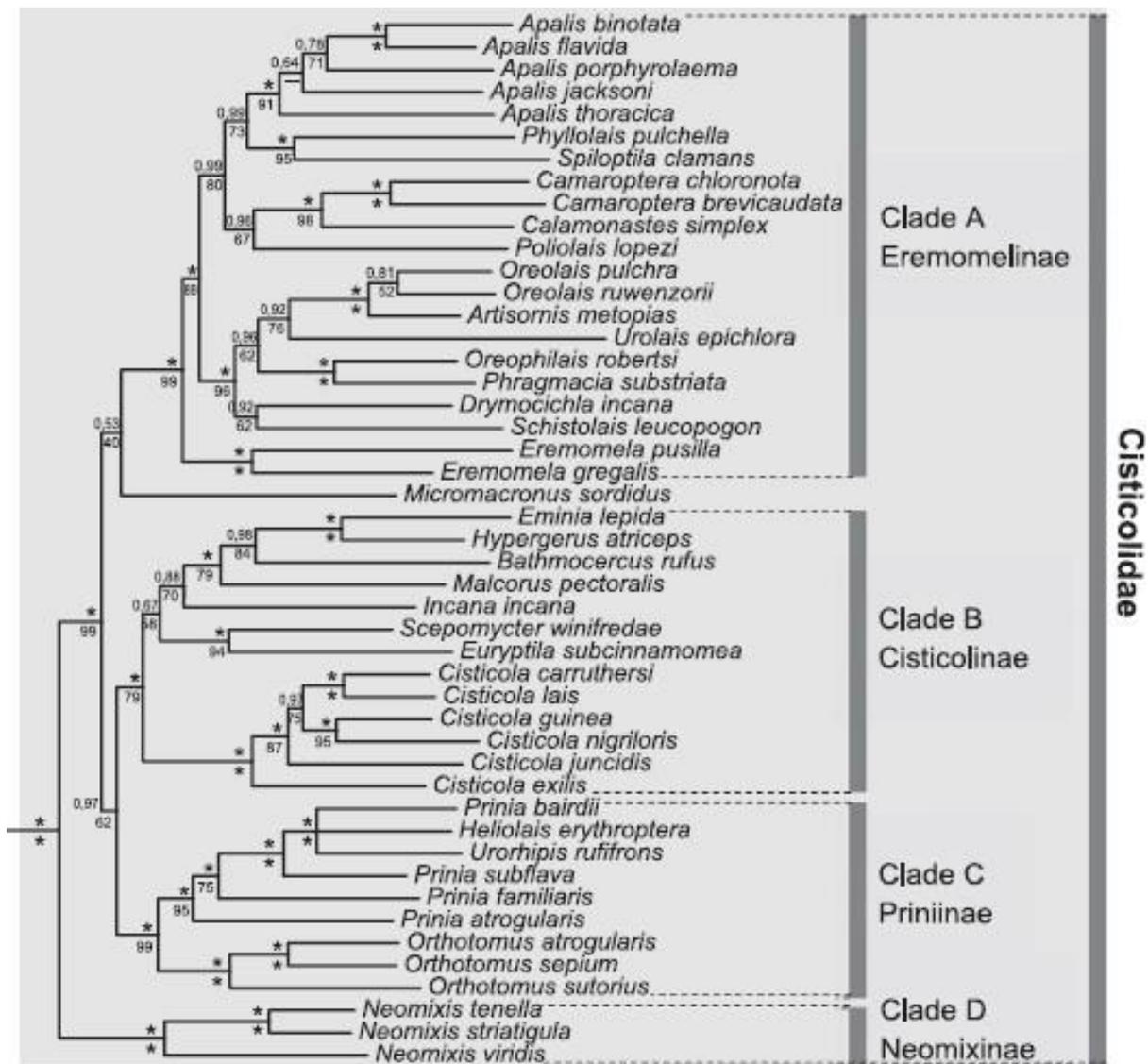


Figure 1. Arbre phylogénétique de la famille des Cisticolidae (Olsson et al., 2013).

1.2. Classification taxonomique de la Cisticole des joncs Règne

Règne : Animalia

Phylum : Chordata

Classe : Aves

Ordre : Passeriformes

Famille : Cisticolidae

Genre : *Cisticola* spp.

Espèce : *Cisticola juncidis* (Rafinesque, 1810)

1.3. Description et caractéristiques de la Cisticole des joncs

La Cisticole des joncs est un petit oiseau passereau qui mesure 10 cm de longueur et a un poids entre 5 à 12 g. Elle est caractérisée par son plumage strié ressemblant à un Phragmite des joncs en miniature (*Acrocephalus schoenobaenus*). Elle se distingue par sa queue très arrondie, dont le dessous est sombre et largement bordé de blanc. Cette caractéristique est particulièrement visible lorsque l'oiseau est en vol, car il remue constamment sa queue. Les ailes sont également courtes et arrondies (Fig. 2), ce qui lui confère une silhouette compacte et trapue (Svensson, 2015).

Les mâles et les femelles peuvent être distingués pendant la saison de reproduction, les mâles ont des becs noirs et une calotte uni marron, un bec et une calotte claire brune chez la femelle, et sont d'avantage rayés. Comme la calotte, le dos est brun avec des rayures noires, le dessous est blanchâtre, la poitrine est beige, les pattes sont roses et l'iris est brun noisette. C'est un oiseau discret sauf lorsqu'il chante (Svensson, 2015).

Nous pouvons le voir en vol accompagné de son chant unique "Tip Tip Tip Tip". A chaque "pointe" l'oiseau étire sa queue et monte un peu, puis redescend, le tout relié dans un vol ondulatoire, court mais actif. On le voit également perché sur un buisson et chantant (Delaye, 2016).



Figure 2. Photos de la Cisticole des joncs. Gauche : une femelle, droit : un mal

(Crédit Photos : Oiseaux.net).

1.4. Habitat et aire de répartition de la Cisticole des joncs

1.4.1. Habitat

La Cisticole des joncs est un oiseau sédentaire bien adaptée, elle affectionne une grande diversité d'habitats ouverts dominés par une végétation herbacée dense. On la retrouve ainsi dans les prairies aux herbes longues, les friches abandonnées et les lisières des terres agricoles. Cette espèce occupe les zones humides et s'installe souvent à proximité des marais, des étendues inondées, des prairies imbibées d'eau, des fossés au bord des routes et des bordures des marécages. Elle est également présente dans les habitats côtiers pourvus de salicorne herbacées et en marge des vasières; la Cisticole des joncs préfère les zones de basse altitude mais on peut la retrouver jusqu'à 3000 selon l'UICN (2016).

1.4.2. Répartition géographique de la Cisticole des joncs dans le monde

C'est une espèce à une distribution tricontinentale ; la Cisticole des joncs est présente sur trois continents : l'Europe, l'Afrique et l'Asie, mais son aire de répartition est loin d'être homogène. En Europe, l'espèce est principalement observée en France, dans la péninsule ibérique, en Italie et en Grèce. Sa présence est plus rare dans le reste du continent. En Afrique, on la trouve largement répandue au Maghreb et dans l'ensemble du continent au sud du Sahara, à l'exception des zones arides (Fig. 3). En Asie, son aire de répartition se limite au sud-est du Pakistan et du sous-continent indien jusqu'aux philippines et en Indonésie (Shirihai & Svensson, 2018). La Cisticole des joncs était autrefois considérée comme sédentaire. Cependant, à partir des années

1960 et 1970, elle a connu une expansion importante de son aire de reproduction vers le

nord de l'Europe occidentale (Geister, 1997). En France, elle a été signalée pour la première fois dans le Gard, le Var et les Bouches-du-Rhône dans les années 1840 et 1850. Au début du 20^{ème} siècle, elle était déjà commune sur l'ensemble de la frange méditerranéenne (Mayaud, 1936). Deux épisodes d'expansion ont été observés :

- Années 1935-1936: Colonisation de la Gironde, de la Vendée, du littoral breton et normand et de quelques sites du Massif-Central (Yeatman, 1976).
- Années 1970: Extension vers le nord et l'est de la France, avec une présence désormais dans la plupart des régions métropolitaines (Dubois et al., 2000).

L'expansion de la Cisticole des joncs en France est un phénomène biogéographique fascinant. Cette espèce, autrefois cantonnée aux régions méditerranéennes, a colonisé de nouveaux territoires en l'espace de quelques décennies. Cette colonisation est probablement due à un ensemble de facteurs, dont le changement climatique, l'augmentation des surfaces de zones humides et la modification des pratiques agricoles.

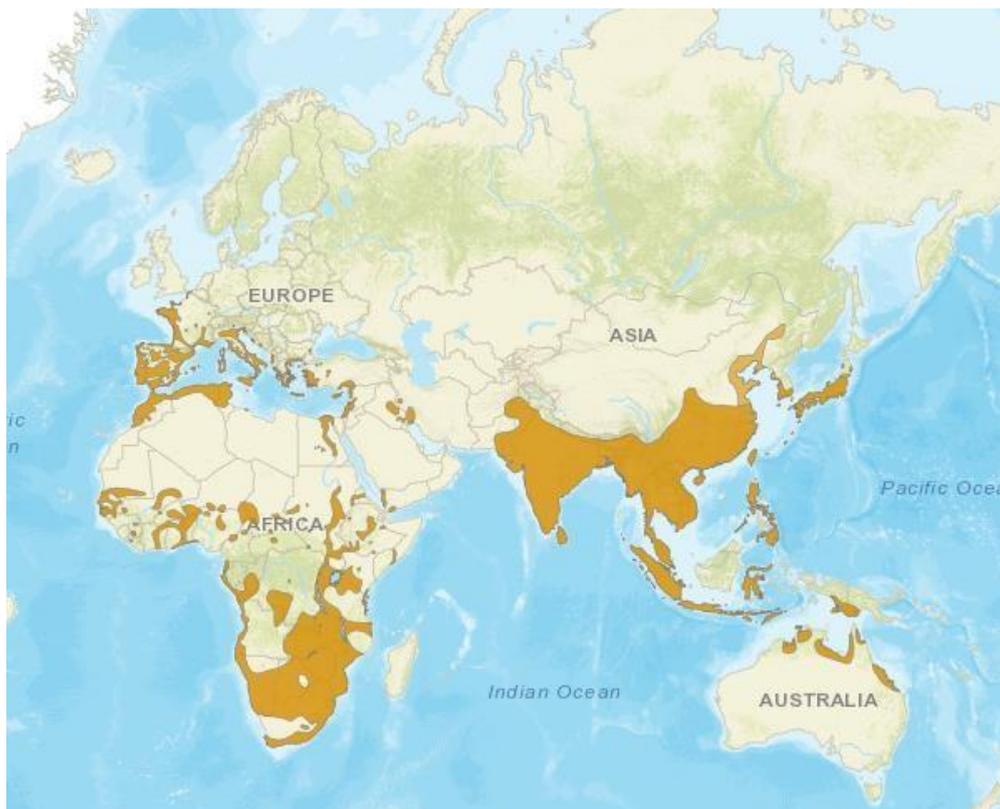


Figure 3. Aire de distribution de la Cisticole des joncs (BirdLife international and handbook of the birds of the world (2016).

1.4.3. Aire de répartition de la Cisticole des joncs en Algérie

Cisticola juncidis est largement répandue en Algérie, occupant divers milieux ouverts tels que les steppes, les plaines et les zones semi-arides. On la retrouve également dans les zones urbaines, comme les faubourgs d'Alger (Isenmann & Moali, 2000), où elle a été observée nichant. La nidification méridionale de la sous-espèce a été documentée dans plusieurs régions, notamment à El Outaia, Biskra et Laghouat (Isenmann & Moali, 2000). En hiver, elle est présente dans les mêmes régions, et sa présence a été signalée jusqu'à Djemaa et Sidi Khelil près de Touggourt au Sahara (Isenmann & Moali, 2000).

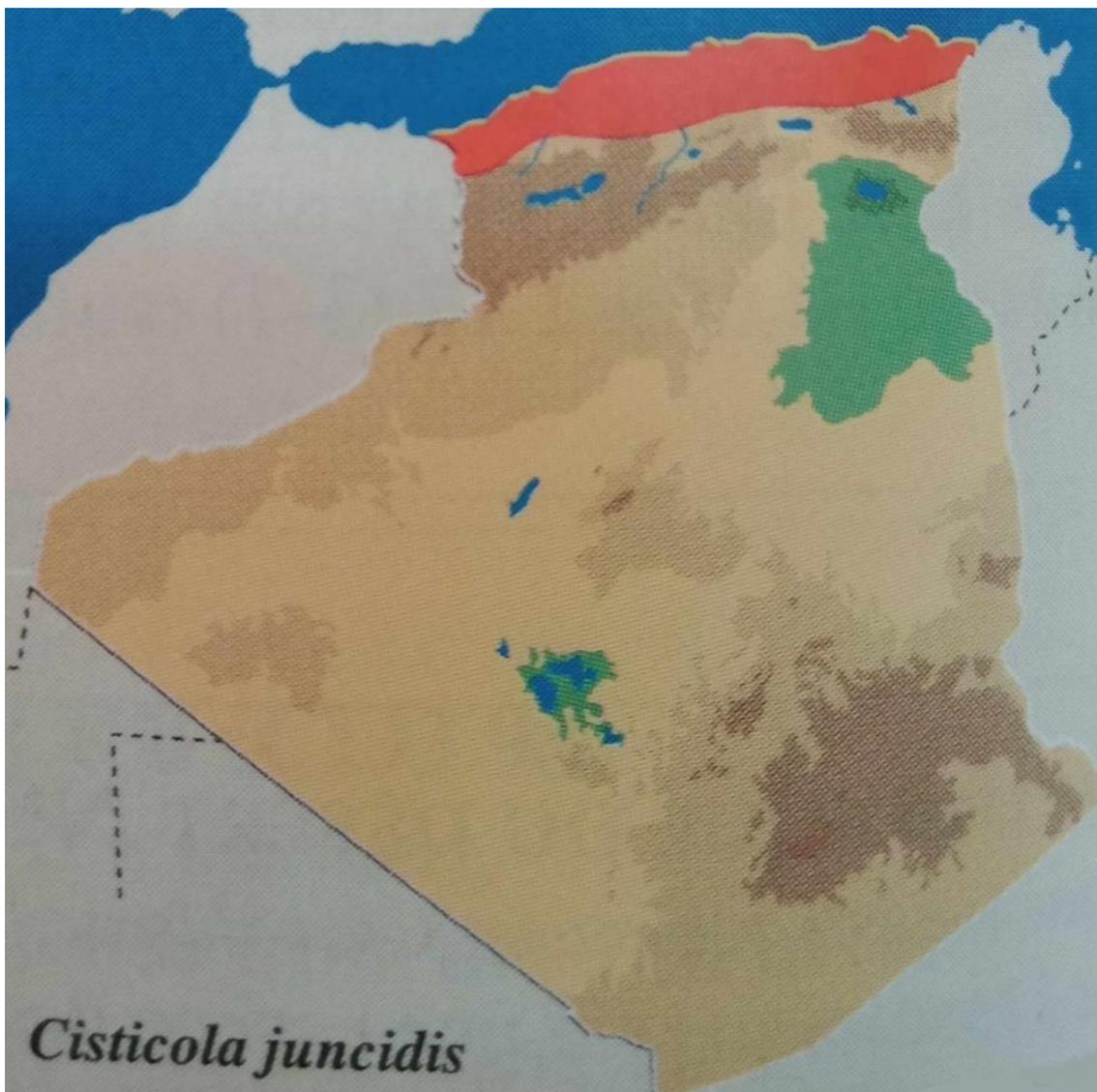


Figure 4. Carte de distribution de la Cisticole des joncs en Algérie (Isenmann & Moali, 2000). Rouge : nidification, Vert : hivernage.

1.5. Population et tendances démographiques

L'ampleur de la population mondiale de la Cisticole des joncs demeure incertaine. Des estimations pour l'Europe indiquent entre 922 000 et 2 140 000 couples reproducteurs, soit 1 840 000 à 4 280 000 individus matures (BirdLife International, 2015). Cependant, l'Europe ne représentant qu'environ 5 % de l'aire de répartition mondiale, une extrapolation directe à l'échelle globale n'est pas envisageable. Des estimations nationales de la population existent, comme en Chine (environ 10 000 à 100 000 couples reproducteurs), à Taïwan (environ 10 000 à 100 000 couples reproducteurs), en Corée (environ 10 000 à 100 000 couples reproducteurs) et au Japon (environ 10 000 à 100 000 couples reproducteurs) (Brazil, 2009). L'expansion observée de l'aire de répartition ces dernières années suggère une augmentation globale de la population (Del Hoyo et al., 2006). En Europe, les tendances entre 1998 et 2013 étaient stables (EBCC, 2015).

1.6. Régime alimentaire

La Cisticole des joncs adapte son régime alimentaire en fonction des saisons et de la disponibilité des ressources. En été, elle se nourrit principalement d'insectes, surtout de diptères et de larves, pour répondre aux besoins nutritionnels de ses oisillons ; et en hiver, elle consomme davantage de graines pour maintenir un apport énergétique suffisant face aux conditions hivernales (Kopij, 2001). Cette adaptabilité alimentaire est essentielle pour sa survie et son succès dans différents environnements.

1.7. Statu de conservation UICN

D'après l'évaluation la plus récente de l'UICN (2016), la Cisticole des joncs est classée comme "préoccupation mineure". Cette classification signifie que l'espèce n'est actuellement pas menacée d'extinction. Nous notons également que cette espèce n'est pas protégée par la réglementation algérienne (JORADP, 2012)

1.8. Menaces et facteurs limitant la population

En raison d'une aire de répartition vaste et une taille globale importante de la population de la Cisticole des joncs, l'espèce est considérée comme « Risque moindre/moins préoccupante » par l'UICN (Baillie et al., 2004). Mais, malgré cette situation, la Cisticole des joncs est confrontée à plusieurs menaces, dont la principale est la perte d'habitat. D'une part cette perte est due à divers facteurs anthropiques, tels que le drainage des zones humides (Hagemeijer & Blair, 1997), l'irrigation, la bonification des terres et la conversion des prairies en plantations. Ces activités réduisent et fragmentent l'habitat de l'espèce, le

rendant moins favorable à sa survie ; d'autre part les conditions hivernales constituent un autre facteur limitant de l'aire de répartition de l'espèce. La Cisticole des joncs est sensible aux périodes de froid (Hagemeyer & Blair, 1997), ce qui limite sa présence aux régions plus tempérées. Cependant, les populations ont montré une capacité à se rétablir après des hivers rigoureux (Martí & Del Moral, 2004). En fin, le changement climatique représente une menace supplémentaire pour l'espèce. BirdLife International et Durham University (2015), prévoient que le changement climatique pourrait entraîner une réduction de l'aire de répartition de la Cisticole des joncs.

1.9. Données sur le cycle de reproduction de la Cisticole des joncs

1.9.1. Période de reproduction

Cette période peut varier en fonction de la latitude et des conditions météorologiques locales (Del Hoyo et al., 2006). Selon Thévenot et al., (2003) la Cisticole des joncs

chant à partir de février. Hue (1964) rapporte que la ponte commence fin mars et s'étend largement, avec des nidifications signalées en juillet dans le nord du Maroc.

La période de nidification s'étend de mars à fin juillet, avec une moyenne de 4,68 œufs par ponte (plus ou moins 1,12 œufs, avec une fourchette de 3 à 7 œufs), selon des observations de Hue (1964) en Afrique du Nord. Ces données mettent en évidence la capacité de la Cisticole des joncs à effectuer plusieurs cycles de reproduction au cours d'une seule saison, démontrant ainsi une grande flexibilité reproductive (Isenmann et al., 2010).

1.9.2. Construction du nid et taille des pontes

La construction du nid nécessitant environ une semaine (Maumary et al., 2007). Les mâles commencent à construire un nid caractéristique et très élaboré en assemblant et en entrecroisant des herbes, des plantes palustres et d'autres graminées pour former un support (oiseaux.net). Les nids de la Cisticole des joncs sont cachés dans la végétation et placés à 0,1 -0,6 m au-dessus du sol, parfois jusqu'à 1,7 m (Isenmann et al., 2010) pour offrir une protection contre les prédateurs (Fig. 6). Les œufs, au nombre de 3 à 6, voire 7, sont ovales et allongés, avec une coquille brillante et une coloration extrêmement variable : blanche, blanc rosé, ou bleue, parfois sans taches, parfois ponctuée de brun rougeâtre. Les dimensions moyennes des œufs, mesurées sur un échantillon de 20 œufs, sont de 16 mm par 12 mm (Hue, 1964) (Fig. 8).



Figure 5. Nid de la Cisticole des joncs (Cliché Bougaham, printemps 2023).

1.9.3. Incubation et soins aux jeunes

L'incubation, assurée par la femelle, dure 12- 13 jours et débute avec la ponte du dernier œuf ou plus tôt. Les jeunes quittent le nid à l'âge de 12-13 (11-15) jours et prennent leur indépendance au bout de 7-20 jours (Maumary et al., 2007). Les deux parents participent généralement aux soins et à l'alimentation des jeunes.



Figure 6. Les oisillons de la Cisticole des joncs (Cliché Bougaham, printemps 2023).

1.9.4. Facteurs influençant les dates des pontes

Plusieurs facteurs environnementaux et physiologiques influencent le moment de la ponte chez la Cisticole des joncs. La photopériode, ou durée du jour, est considérée comme le principal facteur régulant le début de la saison de reproduction (Reynolds & Perrins, 1999). La température ambiante joue également un rôle important, avec des températures plus chaudes qui peuvent avancer la saison de reproduction (Fairweather & Perrins, 2001). D'autres facteurs, tels que la pluviométrie et la disponibilité de nourriture, peuvent également influencer les dates de ponte, avec des pontes retardées en cas de conditions météorologiques défavorables ou de ressources alimentaires limitées (Székely & Reynolds, 2004).

1.9.5. Facteurs influençant la taille de la ponte

La taille de la ponte est influencée par plusieurs facteurs intrinsèques et extrinsèques. L'âge de la femelle est un facteur important, les femelles plus âgées ayant tendance à pondre des pontes plus grandes (Székely & Reynolds, 2004). La condition physique de la femelle, influencée par l'alimentation et la santé globale, joue également un rôle important dans la détermination du nombre d'œufs pondus. La disponibilité de nourriture pendant la période de pré-ponte est un facteur extrinsèque

crucial, les pontes étant généralement plus petites en cas de ressources alimentaires limitées (Székely & Reynolds, 2004).



Figure 7. Les œufs de la Cisticole des joncs (Cliché Bougaham, printemps 2023).

1.9.6. Facteurs influençant le succès de la reproduction

Le succès de la reproduction, mesuré par le nombre de jeunes s'envolant du nid, est influencé par une multitude de facteurs. La prédation représente la principale cause de mortalité des œufs et des poussins de la Cisticole des joncs. Les conditions météorologiques défavorables, telles que la pluie et le froid, peuvent également réduire le succès de la reproduction en affectant la survie des jeunes. Les parasites et les maladies constituent des facteurs supplémentaires pouvant influencer le succès de la reproduction en réduisant la santé et la vitalité des oiseaux (Martin & Ghallab, 2010).

Chapitre 2

Zone d'étude

2.1. Localisation géographique et administrative de la zone d'étude

La bande littorale de Bejaïa s'étend sur 40 km le long de la mer Méditerranée, située au Nord-Est d'Algérie (Fig. 9). Elle est caractérisée, par endroit, par la présence des activités agricoles tous prêt des embouchures d'oueds tels que l'Oued Djemaa, l'Oued Zitouna et l'Oued Agarioune. Sur le plan administratif, la bande littorale est de Bejaïa constitue la partie la plus au Nord de la Wilaya de Bejaïa, qui est l'une des wilayas du pays. Les terres agricoles de cette zone sont gérées par divers communes telles que la commune de Boukhelifa, de Tichy, d'Aokas, de Souk El-de Ténine et Melbou. Cette bande littorale est en plein Golfe de Bejaia qui est représenté de belles plages, des criques et des falaises, offrant un paysage pittoresque le long du rivage sud méditerranéen. Ce paysage naturel est un mélange de zones urbaines, de terrains agricoles traversés par de haies végétales et d'embouchures d'oueds déversant sur la Méditerranée, créant des écosystèmes diversifiés et riches en plusieurs éléments biologiques. Cet espace naturel occupe une surface environnementale et géographique importante juxtaposant la mer méditerranée et les massifs montagneux de la Kabylie des Babors.

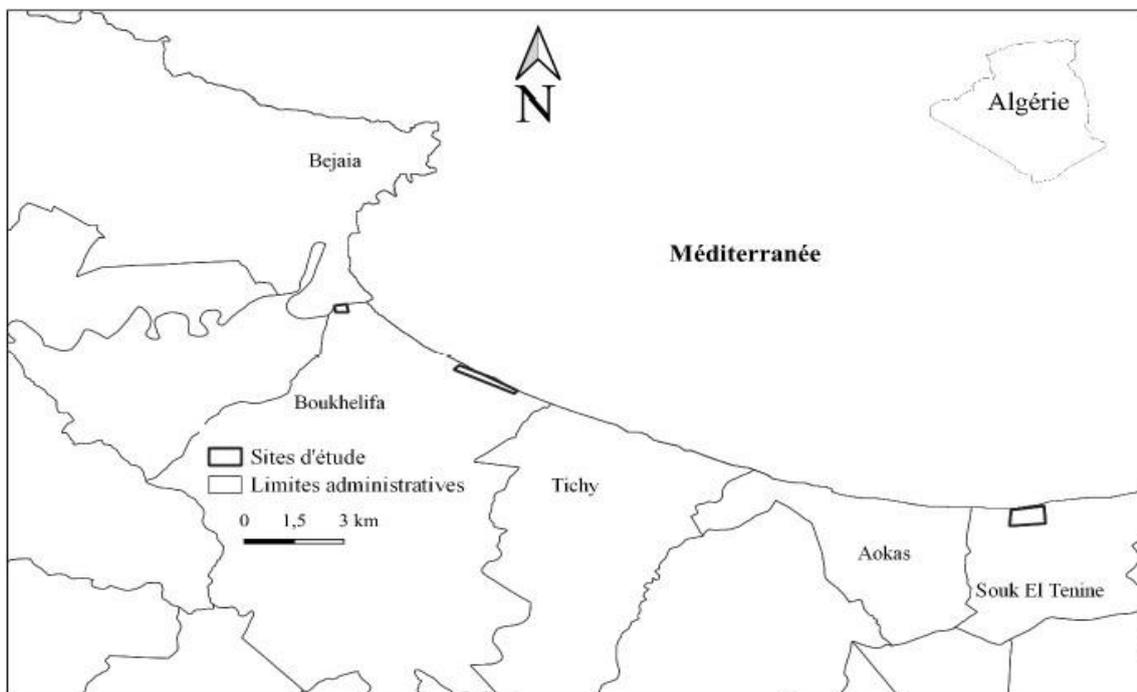


Figure 8. Localisation géographique de la zone et des sites d'étude (Mortala & Maamache, 2023).

2.2. Sites d'étude

2.2.1. Site d'Aboudaou

Le site d'étude se situe à environ 5 km au nord-est du chef-lieu de la ville de Béjaïa dans la commune de Boukhelifa (Fig. 10). La commune de Boukhelifa est délimitée à l'est par la commune de Tichy et par la mer Méditerranée au nord-est. C'est un terrain agricole situé entre la route nationale RN°9 et la mer Méditerranée, tout près de l'aéroport Abbane Ramdane. La végétation de ce site d'étude est décrite par Mortala et Maamache (2023) qui est dominée par: *Galactites tomentosa*, *Hedysarum coronarium* et *Avena sativa*. Ces espèces végétales cultivées ici nous renseignent sur le type d'élevage pratiqué dans les environs de ce site tels les ovins et bovins. Ce site s'étend sur une surface de 11 ,4 hectares (Mortala & Maamache, 2023). La population de la Cisticole des joncs dans ce site est caractérisée par une densité de territoire de 1,32 couple par hectare (Mortala & Maamache, 2023).

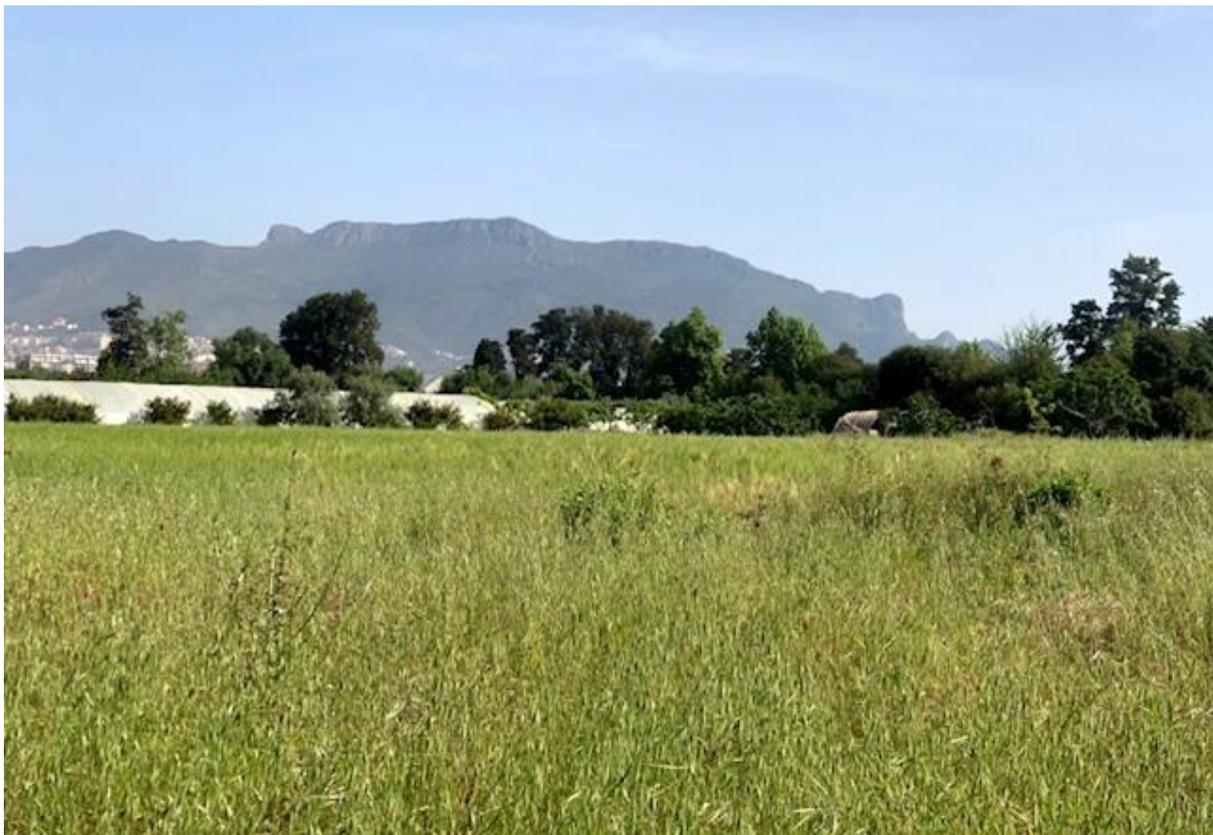


Figure 9. Photo montrant le site d'Aboudaou (Cliché Benamirouche, 06/05/2024).

2.2.2. Site d'El Maghra

Le site d'El Maghra est situé également dans la commune de Boukhelifa dans le village d'El Maghra qui est un terrain abandonné ce qui implique une présence humaine significative (Fig. 11). De plus, sa position à proximité de la plage d'El Maghra et d'accessibilité facile via la route nationale RN°9 lui rend très visité et convoité par les populations humaines riveraines. Il est situé à 4,5 km à l'est du site d'Aboudaou entre la route nationale N°9 et la mer Méditerranée. Il a une surface de 43,3 hectares (Mortala & Maamache, 2023). La Cisticole des joncs y est représentée par une densité de territoire de 0,18 couple par hectare (Mortala & Maamache, 2023). La végétation du site d'étude est dominée par des espèces végétales des milieux côtiers indiquant les conditions édaphiques et climatiques du site : *Dittrichia viscosa*, *Carex vulpinoidea* et *Imperata cylindrica*.



Figure 10. Photo montrant le site d'El Maghra (Cliché Benamirouche, 06/05/2024).

2.2.3. Site de Lota

Le site de Lota est localisé à 30 km à l'est de Béjaïa (Fig. 12) dans la commune de Souk El Tenine. Il correspond à un terrain agricole, situé entre la route nationale RN°9 et le village de Lota. Il a une superficie 69,7 hectares et la densité de la Cisticole de joncs dans ce territoire est de 0,17 couple par hectare (Mortala & Maamache, 2023). Les activités agricoles pratiquées dans ce terrain sont principalement

les cultures céréalières telles les espèces végétales *Triticum durum* (Blé dur), *Hedysarum coronarium* (Sainfoin) et *Avena sativa* (Avoine cultivée).



Figure 11. Photo montrant le site de Lota (Cliché Bougaham printemps 2024).

2.3. Situation biogéographique de la zone d'étude

Le littoral oriental de la Wilaya de Bejaïa fait partie du domaine Nord-Africain Méditerranéen dans le secteur biogéographique de la Kabylie des Babors (Quézel, 1978). Le secteur Biogéographique de la Kabylie des Babors est caractérisé par une végétation forestière ancienne qui va du niveau de la mer jusqu'aux sommets des montagnes, dont des forêts de conifères telles les cédraies (*Cedrus atlantica*) caractéristiques des hautes montagnes atlantiques (Gharzouli, 2007).

Le paysage naturel du littoral est de la Wilaya de Bejaïa se distingue par une mosaïque d'habitats favorisant une biodiversité d'espèces végétales et animales terrestres. On retrouve également des falaises calcaires au niveau des communes de Melbou et d'Aokas, des plages de sable presque partout dans cette bande littorale, des formations coralliennes, des herbiers et des zones de marais tous près des plages (Mortala & Maamache, 2023).

2.4. Paysage végétal et flore des sites d'étude

La synergie de facteurs climatiques et géomorphologiques dans la bande littorale est de Bejaïa est à l'origine de la diversité du paysage et de sa remarquable flore. Entre autres, la diversité des types d'habitats naturels et de conditions environnementales de

cette région conduit à une végétation spécifique. Nous retrouvons que les forêts sont principalement composées de chênes liège (*Quercus suber*) et de pins d'Alep (*Pinus halepensis*) qui occupent les endroits de basses altitudes. Les sous-bois de ces forêts sont représentés essentiellement par le Lentisque (*Pistacia lentiscus*), le Ciste (*Cistus* spp.) et le Genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*). Ainsi, dans les altitudes basses, nous notons la présence de maquis dominés par le Myrte (*Myrtus communis*) et les endroits où l'eau est présente sont colonisés par le Laurier-rose (*Nerium oleander*). Enfin, la strate herbacée est caractérisée par des graminées et des plantes herbacées qui colonisent les dunes de sable et contribuent à leur stabilisation (Quézel, 1978). En effet, nous dressons ci-dessous un tableau (Tab. 1) qui englobe les plantes inventoriées dans les trois sites.

Tableau I. Noms communs et scientifiques des espèces végétales inventoriées dans les sites d'étude (Mortala & Maamache, 2023).

| Nom commun | Nom scientifique |
|---------------------------|------------------------------|
| Inule visqueuse | <i>Dittrichia viscosa</i> |
| Fausse Laîche des renards | <i>Carex vulpinoidea</i> |
| Jonc piquant | <i>Juncus acutus</i> |
| Chardon laiteux | <i>Galactites tomentosa</i> |
| Avoine | <i>Avena sativa</i> |
| Carotte sauvage | <i>Daucus carota</i> |
| Hedysarum à bouquets | <i>Hedysarium coronarium</i> |
| Blé dur | <i>Triticum durum</i> |
| Imperata cylindrique | <i>Imperata cylindrica</i> |
| Oseille crépue | <i>Rumex crispus</i> |
| Coquelicot | <i>Papaver rhoeas</i> |
| Roseau commun | <i>Phragmites australis</i> |
| Ronce à feuille d'Orme | <i>Rubus ulmifolius</i> |
| Tamaris | <i>Tamarix</i> sp. |
| Barbon hérissé | <i>Hyparrhenia hirta</i> |
| Palmier nain | <i>Chamaerops humilis</i> |
| Casuarina | <i>Casuarina</i> sp. |
| Caroubier | <i>Ceratonia siliqua</i> |
| Frêne à feuilles étroites | <i>Fraxinus angustifolia</i> |
| Ricin commun | <i>Ricinus communis</i> |

2.5. Données sur le climat de la région de Bejaia

L'analyse des données climatiques (températures, précipitations) révèle des nuances saisonnières distinctes. Les températures moyennes mensuelles oscillent entre 10°C en janvier et 28°C en juillet, soulignant la chaleur des étés et la douceur des hivers.

Les précipitations, quant à elles, se concentrent principalement en automne et en hiver, avec une pluviométrie annuelle moyenne d'environ 827 mm. Cette répartition inégale des précipitations met en évidence une variabilité spatiale importante, avec des zones montagneuses plus humides contrastant avec des plaines intérieures plus arides.

2.5.1. Températures

La température est l'un des facteurs majeurs de la répartition des êtres vivants (Angelier, 2005). D'après Choissnel (1989), il est nécessaire de disposer de données sur les températures sur une période de plus d'une décennie afin d'atténuer les fluctuations climatiques et obtenir des moyennes statistiquement significatives. Selon le site "tutempo.net", les données climatiques pour la ville de Bejaia couvrent une période de 33 ans de 1990 à 2023. Le mois de janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 11,9°C, tandis qu'août est le mois le plus chaud avec une température de 26,6°C et la température moyenne annuelle est de 18,2°C. Les informations principales sur la température de la ville de Bejaia et ses alentours sont récapitulées dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau II. Les températures moyennes mensuelles (minima et maxima) et la température annuelle de la station météorologique de Bejaia pour la période 1990-2023. M: Températures Moyennes maximales. m: températures Moyennes minimales. (M + m)/2: Températures moyennes.

| Paramètre | Janvier | Février | Mars | Avril | Mars | Juin | Juillet | Aout | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre | Température annuelle |
|-----------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-----------|---------|----------|----------|----------------------|
| M (C°) | 16,63 | 16,90 | 18,91 | 20,52 | 23,24 | 26,77 | 29,77 | 30,61 | 28,44 | 25,76 | 20,99 | 17,90 | 23,03 |
| m(C°) | 7,43 | 7,58 | 9,23 | 11,13 | 14,19 | 17,78 | 20,82 | 21,51 | 19,46 | 16,19 | 11,82 | 8,78 | 13,82 |
| M+m /2 | 11,98 | 12,24 | 14,07 | 15,82 | 18,71 | 22,32 | 25,29 | 26,66 | 23,95 | 20,97 | 16,40 | 13,34 | 18,27 |

2.1.1. Pluviométrie

La pluviométrie en Algérie varie considérablement selon le relief et la proximité de la mer, comme l'ont démontré les recherches de Seltzer (1946). En effet, les zones montagneuses et intérieures tendent à recevoir plus de précipitations que les zones côtières en raison de plusieurs facteurs :

- L'effet d'ascendance : l'air humide s'élève le long des reliefs, se refroidit et se

condense en précipitations.

- L'influence maritime : les vents dominants transportent l'humidité de la mer vers l'intérieur des terres, mais perdent une partie de leur charge en eau en arrivant sur les côtes.

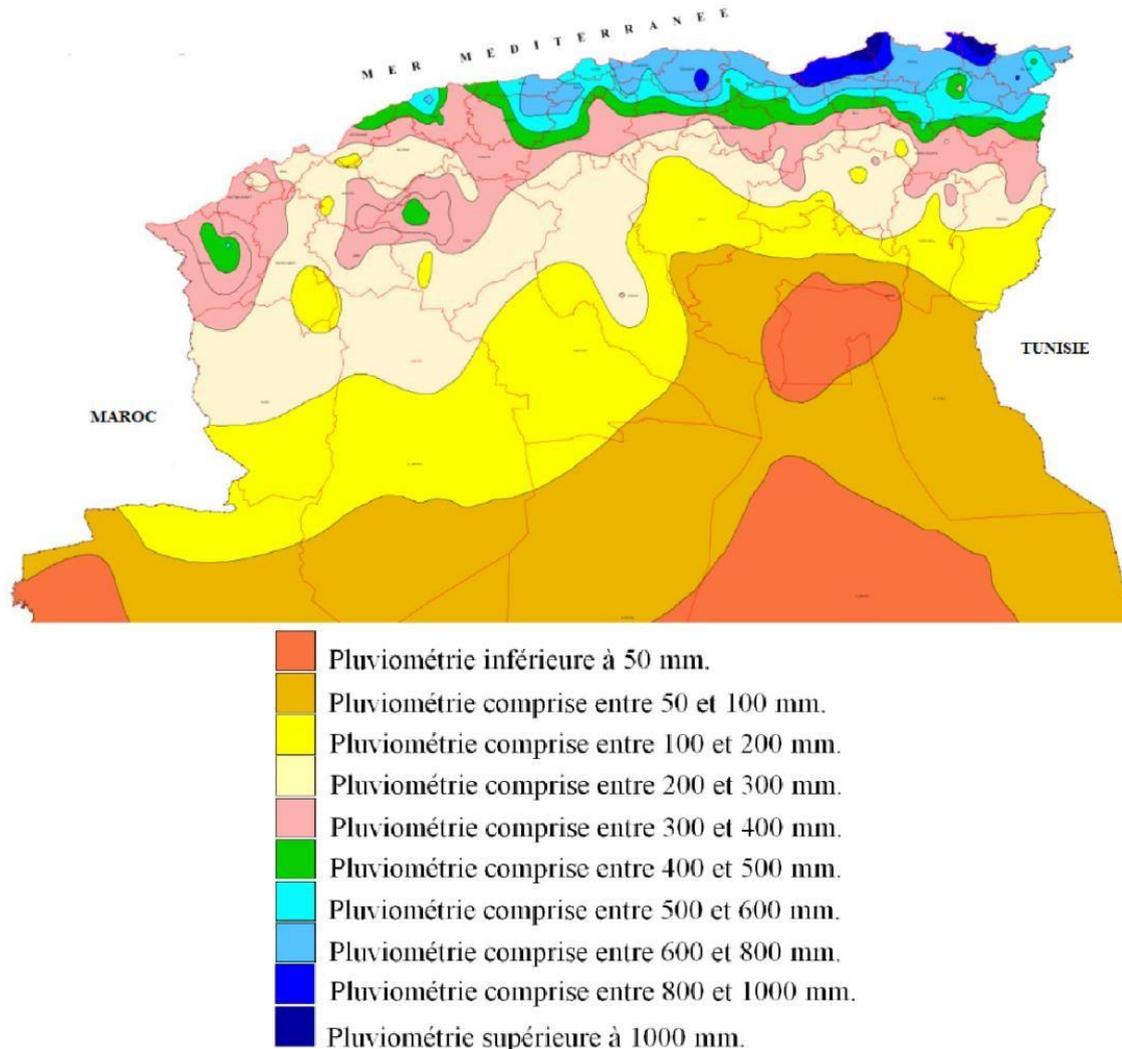


Figure 12. Carte pluviométrique de la partie nord de l'Algérie (moyenne sur la période 1986-2005), échelle 1/ 2.400 000 (INSID, 2007).

Notre zone d'étude, située près de la mer, devrait donc recevoir moins de précipitations que les régions plus en altitude de la Wilaya de Bejaia. Cela est confirmé par la carte pluviométrique nationale (1986-2005) établie par l'INSID (Fig. 13), qui classe notre zone d'étude dans la catégorie des 600 à 800 mm de précipitations annuelles. Selon "tutiempo.net", la wilaya de Bejaia reçoit en moyenne 758,17 mm de précipitations par an (Tab. 3). Le mois de juillet est le plus sec avec seulement 5,69mm, tandis que décembre et janvier sont les plus humides avec 118,01 mm et 112,20 mm, respectivement.

Tableau III. Moyennes des précipitations caractérisant la station météorologique de Bejaia pour la période 1990-2023.

| | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Aout | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre | Précipitation annuelle |
|---------------|---------|---------|-------|--------|--------|-------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|------------------------|
| Précipitation | 112,20 | 84,94 | 77,62 | 65 ,78 | 44 ,10 | 16,92 | 5,69 | 8,97 | 58 ,12 | 65,54 | 100,26 | 118,01 | 758 ,17 |

2.1.2. Diagramme ombrothermique

Nous avons utilisé les données de précipitations moyennes mensuelles de 1990 à 2023 ainsi que les températures moyennes mensuelles de la station météorologique de Bejaïa, obtenues à partir du site "tutempo.net", pour construire le diagramme ombrothermique présenté dans la Figure 14. Ce diagramme révèle que Bejaïa possède un climat méditerranéen avec une saison humide hivernale longue et une saison sèche estivale courte. La période de sécheresse est caractérisée par un déclin des précipitations par rapport aux températures. Selon la méthode de Bagnouls et Gaussen (1957), un mois est défini comme sec lorsque le total des précipitations en millimètres est égal ou inférieur au double de la température moyenne en degrés Celsius ($P \leq 2T$).

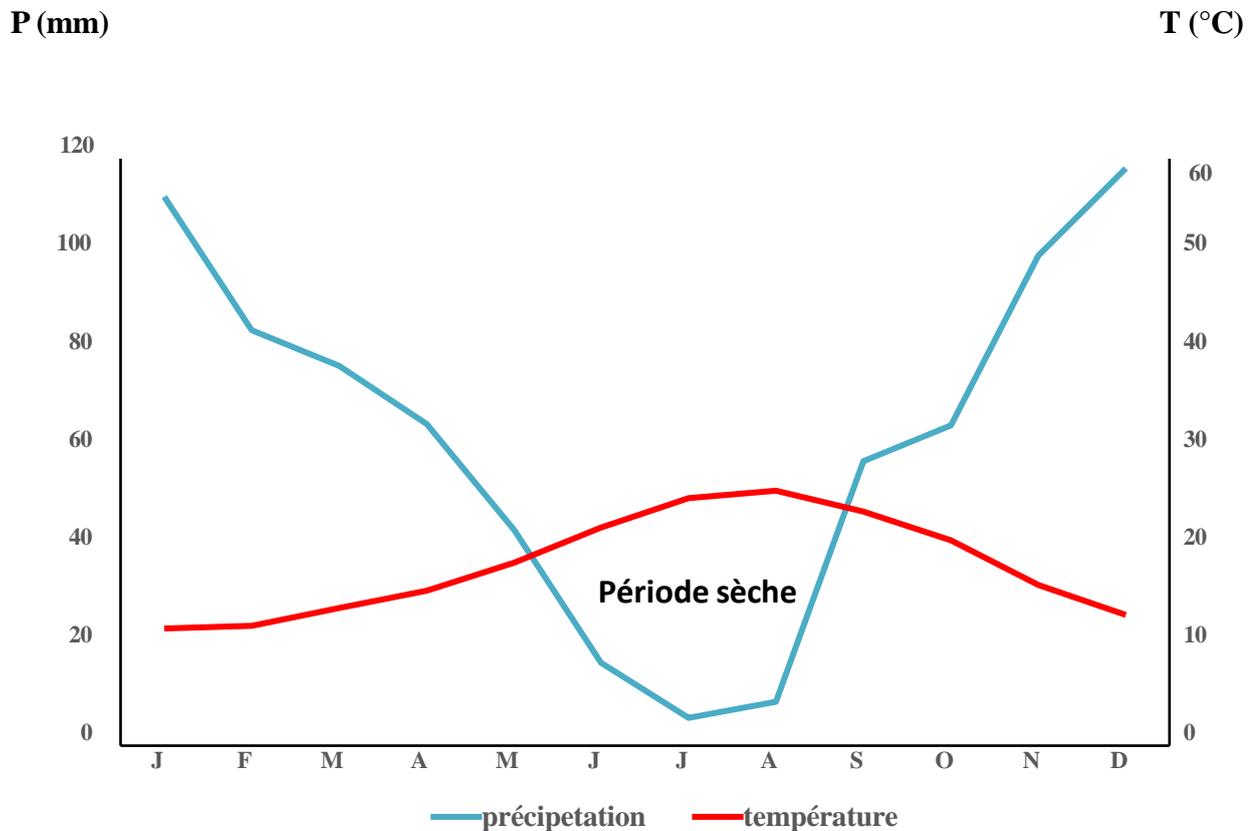


Figure 13. Diagramme ombrothermique pour la station météorologique de Bejaia période 1990-2023.

2.1.3. Climagramme d'Emberger

En 1955, le climatologue français Louis Emberger a introduit un indice nommé "quotient pluviométrique" (Q) pour évaluer et caractériser les climats méditerranéens. Cet indice, calculé selon la formule $Q = P / (2M - m)$, repose sur trois variables essentielles :

P : Les précipitations annuelles moyennes en millimètres (mm)

M : La température moyenne du mois le plus chaud en degrés Kelvin (°K)

m : La température moyenne du mois le plus froid en degrés Kelvin (°K)

En 1969, John Stewart a simplifié la formule d'Emberger, donnant naissance à l'indice Q2 :

$$Q2 = 3,34 P / M - m$$

Dans cette version simplifiée, les températures M et m sont exprimées en degrés Celsius (°C).

Pour la région en question, le quotient d'Emberger (Q) est de 111,75 et la moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m) est de 7,34°C.

D'après le diagramme d'Emberger (Fig. 15), ces valeurs indiquent un bioclimat subhumide à hiver chaud. En d'autres termes, le climat de la région se caractérise par des étés chauds et secs, des hivers doux et humides, et des précipitations modérées.

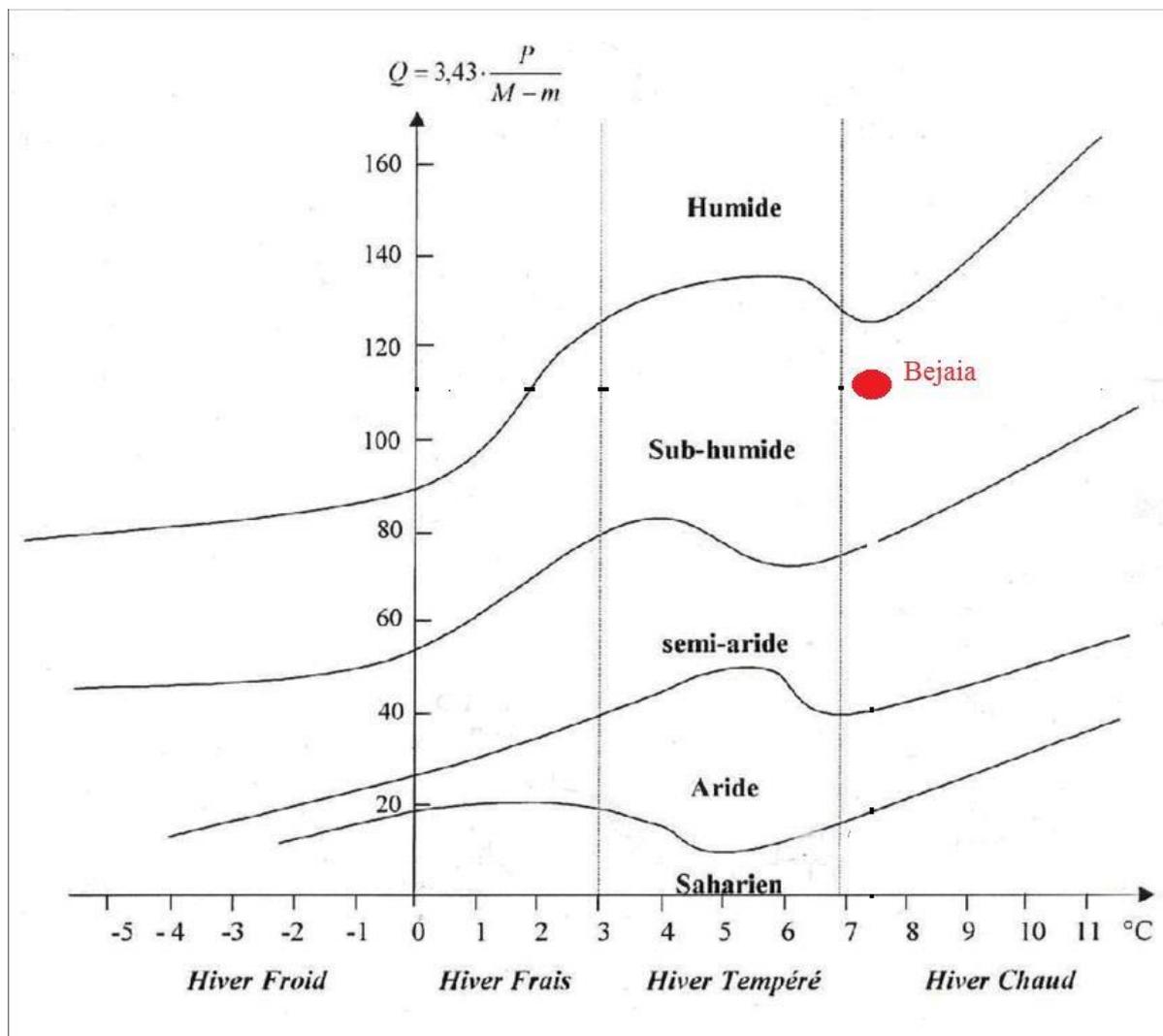


Figure 14. Climagramme d'Emberger de la région de Bejaia période 1990-2023.

Chapitre 3

Matériel et méthodes

Afin d'étudier l'écologie de reproduction de la Cisticole des joncs dans la région de Béjaïa, une méthodologie a été mise en place. Ce chapitre décrit en détail les matériels et les techniques utilisés durant ce travail.

3.2. Matériels utilisés sur le terrain

Fiche de terrain: Une fiche standardisée a été conçue pour noter méticuleusement toutes les observations recueillies sur le terrain, y compris les données sur l'espèce et les nids .

| | Nid 1 | Nid 2 | Nid 3 | Nid 4 | Nid 5 | Nid 6 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Date de découverte du nid | | | | | | |
| Etat Du nid | | | | | | |
| Support du nid | | | | | | |
| Hauteur du nid (cm) | | | | | | |
| Diamètre du nid (cm) | | | | | | |
| Date de ponte (1 ^{er} W) | | | | | | |
| Taille de ponte complète | | | | | | |
| Succes de la reproduction a l'éclosion | | | | | | |
| Succes de la reproduction a l'envole | | | | | | |
| Cause d'échec | | | | | | |
| Localisation GPS | | | | | | |

Figure 15. Exemple d'une fiche de terrain utilisé sur terrain

Appareil photo: Un appareil photo a été utilisé pour documenter les observations en prenant des photos des oiseaux, en particulier des nichées, des nids et de l'habitat environnant. Ces photos servent de support visuel pour les observations et permettent d'identifier certains détails importants liés à la reproduction.

GPS: L'application "Mes coordonnées GPS" installée sur un iPhone 8 a permis d'enregistrer les coordonnées géographiques des sites d'observation et des nids de la Cisticole des joncs. Ces données sont précieuses pour cartographier la distribution de l'espèce et calculer l'espace inter-nid.

Autres outils: Afin de marquer et de retrouver facilement les nids d'oiseaux, des repères tels que des sachets en plastique réutilisables ont été placés autour d'eux. Il a été veillé à ce que ces repères n'entravent ni l'accès aux nids ni le comportement des oiseaux. Des photos du nid et de son environnement ont été prises pour une identification ultérieure (Figure 17). Cette méthode assure une distinction claire des nids et facilite leur localisation.



Figure 16. Photo représente la démarcation d'un nid au site El Maghra (Cliché Bouabcha, 02/05/2024).

3.2. Matériaux de construction des nids

Au laboratoire, quatre nids ont été récupérés et chacun a été pesé séparément (Fig. 18). Les matériaux utilisés pour la construction du nid ont été séparés en trois catégories et chaque type de catégorie a été pesé séparément : plantes ligneuses, plantes herbacée et matériaux divers (plumes, poiles et fils de plastique) (Bougaham et al., 2011). On a procédé à mesurer les dimensions des nids à l'aide d'un mètre, et le poids par une balance (Fig. 18).

Aussi on a pris les mesures de 3 œufs non éclos par un pied à coulisse, ou on a mesuré la longueur et la largeur de chaque' une.



Figure 17. Détermination du poids des nids au laboratoire.

3.3. Méthodes de suivi de la reproduction de la Cisticole des joncs

3.3.1. Protocole d'observation et suivi

L'observation des oiseaux territoriaux exige de la patience et de la discrétion ; nous évitons de faire de bruit excessif et respecter la distance avec les oiseaux pour ne pas les déranger.

3.3.2. Observation directe

Les oiseaux ont été observés directement à l'œil nu. Les observations ont porté sur le comportement des oiseaux, y compris la nidification, les déplacements et les interactions sociales.

3.3.2.1. Recherche de nids

Une recherche systématique des nids de cisticoles des joncs a été menée dans les sites d'étude. Les nids ont été localisés en suivant les oiseaux chanteurs et en observant leur comportement

La visite des mâles au nid et leur présence fréquente, accompagnée de cris et de l'apport régulier de matériaux de construction, constituent un signe fort de nidification en cours. Ils s'investissent activement dans la préparation du nid et l'approvisionnement en nourriture pour les futurs oisillons. Tant que les femelles réduisent notablement leur activité durant la période de ponte, elles se consacrent principalement à l'incubation des œufs, restant attentivement au nid pour assurer la survie de la future progéniture.

Les nids localisés ont été suivis régulièrement pour enregistrer le nombre d'œufs, la réussite de la nidification et le taux de survie des oisillons. Les données de monitoring ont permis d'étudier les paramètres de reproduction de la Cisticole des joncs.

3.4. Caractéristiques des nids

Les données de reproduction de la Cisticole des joncs de neuf nids pour l'année 2023 ont été collectées par Monsieur Bougaham et mises à notre disposition. En 2024, nous avons collecté nos propres données, en suivant 13 nids. Pour chaque nid observé, des données détaillées ont été recueillies afin d'étudier les paramètres de reproduction de cette espèce. Ces données incluent :

a). Date de découverte du nid

La date à laquelle le nid a été localisé pour la première fois, où l'état de du nid (en construction, occupé par des œufs, avec des oisillons) a été notifié.

b). Support du nid

Le type de support sur lequel le nid a été construit (plante herbacée, arbuste, sol) est définie.



Figure 18. Photo montre un support végétal des nids *Phalaris aquatica* (Cliché Bouabcha le 02/05 /2024 au site El Meghra).

c). Hauteur du nid

La mesure de la distance verticale entre la base du nid par rapport au sol à l'aide d'un mètre.

d). Distance entre nids

En utilisant l'outil de cartographie en ligne sur l'application Google Earth, nous avons saisi les coordonnées GPS de chaque nid pour mesurer précisément la distance qui les sépare (Fig. 20). Cette analyse nous permet de déterminer si la Cisticole des joncs maintient

les mêmes territoires de reproduction, en identifiant les nids qui sont situés à proximité les uns des autres.

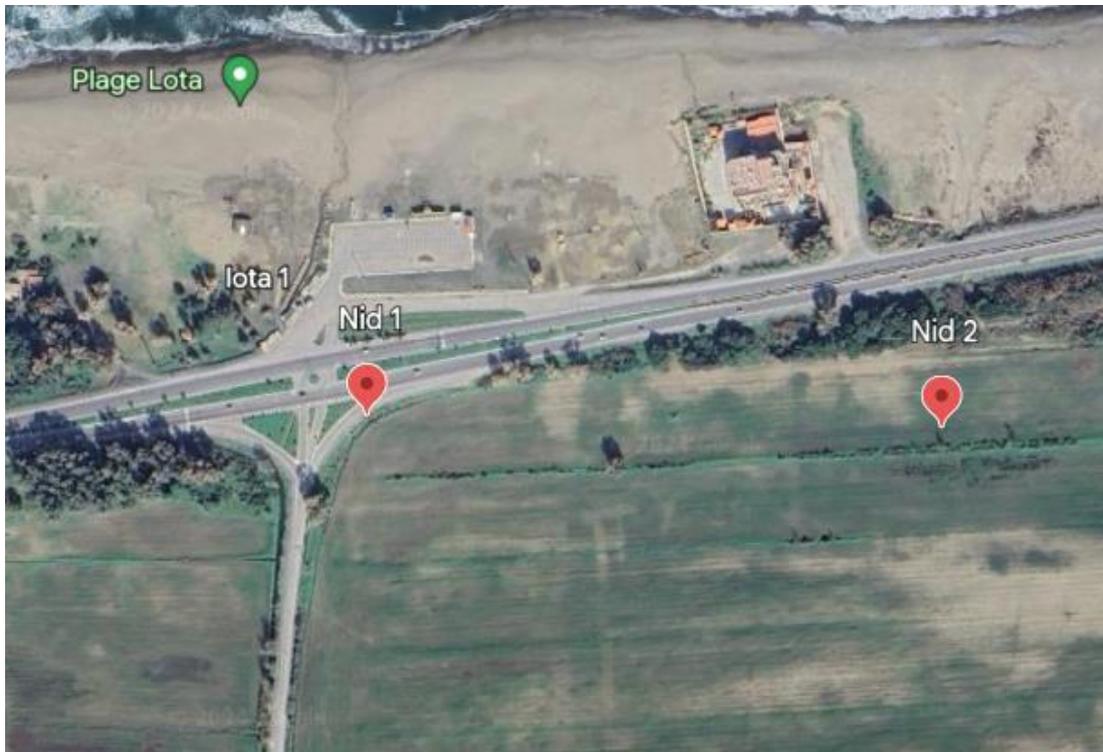


Figure 19. Localisation des nids dans le site Lota.

e). Date des premières pontes

La date à laquelle le premier œuf a été pondu dans le nid est déterminée soit par observation directe lors de la découverte du nid (Fig. 20), soit a été rétro-calculée. Nous prenons en considération que cet oiseau pond un œuf par jour, et l'incubation est assurée par la femelle qui dure 12 à 13 jours et débute avec la ponte du dernier œuf ou plus tôt.

Les jeunes quittent le nid à l'âge de 12-13 jours comme le notent Maumary et al., (2021).

Date 1^{er} Œuf pondu = date de ponte de dernier œuf – taille de ponte complet

Où 1^{er} janvier = le premier jour de l'année (Bougaham, 2019). La date du premier œuf a été calculée à partir de la durée moyenne estimée de l'incubation des œufs.



Figure 20. Photo montrant la ponte de premier œuf (Cliché Benamirouche le 11/05/2024).

f). Taille de ponte complète

Elle exprime le nombre total d'œufs pondus dans le nid. La ponte n'excède normalement pas 7 œufs chez la Cisticole des joncs (Maumary et al., 2007). La taille de ponte est considérée complète (Fig. 22) lorsque le nombre d'œufs dans le nid ne change pas durant deux visites consécutives.



Figure 21. Photo représente la taille de ponte complète de la Cisticole des joncs (Cliché Bougaham le 02/05/2024).

g). Succès de la reproduction à l'éclosion

C'est le nombre des oisillons éclos avec succès dans un nid. Le succès de reproduction est déterminé par le pourcentage de jeunes volants sur le nombre d'œufs estimés. Le succès à l'éclosion est estimé selon la formule indiquée en bas (Benazouz et al., 2024).

$$\text{Succès à l'éclosion} = \frac{\text{nombre d'œufs éclos}}{\text{nombre total d'œufs pondus}} \times 100$$

h). Succès de la reproduction à l'envol

Le nombre de jeunes qui ont survécu jusqu'à l'envol. Il est estimé par la formule illustrée en bas (Benazouz et al., 2024).

$$\text{Succès à l'envol} = \frac{\text{nombre d'oisillons envolés}}{\text{nombre total d'œufs éclos}} \times 100$$

i). Cause d'échec la reproduction

Les causes d'échec de la reproduction comprennent la prédation, l'abandon du nid et les œufs stériles. Ces causes sont identifiées par observation et inspection des nids lors de chaque visite pendant la saison de reproduction. Par exemple, un nid abandonné est caractérisé par l'absence de ponte à chaque visite, suggérant une prédation par les parents ou un abandon du nid. En ce qui concerne les œufs stériles, lors de l'envol des oisillons, un œuf non éclos est souvent retrouvé dans le nid .



Figure 22. Photo montrant un œuf stérile dans un nid de la Cisticole des joncs (Cliché Benamirouche le 11/05/2024).

3.5. Analyse statistique

Pour les analyses statistiques, nous avons utilisé Microsoft Excel 2013 pour calculer les moyennes et les écarts types des différents paramètres de reproduction de la Cisticole des joncs pour les années 2023 et 2024. Ensuite, nous avons utilisé le logiciel R pour réaliser le test de Welch , permettant ainsi de comparer statistiquement les tailles de ponte et les succès de reproduction entre les deux années.

Nous avons utilisé le test de Welch en raison des différences de variance entre les échantillons de 2023 et 2024.

Chapitre 4

Résultats et discussion

Ce chapitre présente les résultats collectés sur la reproduction de la Cisticole des joncs dans la bande littorale de Béjaïa.

4.1. Période et chronologie des sorties

Les sorties de terrain se sont déroulées sur une période bien indiquée, du 2 mai au 10 juin 2024. Ce choix correspond à la saison de reproduction de la Cisticole des joncs. Nous avons pu observer l'intégralité du cycle reproducteur de l'espèce, de la construction des nids jusqu'à l'envol des jeunes.

La fréquence des sorties a été établie à deux fois par semaine dans des conditions météorologiques favorables. Ces sorties se sont déroulées soit le matin ou le soir. Cette période a été sélectionnée car ils correspondent aux moments de la journée où les cisticoles des joncs présentent le plus d'activité, facilitant ainsi leur observation.

4.2. Nombre de nid

Pour l'année 2023, nous avons identifié un total de 9 nids, tandis que pour l'année 2024, ce nombre s'élevait à 13 nids. En ce qui concerne la hauteur des nids, nous avons effectué des mesures pour 11 nids au total, parmi lesquels 9 nids ont été observés avec une ponte.

4.3. Distribution des nids de la Cisticole des joncs par site

Durant notre étude, nous avons observé que certains nids de l'espèce construits en 2024 étaient situés dans les territoires délimités en 2023 (Fig. 24). Cette observation indiquerait que l'espèce est assez fidèle aux sites de nidification.

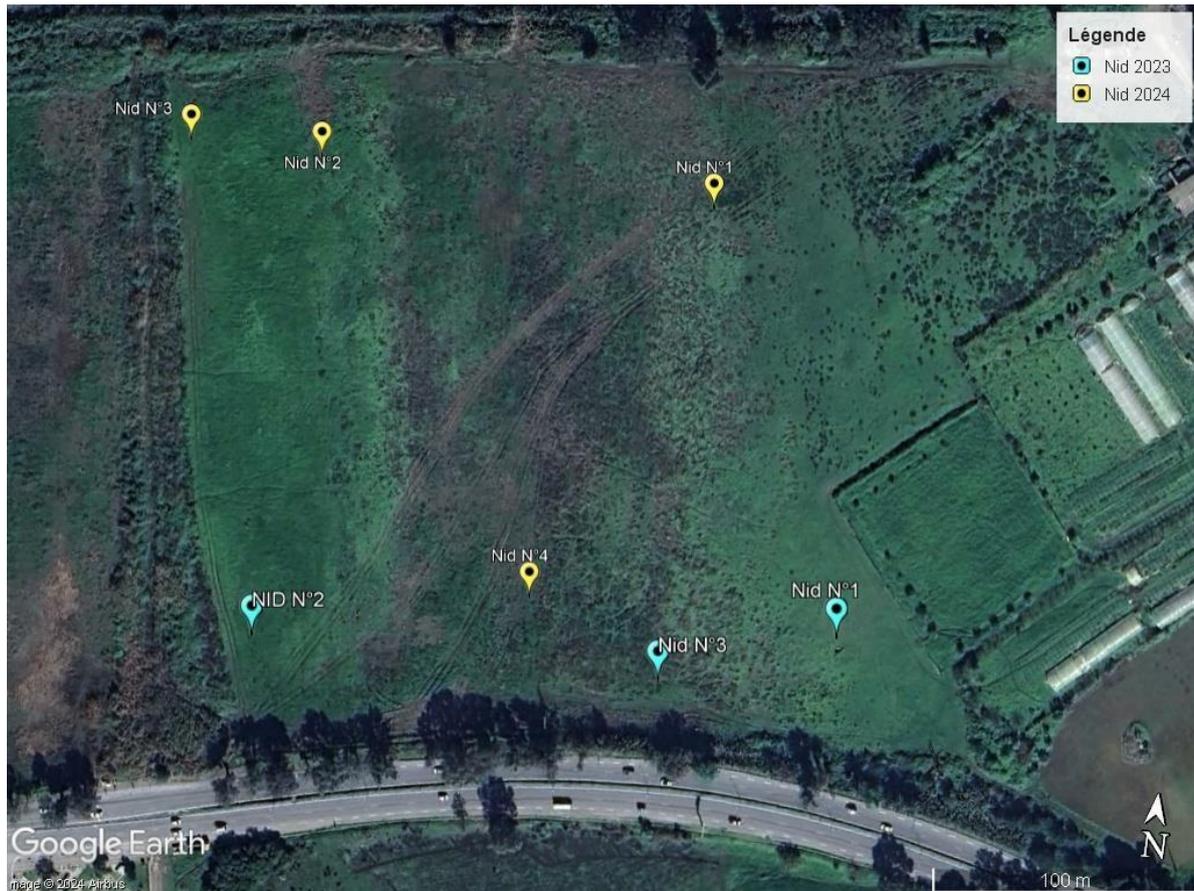


Figure 23. Distribution des nids de la Cisticole des joncs à site à Aboudaou.

Les distances entre les nids les plus proches construits en 2024 et 2023 varient d'un site à l'autre. Les nids de l'espèce sont proches dans le site El Maghra (Fig. 25), alors que cette distance est plus importante dans le site de Lota (Fig. 26). En effet, elle est de 58 mètres à Aboudaou, de 110 mètres dans le site Lota et entre 25 mètres et 44,44 mètres à El Maghra.

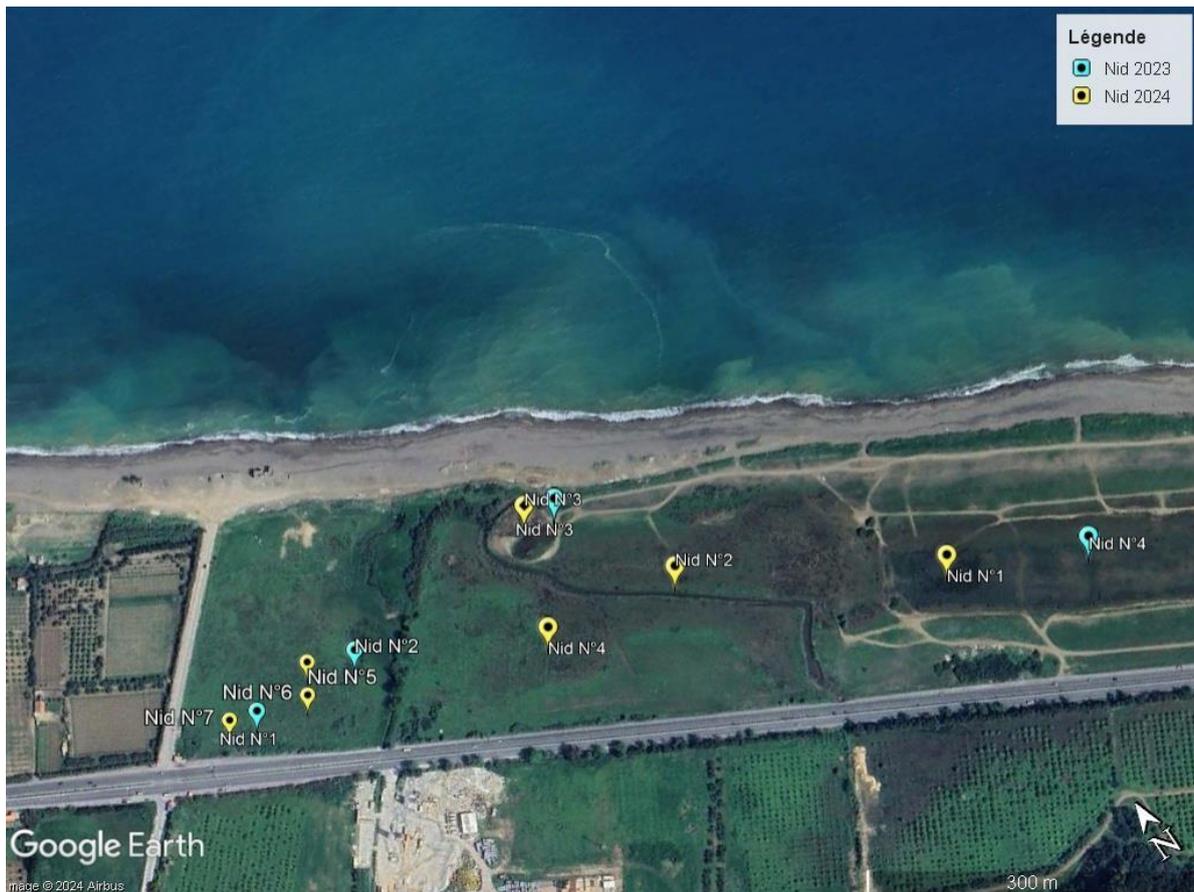


Figure 24. Distribution des nids de l'espèce dans le site El Maghra.

La proximité des nids d'une année à l'autre pourrait suggérer une fidélité aux sites de nidification de la part de la Cisticole des joncs. Cela signifie qu'elle revient sur le même territoire pour se reproduire, ce qui était constaté par l'étude de Maumary et al. (2021), la Cisticole des joncs a utilisé le même territoire pour la nidification durant les années 2019 et 2020 en Suisse. Ca pourrait être dû à une connaissance approfondie des ressources alimentaires, des sites de nidification et des prédateurs présents dans la zone. La décision de l'espèce étudiée de construire son nid à proximité d'un nid de l'année précédente peut être influencée par divers facteurs, tels que la disponibilité des sites de nidification appropriés, la pression des prédateurs, la qualité de l'habitat et les interactions sociales avec d'autres individus de l'espèce.

La proximité des nids de la Cisticole des joncs d'une année à l'autre met en évidence un aspect intéressant de leur comportement de reproduction. Cette tendance pourrait avoir des implications importantes pour la dynamique de la population, la survie des jeunes et la défense du territoire.

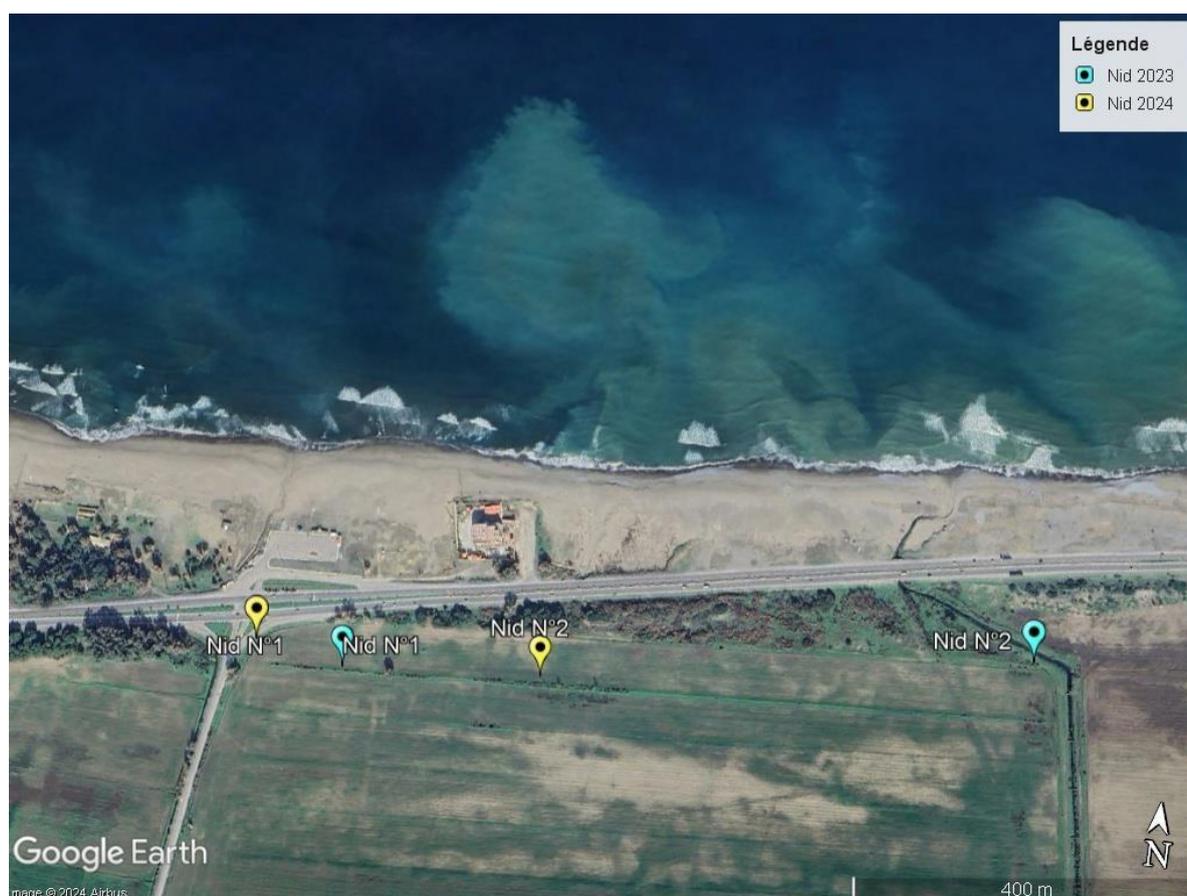


Figure 25. Distribution des nids de l'espèce dans le site Lota.

4.4. Emplacement des nids de la Cisticole des joncs

Le tableau ci-dessous présente les données sur la hauteur des nids de la Cisticole des joncs collectées en 2023 et 2024. Il comprend le nombre de nids observés, la plage des hauteurs des nids et la hauteur moyenne des nids avec l'écart-type.

Tableau IV. Données sur la hauteur (cm) des nids de la Cisticole des joncs en 2023 et 2024.

| Paramètres | 2023 | 2024 |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nombre de nids | 9 | 11 |
| Valeurs extrêmes | 21 cm – 51cm | 12cm – 82cm |
| Moyenne \pm SD | 33,52 \pm 11,28 | 49,03 \pm 20,03 |

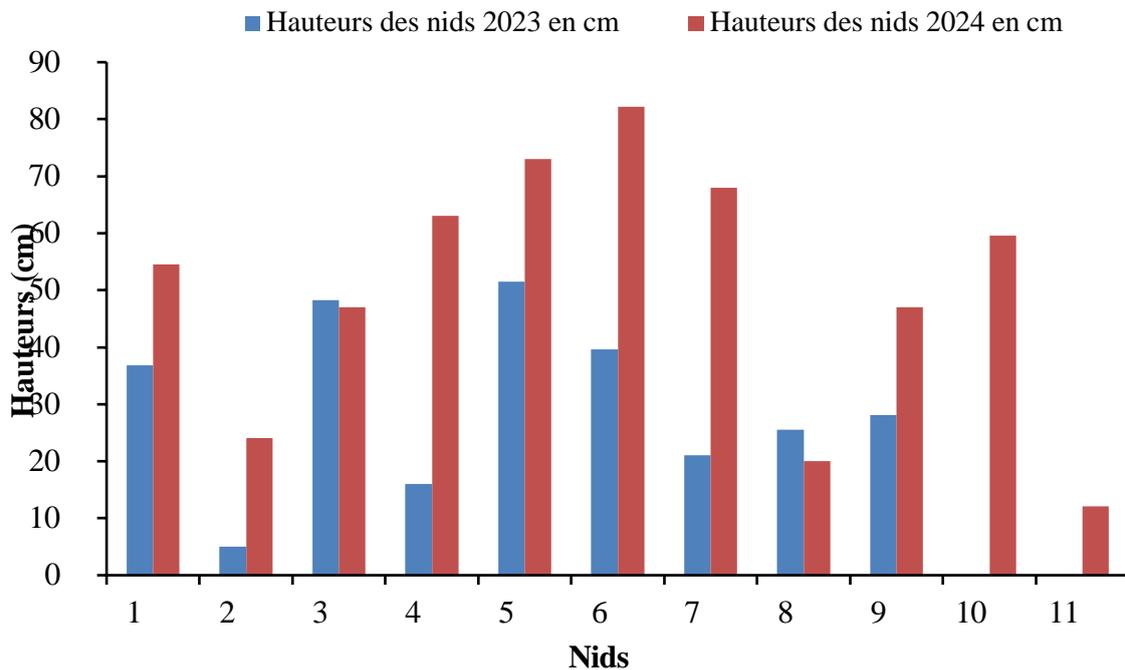


Figure 26. Histogramme de distribution des hauteurs des nids de la Cisticole des joncs.

La plage de hauteur des nids a considérablement varié entre les deux années. En 2023, la plage était de 21 cm à 51 cm, tandis qu'en 2024, elle était beaucoup plus large, allant de 12 cm à 82 cm (Fig. 27). Entre 2023 et 2024, une augmentation de la hauteur moyenne des nids de la Cisticole des joncs a été observée. En 2023, la hauteur moyenne était de 33,52 cm ($\pm 11,28$). En 2024, la hauteur moyenne a bondi à 49,03 cm ($\pm 20,03$), soit une augmentation de 46%. Ces variations peuvent être influencées par la nature, la qualité de l'habitat et les types de supports de nidification. Cela peut inclure des adaptations pour la protection contre les prédateurs ou l'amélioration de l'accessibilité à la nourriture. Ces résultats révèlent des changements intéressants dans les comportements de nidification des Cisticoles des joncs entre 2023 et 2024. Cependant, nous ne possédons pas d'éléments de comparaison pour cet aspect.

4.2. Caractéristiques des nids de la Cisticole des joncs

Le nid fut examiné après le vol des oisillons, nous remarquons que les nids de la Cisticole des joncs se caractérisent par sa forme en poire, sa petite taille, sa construction avec des matériaux naturels avec une entrée latérale discrète et son intégration dans la végétation environnante. Ces caractéristiques contribuent à la protection du nid et des

oisillons contre les prédateurs et les intempéries.

4.2.1 Support végétal de l'emplacement des nids

L'analyse des nids de l'espèce a révélé que le support végétal utilisé en 2023 est principalement composé de *Carex vulpin* (*Carex vulpina*) et d'Elyme rampant (*Elymus repens*), l'Avoine cultivée (*Avena sativa*) et la Phalaris aquatique (*Phalaris aquatica*) et le blé dur (*Triticum durum*). En 2024, les supports sont composés également de *Carex vulpin* (*Carex vulpina*) et d'Elyme rampant (*Elymus repens*), l'Avoine cultivée (*Avena sativa*) et la Phalaris aquatique (*Phalaris aquatica*).

Les résultats de l'étude sur les supports végétaux des nids de la Cisticole des joncs montrent que les principales plantes utilisées sont restées les mêmes entre 2023 et 2024. Nous observons que L'Avoine cultivée, le *Carex vulpina*, l'*Elymus repens* et le *Phalaris aquatica* ont été les supports les plus fréquents pour la construction des nids de cette espèce d'oiseau. Les cisticoles des joncs utilisent "des herbes, des plantes palustres et d'autres graminées pour former un nid" (oiseaux.net, Cisticole des joncs). Cette information confirme nos résultats, dont la Cisticole des joncs semble avoir des préférences assez stables pour certaines espèces végétales, probablement parce qu'elles offrent les caractéristiques idéales en termes de solidité, de dissimulation et de disponibilité pour la construction de son nid. Le fait que la composition des supports végétaux n'ait pas beaucoup varié d'une année sur l'autre suggère que les conditions d'habitat dans lesquelles vit cette population de Cisticoles sont relativement stables ce qui était constaté aussi par (Dickinson et al., 2022).

4.2.2. Matériaux utilisés dans la construction des nids

Sur les 13 nids, nous avons pu récupérer quatre nids pour identifier les types des matériaux utilisés pour la construction des nids. Le poids des nids récoltés varie entre 5 et 7 grammes (Tab. 5). Nous enregistrons également la prédominance des matériaux d'origine animale (Fig. 28) dans la composition des nids de cette espèce. La proportion en gramme de ces éléments varie entre trois et quatre, alors celle des éléments d'origine végétale (Fig. 28) est inférieure à 3,45 grammes.

Tableau V. Composition des matériaux des nids de la Cisticole des joncs

| | Poids total (g.) | Poids de matériel animal (g.) | Poids de matériel végétal (g.) |
|---------------|-----------------------------|--|---|
| Nid 1 | 6,72 | 3,90 | 2,70 |
| Nid 2 | 7,04 | 4,15 | 2,75 |
| Nid 3 | 5,78 | 4,17 | 1,58 |
| Nid 4 | 7,07 | 3,58 | 3,45 |
| Totaux | 26,61 | 15 ,8 | 10 ,48 |

Les résultats de ce tableau montrent que la Cisticole des joncs construit ces nids utilisent une grande variété de matériaux végétaux, principalement des graminées. On peut observer la présence de deux types de graminées :



Figure 27. Photo montre l'étape de séparation des matériaux de composition d'un nid de la Cisticole.

- Graminées hautes: *Phalaris aquatica*, *Imperata cylindrica*, *Hyparrhenia hirta*.

- Graminées basses: *Avena sativa*, *Elymus repens*.

Ces graminées sont probablement choisies pour leur résistance et leur flexibilité, ce qui les rend idéales pour la construction de la structure du nid. La présence de *Lagurus ovatus* et d'*Erodium* sp. (Tab. 6) suggère que ces plantes peuvent être utilisées pour garnir l'intérieur du nid ou pour le camoufler. L'utilisation de la laine comme matériel animal est commune à tous les nids. La laine est un matériau isolant et doux qui permet de garder les œufs et les oisillons au chaud. Le choix des matériaux végétaux et animaux pour la construction d'un nid dépend de plusieurs facteurs, notamment ; l'environnement d'où les espèces d'oiseaux qui vivent dans des environnements différents ont accès à des matériaux différents ainsi la disponibilité des matériaux de nidification peut varier en fonction de la saison (Dickinson et al., 2022).

Tableau VI. Identification des matériaux végétaux et animaux utilisé dans la construction des nids.

| | Matériaux végétaux | Matériaux animaux |
|--------------|--|--------------------------|
| Nid 1 | <i>Phalaris aquatica</i> <i>Imperata cylindrica</i> <i>Hyparrhenia hirta</i> <i>Avena sativa</i> <i>Lagurus ovatus</i> | Laine |
| Nid 2 | <i>Imperata cylindrica</i> <i>Avena sativa</i> <i>Elymus repens</i> <i>Erodium</i> sp. | Laine |
| Nid 3 | <i>Avena sativa</i> <i>Imperata cylindrica</i> <i>Hyparrhenia hirta</i> | Laine |
| Nid 4 | <i>Hyparrhenia hirta</i> <i>Imperata cylindrica</i> <i>Elymus repens</i> <i>Erodium</i> sp. | Laine |

La construction des nids est un comportement que l'on retrouve chez la plupart des oiseaux, même s'il existe des variations interspécifiques et intraspécifiques considérables dans la conception des nids (Hansell, 2000 ; Mainwaring et al., 2014). La compréhension de la conception et de la fonction des nids aviens s'est améliorée au cours des dernières années (Mainwaring et al., 2014 ; Deeming & Mainwaring ,2015) et a mis en évidence leur rôle multifonctionnel. Ceux-ci peuvent inclure : la signalisation sexuelle (Moreno, 2012) la régulation du microclimat du nid (Deeming & Mainwaring ,2012 ; Heenan et al., 2015), le soutien structurel (Biddle et al., 2015 ; Biddle et al., 2017), la protection contre les prédateurs (Wysocki et al., 2015), et la défense contre les pathogènes et les parasites (Soler et al., 2017 ; Dubiec et al., 2013). Cependant, la fonction première d'un nid est de fournir un réceptacle pour les œufs pendant l'incubation et, dans de nombreux cas, l'élevage des poussins et de leur emplacement (Dickinson et al., 2022).

4.2.3. Dimensions et mesure des nids

Le tableau fourni présente les dimensions de quatre nids de *Cisticola juncidis*, mesurées en centimètres. Les variables mesurées comprennent la longueur, la largeur, le diamètre interne et le diamètre externe du nid.

Tableau VII. Dimensions des nids de la Cisticole des joncs dans la bande littorale de Bejaia.

| | Longueur (cm) | Largeur (cm) | Diamètre interne (cm) | Diamètre externe (cm) |
|---------------|---------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Nid 1 | 13,5 | 7,5 | 5 | 3 |
| Nid 2 | 13,5 | 6,5 | 5 | 4,5 |
| Nid 3 | 12 | 7 | 5,3 | 3,6 |
| Nid 4 | 12 | 7 | 4,5 | 3,3 |
| Totaux | 51 | 28 | 19 ,8 | 14 ,4 |

Les mesures des nids montrent une certaine variabilité dans les dimensions, mais certaines tendances émergées. La longueur et la largeur des nids sont relativement similaires, avec des valeurs comprises entre 12 et 13,5 cm. Cela suggère que les nids ont des formes générales similaires, avec des proportions de longueur et de largeur similaires. Les diamètres internes et externes des nids varient également, mais avec des

tendances différentes. Les diamètres internes sont relativement constants, avec des valeurs comprises entre 4,5 et 5,3 cm. Cela indique que les nids ont des espaces internes similaires, ce qui pourrait être lié à la structure et à la fonction des nids (Dickinson et al., 2022). En revanche, les diamètres externes varient plus significativement, avec des valeurs comprises entre 3 et 4,5 cm. Cela pourrait être lié à la forme et à la taille des nids ou la taille de la femelle, ainsi qu'à leur position dans l'environnement.

4.3. Aspects de l'écologie de la biologie de reproduction de la Cisticole des joncs

4.3.1. Mesures des œufs de la Cisticole des joncs

Au laboratoire, nous avons mesuré la longueur et la largeur de 3 œufs récupérés à l'aide d'un pied à coulisse. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau VIII. Longueurs et largeurs des œufs de la Cisticole des joncs à Bejaia.

| | Longueur | Largeur |
|----------------|-----------------|----------------|
| Œuf 1 | 13,47 mm | 11,06 |
| Œuf 2 | 15,22 mm | 11,02 |
| Œuf 3 | 14,92 mm | 11,26 |
| Moyenne | 14,54 mm | 11,11 |

La longueur moyenne des œufs est de 14,54 mm. Les œufs varient en longueur de 13,47 mm à 15,22 mm. Tandis que la largeur moyenne des œufs est de 11,11 mm, les œufs varient en largeur de 11,02 mm à 11,26 mm. A savoir que les œufs de la Cisticoles des joncs sont ovales, avec une extrémité plus pointue que l'autre.

La comparaison révèle que la longueur moyenne des œufs de *Cisticola juncidis* dans notre zone d'étude est légèrement inférieure à celle rapportée par Hue (1964), tandis que la largeur moyenne est légèrement plus étroite. La différence de longueur est d'environ 1,46 mm et la différence de largeur est d'environ 0,89 mm. Les résultats de notre étude sont globalement cohérents avec les données existantes sur les dimensions des œufs de *Cisticola juncidis*. Les légères différences de valeurs moyennes peuvent être attribuées à la physiologie des femelles, des facteurs tels que la taille de l'échantillon et la variation géographique.

4.3.2. Biologie de la reproduction de la Cisticole des joncs

Les données de reproduction de la Cisticole des joncs sont collectées dans la bande littorale de Bejaia sur deux années (2023 et 2024). Les paramètres mesurés sont la date de ponte, la taille de la ponte, la durée de couvaison, le nombre d'œufs éclos, et le nombre de jeunes envolés.

4.3.2.1. Période et dates de ponte

Nous avons collecté des données sur les dates de ponte de la Cisticole des joncs sur deux années (2023 et 2024). Les résultats montrent que la période de ponte s'étend du 3 avril qui correspond au premier intervalle de cinq jours (1 – 5 avril) au 30 mai qui correspond au sixième intervalle de cinq jours (25 – 30 mai) pour les deux années. La première ponte a été observée le 9 avril 2023 et le 3 avril 2024, tandis que la dernière ponte a été observée le 30 mai 2023 et le 24 mai 2024. Avril semble être le mois le plus fréquent pour la ponte de l'espèce, avec 10 pontes sur 18 (55%) observées en 2023 et 2024. Mai est le deuxième mois le plus fréquent, avec 8 pontes sur 18 (44%) observées en 2023 et 2024. La période de ponte semble légèrement plus précoce en 2024 qu'en 2023, avec la première ponte observée le 3 avril 2024 contre le 9 avril 2023. La distribution des dates de ponte est également un peu plus étalée en 2024, avec des pontes observées sur une période de huit semaines contre sept semaines en 2023.

La première date de ponte est observée le 3 avril 2024 (100 jours de l'année). Cette précocité indique que la Cisticole des joncs commence sa saison de reproduction tôt dans le printemps, tandis que la dernière ponte a eu lieu le 24 mai 2024 (145 jours de l'année) ; la période de ponte s'étend donc sur environ 52 jours dans cette zone d'étude. La période de ponte représente la durée entre la ponte du premier œuf du couple le plus précoce et la ponte du premier œuf du couple le plus tardif (Chabi, 1998). Pour les nids qui ne sont pas découverts au début de la ponte, nous procédons à une estimation de la date de ponte par la méthode de Martin et al., (1997), basée sur la connaissance de la date d'éclosion, la grandeur de ponte ainsi qu'une estimation de la durée d'incubation.

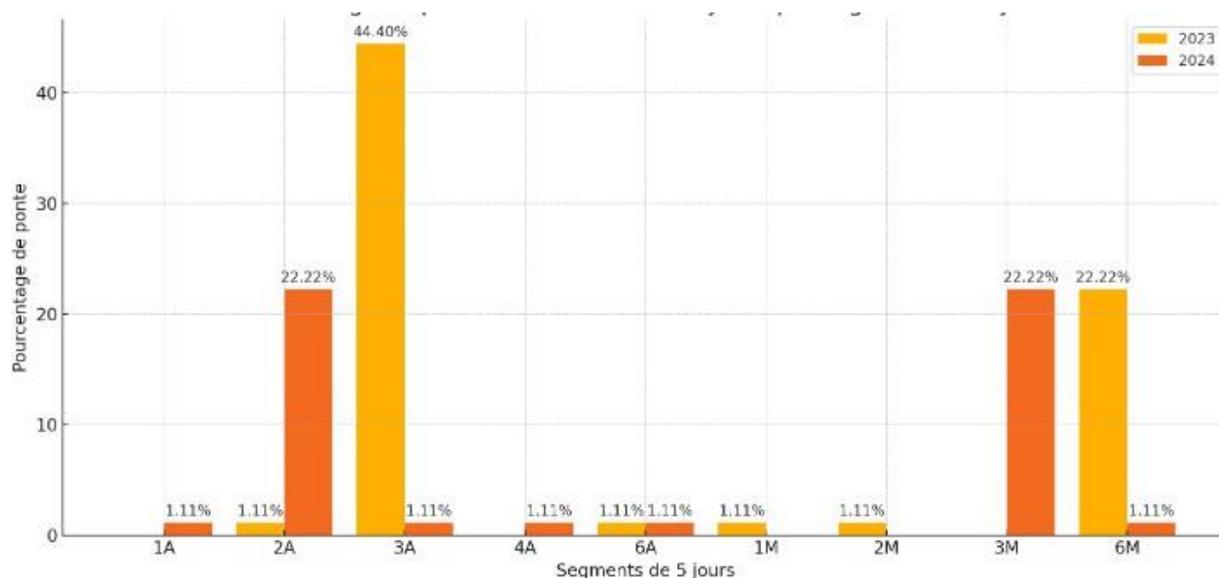


Figure 28. Histogramme représente les dates de ponte de la Cisticole des joncs. (A) a présenté mois d'Avril et le (M) est le mois de Mai. Chaque'un de ces mois est divisée en six intervalles de 5 jours (1 = 1-5 jours).

4.3.2.2. Paramètres de la reproduction

Les données collectées sur la reproduction de la Cisticole des joncs montrent des résultats relativement stables entre 2023 et 2024 (Tab. 9). En 2023, la date moyenne de ponte était le 28 avril (± 7 jours), avec une taille de ponte moyenne de 4,67 œufs ($\pm 0,83$) par nid. La durée moyenne de couvaison était de 14,17 jours ($\pm 0,90$), aboutissant à l'éclosion de 4 poussins en moyenne ($\pm 0,94$). Parmi ceux-ci, 3,56 jeunes en moyenne ($\pm 1,70$) ont réussi à s'envoler. En 2024, la date moyenne de ponte était légèrement plus précoce, le 23 avril (± 6 jours), avec une taille de ponte moyenne de 4,57 œufs ($\pm 1,07$). La durée moyenne de couvaison était de 12,4 jours ($\pm 0,8$), donnant naissance à 3,57 poussins en moyenne ($\pm 0,67$). Là encore, 3,57 jeunes en moyenne ($\pm 0,67$) ont réussi à s'envoler. Ces résultats montrent une grande stabilité dans les paramètres de reproduction de la Cisticole des joncs entre 2023 et 2024 dans la bande littorale de Bejaia. Les légères variations observées, comme la date de ponte plus précoce en 2024 ou la période de ponte représente la durée entre la ponte du premier œuf du couple le plus précoce et la ponte du premier œuf du couple le plus tardif (Chabi, 1998). Peuvent s'expliquer par des facteurs environnementaux comme les conditions météorologiques. Pour les nids qui ne sont pas découverts au début de la ponte, nous avons procédé à une estimation de la date de ponte par la méthode de Martin et al. (1997), basée sur la connaissance de la date d'éclosion, la grandeur de ponte ainsi

qu'une estimation de la durée d'incubation par 12 jours (Martin et al., 1997). La taille de ponte moyenne est $4,50 (\pm 0,06)$ pour un nombre total d'œufs de 41 pontes, donc autour de 4 - 5 œufs qui est caractéristique de cette espèce. Cette valeur est légèrement inférieure à la moyenne rapportée par Thévenot et al. (2003) d'où la moyenne de taille de ponte est $4,65 (\pm 1,12)$ pour un nombre total de 26 pontes. De même, la durée d'incubation d'environ 12 - 14 jours d'où pour la plupart des passereaux, un œuf est pondu par jour, et l'incubation commence quand le dernier œuf est pondu (Nur et al., 1999). Le nombre de jeunes à l'envol varie entre 3 et 4 en moyenne. Ils correspondent aux données connues pour la Cisticole des joncs. Ces résultats suggèrent que les conditions de nidification et d'alimentation sont relativement stables et favorables pour cette population de cisticoles. Cela se traduit par une reproduction régulière et efficace, avec des taux d'éclosion et de survie des jeunes satisfaisants. La stabilité observée dans les paramètres de reproduction de la Cisticole des joncs est un bon indicateur de la bonne santé de cette population. Cela montre que les milieux naturels fréquentés par cette espèce (roselières, prairies humides, etc.) sont préservés et offrent les ressources nécessaires à son cycle de reproduction. Cependant, il serait intéressant de poursuivre ce suivi sur plusieurs années supplémentaires afin de détecter d'éventuelles tendances à long terme, notamment en lien avec les changements climatiques ou d'autres facteurs environnementaux. Une telle étude à plus grande échelle permettrait de mieux comprendre la dynamique de cette population des cisticoles des joncs.

Tableau IX. Différents paramètres de la reproduction de la Cisticole des joncs.

| | n | Date de ponte | Taille de ponte | Durée de couvainson | Nombre d'œufs éclos | Nombre des jeunes envolés |
|---------------|-----------|---|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 2023 | 9 | 28 avril \pm 7 jours (11 avril - 30 mai) | $4,67 \pm 0,83$ (3-5) | $14,17 \pm 0,90$ jours | $4 \pm 0,94$ (2-5) | $3,56 \pm 1,70$ (0-5) |
| 2024 | 9 | 23 Avril \pm 6 jours (3 Avril - 24Mai) | $4,57 \pm 1,07$ (3-6) | $12,4 \pm 0,8$ jours | $3,57 \pm 0,67$ (2-6) | $3,57 \pm 0,67$ (2-4) |
| Totaux | 18 | 25 avril \pm 4,61 jours | $4,50 \pm 0,06$ | $13,29 \pm 0,88$ | $3,79 \pm 0,21$ | $3,37 \pm 0,2$ |

En ce qui concerne les fréquences des tailles de ponte, on a constaté qu'en 2023 la taille de ponte de 5 œufs est dominante, représentant la majorité des nids observés. Cela suggère une tendance forte pour cette taille de ponte spécifique. En 2024, la distribution des tailles de ponte est plus variée avec des pontes de 3 à 6 œufs. Bien que la taille de 5 œufs soit encore fréquente, les tailles de 3, 4, et 6 œufs montrent une plus grande diversité dans les stratégies de ponte. Quant à la variabilité pour l'année 2023, elle est relativement faible avec une majorité des pontes concentrées autour de 5 œufs.

Contrairement à l'année 2024, la variabilité est plus élevée, ce qui pourrait indiquer des influences environnementales ou des conditions de nidification différentes affectant la taille de ponte. Il n'y a pas de différences significatives entre les tailles de pontes entre les deux années ($t = 0,2325$, $df = 15,106$, $p\text{-value} = 0.8193$). Cette diversité dans les tailles de ponte en 2024 pourrait être due à des variations climatiques, des changements dans la disponibilité des ressources alimentaires, ou des perturbations environnementales. Par exemple, des conditions climatiques plus extrêmes ou des changements dans l'abondance des proies pourraient influencer la capacité des femelles à produire un nombre optimal d'œufs.

4.4 Comparaison des taux de succès de la reproduction de la Cisticole des joncs entre 2023 et 2024

Pour l'année 2023, le taux de réussite à l'éclosion était élevé avec une moyenne de 78,51% ($\pm 0,165$), indiquant une faible variabilité entre les couvées (Tab. 10). En 2024, le taux de réussite à l'éclosion a diminué significativement à 63,75 % ($\pm 0,33$), montrant une variabilité légèrement accrue par rapport à 2023. Une moyenne combinée de 71,13% ($\pm 9,37$ %) révèle une différence notable entre les deux années, illustrant une baisse globale du taux de réussite à l'éclosion (Fig. 30). Il n'y a pas également de différences significatives entre le succès de reproduction à l'éclosion entre 2023 et 2024 ($t = 0,58277$, $df = 13,35$, $p\text{-value} = 0,5698$).

Tableau X. Les taux de succès de la reproduction à l'éclosion et à l'envol de l'espèce.

| | Taux de succès à l'éclosion | Taux de succès à l'envol |
|---------------|-----------------------------|--------------------------|
| 2023 | 78,51 % \pm 0,165 % | 83,33 % \pm 0,34 % |
| 2024 | 63,75 % \pm 0,33 % | 100 % \pm 0 |
| Totaux | 77,38 % \pm 9,37 % | 91,67% \pm 8,33 % |

Le taux de réussite de 83,33 % ($\pm 0,34$) pour l'envol en 2023 indique une bonne performance des oisillons après l'éclosion. L'écart-type de 0,34 suggère une faible variabilité des résultats d'une couvée à l'autre. Le taux de réussite de 100 % (± 0). Pour l'envol en 2024 est remarquablement élevé et suggère que tous les oisillons qui ont éclos ont survécu jusqu'à l'envol. La moyenne de 91,67 % (± 0) offre une vue d'ensemble du taux de réussite à l'envol sur les deux années. L'écart-type de 0 indique une similarité des résultats entre les deux années. D'ailleurs, il n'y a pas de différences significatives ($t = 0,58036$, $df = 6,6818$, $p\text{-value} = 0,5807$).



Figure 29. Des oisillons au premier jour d'éclosion (Cliché Benamirouche le 28 /05/2024 a EL Meghra).

La diminution du taux de réussite à l'éclosion en 2024 par rapport à 2023 suggère des facteurs perturbateurs comme on a observé la destruction des nids par les activités anthropiques (l'agriculture) peuvent avoir détruit des nids, réduisant ainsi le taux de réussite à l'éclosion. Ainsi la stérilité des œufs qui est peut être due à des problèmes hormonaux, des infections ou une mauvaise qualité de la nourriture, a également pu contribuer à la baisse du taux d'éclosion en 2024. Le succès remarquable à l'envol en 2024, malgré un taux d'éclosion plus bas, indique que les oisillons ayant éclos étaient en bonne santé et ont bénéficié de conditions favorables pour leur développement. Cependant, ce taux élevé peut être influencé par la petite taille de l'échantillon étudié. Des études supplémentaires avec des échantillons plus importants sont nécessaires pour confirmer cette tendance. Les oiseaux les plus efficaces qui produisent beaucoup de jeunes ayant eux même de bonnes probabilités de survie, sont ceux qui ajustent au mieux leur date de ponte et de leur fécondité à la périodicité et à l'abondance des ressources (Perrins, 1965; Van Balen, 1973; Zandt et al., 1990; Blondel, 1991; Chabi et Isenmann, 1997 ; Lack, 1947 et 1954).

4.5 Menaces et cause d'échec de reproduction de la Cisticole des joncs

Certains nids ont été détruits par les bovins et n'ont pas pu mener à bien la reproduction. Le tableau ci-dessous résume les données relatives aux échecs de nidification d'une population de cisticoles des joncs dans notre zone d'étude. Pour chaque nid, le stade de nidification où l'échec s'est produit ainsi que la cause de cet échec sont précisés.

L'analyse des causes d'échec de la nidification de la Cisticole des joncs dans trois sites d'étude (El Meghra, Aboudaou et Lota) révèle des tendances et des variations intéressantes :

A El Meghra, il y a une prédominance des œufs stériles (3 nids), suggérant des problèmes spécifiques à la région. Un nid a été abandonné à la construction pour l'année 2024, tandis qu'en 2023 on a observé une prédation d'un seul nid au stade d'éclosion. A Aboudaou, les causes d'échec sont mécaniques liées aux activités humaines : deux nids affectés par le fauchage (Figs. 31, 32) au stade de construction et d'incubation et un nid perturbé par le piétinement (au stade d'incubation). A Lota, il y a une combinaison de perturbations environnementales et humaines observés un nid abandonné à la construction et un autre nid victime du fauchage à l'incubation. Ces résultats mettent en lumière la diversité des facteurs menaçant la reproduction de la Cisticole des joncs.

Tableau XI. Causes d'échec de reproduction de la Cisticole des joncs dans les sites étudiés.

| Site | Stade de nid échoué | Cause d'échec |
|------------------|---------------------|---------------|
| El Meghra | Construction | Abandonné |
| | Eclosion (1 œuf) | Stérilité |
| | Eclosion (1 œuf) | Stérilité |
| | Eclosion (1 œuf) | Stérilité |
| | Eclosion (3 œufs) | Prédation |
| Aboudaou | Construction | Fauchage |
| | Incubation (6 œufs) | Fauchage |
| | Construction | Piétinement |
| Lota | Construction | Abandonné |
| | Incubation (5 œufs) | Fauchage |

Perturbations anthropiques: le site Aboudaou est particulièrement touché par les activités humaines, comme le fauchage, le piétinement et le pâturage, facteurs environnementaux; la présence des cas d'abandon de nid et de prédation du à des perturbations environnementales. Les résultats de cette étude rejoignent partiellement ceux de Martin et Ghallab (2010) qui identifient la prédation comme principale cause de mortalité des œufs et poussins de la Cisticole des joncs. Cependant, l'étude actuelle met en avant l'importance de facteurs supplémentaires :

La perte d'habitat: La stérilité des œufs pourrait être liée à une dégradation de l'habitat, réduisant la disponibilité des sites de nidification et des ressources alimentaires.

Les perturbations anthropiques: Les activités humaines, comme le fauchage le piétinement et le pâturage, constituent une menace directe pour la survie des nids.

Facteurs environnementaux non identifiés: La présence des cas d'abandon de nid dont les causes exactes restent à déterminer. Cela peut être du a des cas de prédatons des parents, ou encore le choix de femelle pour le nid.



Figure 30. Action de fauchage dans le site Aboudaou



Figure 31. Destruction d'habitat de la Cisticole des joncs par l'activité anthropique (Fauchage).

4.6 Recommandations et solutions pour la conservation de l'espèce

Bien que l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) classe la Cisticole des joncs comme "Risque moindre/moins préoccupante" (Baillie et al., 2004), les résultats de cette étude et les informations sur la perte d'habitat soulignent la nécessité de mesures de conservation pour protéger cette espèce. La perte et la fragmentation de l'habitat, ainsi que les perturbations anthropiques, représentent des menaces importantes pour la survie et la reproduction de la Cisticole des joncs. Il est crucial de mettre en place des mesures de conservation efficaces donc améliorer le succès de la nidification, il serait bénéfique de :

- La préservation et la restauration de l'habitat: Protection des zones humides, promotion de pratiques agricoles durables et restauration des habitats dégradés ;
- La réduction des perturbations anthropiques: Réglementation stricte des activités humaines dans les zones fréquentées par l'espèce, sensibilisation du public et implication des communautés locales.
- La recherche et le suivi: Investigations approfondies sur les causes de la stérilité et autres facteurs environnementaux affectant la reproduction, ainsi que mise en place de programmes de suivi des populations pour évaluer l'efficacité des mesures de conservation.

La présente étude a permis de fournir des informations précieuses sur l'écologie de reproduction de la Cisticole des joncs dans la bande littorale de Béjaïa, au nord-est de l'Algérie. Nous avons localisé un ensemble de 22 nids pour les années 2023 et 2024, répartis dans trois sites : Aboudaou, El Meghra, et Lota. Des distances similaires inter-nids entre ces deux années suggèrent que la Cisticole des joncs conserve à peu près les mêmes territoires pour chaque saison de reproduction. Une hauteur moyenne de l'emplacement des nids est de 41,27 cm ; des nids principalement posés sur des supports végétaux composés de *Carex vulpina*, *Elymus repens*, *Avena sativa* et *Phalaris aquatica*. Nous avons constaté également que cet oiseau utilise plusieurs espèces végétales pour construire son nid, dont il utilise des végétaux les plus disponibles dans les environs immédiats des nids dans ses territoires de nidification. La période de reproduction est assez précoce s'étendant du début du mois d'avril à la fin du mois de mai, avec la première ponte observée le 3 avril et la dernière le 30 mai. La taille moyenne de la ponte est de 4,67 œufs par nid, et la durée moyenne de couvaison est de 14,17 jours, aboutissant à l'éclosion de quatre poussins en moyenne. Parmi ceux-ci, 3,56 jeunes en moyenne ont réussi à s'envoler.

Nos résultats montrent une similitude dans les paramètres de reproduction de la Cisticole des joncs entre 2023 et 2024. Les principales menaces identifiées pour cette espèce dans la bande littorale de Bejaia sont essentiellement les activités anthropiques, qui entraînent la destruction et la perte d'habitat par le fauchage, le pâturage, ainsi que la stérilité des œufs, dont un facteur lié à l'espèce.

Compte tenu du manque d'informations et d'études sur cette espèce en général, nous espérons continuer ce travail sur plusieurs sites et dans d'autres régions de l'Algérie. Mener également cette étude sur plusieurs années permettrait de vérifier l'effet de l'année sur les variations de certains paramètres de la reproduction de cette espèce.

Références bibliographiques

Angelier, E. (2005). Introduction à l'écologie : Des écosystèmes naturels à l'écosystème humain. Éditions Tec & Doc, Paris. 230 p.

Aoudj, M., Khellaf, F., & Bensoussane, M. (2018). Analyse de l'évolution du trait de côte du littoral de Bejaïa (Algérie) entre 1958 et 2016 à partir des images Landsat. *Téledétection et Géomatique*, 52(2), 221-236.

Bagnouls, F., & Gaussen, H. (1957). Les climats biologiques et leurs classifications. *Annales de Géographie*, Tome 66 (355), 193-220.

Baillie, J. E. M., Hilton-Taylor, C., & Stuart, S. N. (2004). *Cisticola juncidis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004.

Barbault, R. (1981). *Écologie générale*. Editions Masson.

Benazouz, A., Zemouri, M., & Bougaham, A. F. (2024). Breeding ecology of the endangered Algerian Nuthatch (*Sitta ledanti*) endemic to the Babors' Kabylia (Northeastern Algeria): Implications of conservation. *Ornis Hungarica*, 32(1), 126– 139.

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

Bensoullah, T., & Barrientos, R. (2021). Greenfinches nesting in Algerian orchards delayed their breeding and produced less fledglings in the driest of two years. *Journal of Arid Environments*, 184.

Biddle, L. E., Deeming, D. C., & Goodman, A. M. (2015). Morphology and biomechanics of nests of the common blackbird *Turdus merula*. *Bird Study*, 62(1), 87-95.

Biddle, L., Goodman, A. M., & Deeming, D. C. (2017). Bird nest construction patterns provide insights into nest-building behaviour. *PeerJ*, 5, e3010.

BirdLife International & Durham University. (2015). *European Red List of Birds*.

Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Blondel, J. (1995). La biogéographie: écologie et évolution. Editions Masson.

Blondel, J. (1995). Biogéographie approche écologique et évolutive. Ed. Masson, Collection écologie N° 27. Ed. Masson, 297p.

Bougaham, A.F. , Moulai, R. & J. O'Halloran (2011). Breeding biology of Grey Wagtails *Motacilla cinerea* at the southern edge of their range (region of Bejaia, Algeria), Bird Study, 58,357-360.

Bougaham, A. F. (2019). Breeding ecology of the European Robin (*Erithacus rubecula*) in the Kabylie of the Babors (Algerian northeast). Lebanese Science Journal, 20(3), 344-351.

Brazil, N. A. (2009). Annotated checklist of the birds of the world: Northern hemisphere. Vol. 2: Passerines. Lynx Edicions.

Chabi, Y. (1998). Biologie de la reproduction des Mésanges dans les chênaies du Nord Est de l'Algérie (Thèse de doctorat). Université Badji Mokhtar, Annaba, 162p.

Chabi, Y., & Isenmann, P. (1997). La reproduction de la Mésange bleue *Parus caeruleus ultramarinus* dans les subéraies *Quercus suber* à différentes altitudes en Algérie. Alauda, 1, 13-18.

Choisnel, E. (1989). Variabilité du climat : sa prise en compte pour l'aménagement de l'espace rural. C.R. Acad. Agric. Fr., 75 (9), 47-57.

Deeming, D. C., & Mainwaring, M. C. (2015). Functional properties of nests. In D. C. Deeming & S. J. Reynolds (Eds.), Nest, eggs, and incubation: New ideas about avian reproduction (pp. 29-49). Oxford University Press.

Deeming, D. C., Mainwaring, M. C., Hartley, I. R., et al. (2012). Local temperature and not latitude determines the design of blue tit and great tit nests. Avian Biology Research, 5(3), 203-208.

Delaye, G. (2016). La Cisticole des joncs. Ornithos, 123(4), 262-263.

Del Hoyo, J., Elliot, A., Sargatal, J., & Christie, D. A. (2006). Handbook of the birds of the world. Volume 11: Old World Flycatchers to Old World Warblers. Lynx Edicions.

Del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A., & de Juana, E. (2020). *Cisticola juncidis* (Zitting Cisticola). In *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, & E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Dickinson, A. M., Locke, E., Gray, L. A., Bennett, S. L., Biddle, L. E., Goodman, A. M., & Charles, D. (2022). Composition of nests built by species of Motacillidae, Sylviidae and Prunellidae. *Avian Biology Research*, 15(1), 21-33.

Dubiec, A., Górski, I., & Mazgajski, T. D. (2013). Green plant material in avian nests. *Avian Biology Research*, 6(2), 127-132.

Dubois, P. J., Le Maréchal, P., & Oliosio, G. (2000). *Oiseaux de France : Guide d'identification*. Nathan.

Duplan, B. (1952). Monographie géologique du massif des Aurès. XIXème Congrès Géologique International, Monographies régionales, Série Algérie, 1, 1-422.

Etchecopar, R. D., & Hüe, F. (1964). *Les oiseaux du nord de l'Afrique*. Ed. N. Boubée et Cie., Paris, 606p.

Fairweather, R. J., & Perrins, C. M. (2001). The effect of food availability on reproductive timing in the Zitting Cisticola (*Cisticola juncidis*). *Journal of Animal Ecology*, 70(2), 300-311.

Geister, I. (1997). *Cisticola juncidis*. In: *The Birds of the Western Palearctic* (Vol. 6, pp. 536-540). Oxford University Press.

Gharzouli, M. (2007). *La végétation forestière des Aurès (Algérie)*. Thèse de doctorat, Université de Menton, 275 p.

Hagemeijer, W. J. M., & Blair, M. J. (1997). *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*. T & A D Poyser.

Hansell, M. H. (2000). *Nests, eggs, and bird behavior*. Cambridge University Press

Heenan, C. B., Goodman, B. A., & White, C. R. (2015). The influence of climate on construction across large geographical gradients. *Global Ecology and Biogeography*, 24(11), 1203-1211

Heim de Balzac, H. (1926). Contribution à l'étude de l'avifaune du centre et du sud de la Tunisie. *Alauda*, 7, 1-12.

Heim de Balzac, H., & Mayaud, N. (1962). *Les Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Paul Lechevalier, Paris.

Henry, P. Y. (2001). *Bio-écologie de la reproduction*. Editions Quae. . Hue, F. (1964). *Les oiseaux du nord de l'Afrique*. N. Boubée & Cie.

INSID (Institut National de la Statistique et de la Démographie). (1986-2005). *Carte pluviométrique nationale*. Alger: INSID.

Isenmann, P., & Moali, A. (2000). *Oiseaux d'Algérie / Birds of Algeria*. SEOF Editions, Paris, 336p.

Isenmann, P., Gaultier, T., El Hili, A., Azafzaf, H., Dlensi, H., & Smart, M. (2005). *Oiseaux de Tunisie / Birds of Tunisia*. SEOF, Paris.

Jarry, G. (1983). Les oiseaux des milieux humides du nord-est de l'Algérie. *Oiseaux de la région de Biskra (Algérie)*. *Alauda*, 51(4), 342-355.

Jiguet, F., & Lefranc, N. (2011). *Atlas des oiseaux nicheurs de France métropolitaine 2009-2013*. Ligue pour la Protection des Oiseaux.

J.O.R.A.D.P. (Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire) (2012). Liste des espèces animales non domestiques. *Journal Officiel de la République algérienne Démocratique et populaire*, 60(44), 1-10.

Keller, V., Zbinden, N., & Schmid, H. (2020). *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change*. European Bird Census Council & Lynx Edicions.

Keisuke, K., & Eda, K. (2005). Apparition de deux générations dans l'année chez les femelles juvéniles de la rousserolle effarvate, *Cisticola juncidis* (Aves: Sylviidae). *Ibis*, 127(1), 111-116

Kirkpatrick, J. B. (1986). The international significance of the conservation of coastal dwarf shrub heaths and allied vegetation. *Biological Conservation*, 35(2), 107-126.

- Kopij, G. (2001). Diet of *Cisticola* species in South African grassland. *African Journal of Ecology*, 39(3), 322-323.
- Lack, D. (1947). L'importance de la taille de la ponte chez la Perdrix grise. *Journal of Animal Ecology*.
- Lack, D. (1954). *The Natural Regulation of Animal Numbers*. Clarendon Press.
- Lack, D. L. (1968). *Ecological adaptations for reproduction*. Blackwell Publishing.
- Ledant, J.-P., Devillers, P., & Carpentier, A. (1981). La Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*) en Belgique. *Aves*, 18(1), 1-16.
- Leisler, B., & Thaler, E. (1982). Habitatwahl und Nahrungserwerb der Cistensänger (*Cisticola juncidis*) in der Poebene. *Die Vogelwarte*, 31(3), 225-237.
- Lescroël, A., Ballard, G., & Grémillet, D. (2010). Sensitivity of Adélie penguins to environmental constraints in their foraging areas: a multiscale assessment. *Marine Ecology Progress Series*, 434, 273-287.
- Mainwaring, M. C., Hartley, I. R., Lambrechts, M. M., et al. (2014). The design and function of birds nests. *Ecology and Evolution*, 4(10), 3909-3928.
- Mallord, J. W., Orsman, C. J., Cristinacce, A., Butcher, N., & Cole, L. (2012). Breeding biology of the Cetti's Warbler *Cettia cetti* at Dungeness, Kent. *Ringling & Migration*, 27(2), 68-74.
- Martí, R., & Del Moral, J. C. (2004). *Cisticola juncidis*. In: *The Birds of the Western Palearctic* (Vol. 6, pp. 536-540). Oxford University Press
- Martin, T. E., & Roper, J. J. (1988). Nest predation and nest-site selection of a western population of the Hermit Thrush. *The Condor*, 90(1), 51-57.
- Maumary, L., Epars, O., Fivat, J. M., Luisier, C., & Revaz, E. (2021). Nidifications de la Cisticole des joncs *Cisticola juncidis* dans le Chablais (Vaud & Valais, Suisse) en 2019 et 2020. *Nos Oiseaux*, 68, 45-62.
- Maumary, L., Vallotton, L., & Knaus, P. (2007). *Les oiseaux de Suisse*. Sempach: Station ornithologique suisse et Nos Oiseaux. Montmollin: Nos Oiseaux.
- Mayaud, N. (1936). *Oiseaux de la France*. Lechevalier.
- Meddour, A., & Iflissen, M. (2000). Évolution de la population et modes de production

- agricole dans les Monts des Aurès, Algérie. *Cahiers Agricultures*, 9(1), 21- 28.
- Meininger, P. L., & Mullié, W. C. (1981). The distribution and status of the Zitting Cisticola *Cisticola juncidis* in Morocco. *Le Gerfaut*, 71, 1-15.
- Mennad, A., Khellaf, F., Bensoussane, M., & Bekki, M. (2021). Diversité et répartition des peuplements benthiques le long du littoral de Bejaïa (Algérie). *Revue Algérienne d'Agronomie: Recherche et Développement*, 65(2), 225-234.
- Moksnes, A., & Røskoft, E. (1987). Nest predation in relation to anti-predator behavior of breeding birds: On the relative importance of nest concealment and parental activity. *Acta Universitatis Upsaliensis*, 128, 97-112.
- Moreno, J. (2012). Avian nests and nest building as signals. *Avian Biology Research*, 5(3), 238-251.
- Morisita, M. (1959). Measuring of interspecific association and similarity between communities. *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University, Series E, Biology*, 3(1), 65-80.
- Moulaï, R., & Houhamdi, M. (2006). Structure des peuplements d'oiseaux de la région d'El-Kala (Nord-Est Algérien). *Acta Zoologica Sinica*, 52(2), 361-368.
- Nedjar, R. (Avril 2023). Suivi et écologie de la reproduction des oiseaux nicheurs dans la région de Ghardaïa (Centre algérien).
- Newton, I. (1998). *Population limitation in birds*. Academic Press.
- Noske, R. A. (1991). A demographic comparison of cooperatively and non-cooperatively breeding populations of the Brown Treecreeper *Climacteris picumnus*. *Emu*, 91(1), 73-86.
- Nur, N., Jones, S. L., & Geupel, G. R. (1999). *A statistical guide to data analysis of avian monitoring programs*. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, 46p.
- Olson, V. A., & Owens, I. P. F. (2005). Interspecific variation in the use of carotenoid-based coloration in birds: Diet, life history and phylogeny. *Journal of Evolutionary Biology*, 18(6), 1534-1546.

- Oumarou, M. I. & Mamache, W. (2023). Statut et caractéristique d'habitat de la Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*) bande littorale de Bejaia (Algérie) (Mémoire de Master). Univ A_MIR-Bejaia, Département de Science Biologique de l'Environnement
- Pärt, T. (2001). Experimental evidence of environmental effects on age-specific reproductive success: The importance of resource quality. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 268(1480), 2267-2272.
- Perrins, C. M. (1965). Population fluctuations and clutch size in the Great tit (*Parus major*). *Journal of Animal Ecology*, 34, 601-647.
- Pezopoulos, L., & Barriocanal, C. (2017). Nesting behaviour of the Zitting Cisticola *Cisticola juncidis* in northern Greece. *Bird Study*, 64(3), 376-384.
- Pranty, B., & Lovell, H. B. (1996). Population increase and range expansion of the Zitting Cisticola in Florida. *Journal of Field Ornithology*, 67(1), 156-163.
- Quezel, P. (1978). Analyse de la flore et de la végétation méditerranéennes. *Géographie et Écologie*, 4, 1-133.
- Reynolds, J. D., & Perrins, C. M. (1999). The influence of habitat quality on reproductive success in the Zitting Cisticola (*Cisticola juncidis*). *Ibis*, 141(2), 260-266.
- Ritchison, G., & Chappell, M. A. (2001). Thermal aspects of nest-site selection for Northern Cardinal *Cardinalis cardinalis* nests. *The Wilson Bulletin*, 113(4), 379-388.
- Roff, D. A. (1992). *The evolution of life histories*. Chapman and Hall
- Rohner, C., & Krebs, C. J. (1996). Owl predation on snowshoe hares: Consequences of antipredator behaviour. *Oecologia*, 108(2), 303-310.
- Ryan, P. (2006). *The Cisticola: A Natural History*. A&C Black. Ryan, P. (2020). Zitting Cisticola (*Cisticola juncidis*), version 1.0. In *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, & E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA
- Sanz, J. J. (1998). Effects of food availability on incubation period and hatching success in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *Ornis Scandinavica*, 29(1), 29-34.
- Seltzer, C. E. (1946). The distribution of precipitation over North Africa. *Geographical Review*, 36(4), 440-447.

Shirihai, H., & Svensson, L. (2018). Handbook of Western Palearctic Birds. Bloomsbury Publishing.

Simon, L. (2008). La cisticole des joncs *Cisticola juncidis*, son expansion récente en France et sa distribution en Europe. *Ornithos*, 15(2), 62-75.

Soler, J. J., Ruiz-Castellano, C., Figuerola, J., et al. (2017). Telomere length and dynamics of spotless starling nestlings depend on nest-building materials used by parents. *Animal Behaviour*, 126, 89-100.

Székely, T. C., & Reynolds, J. D. (2004). The role of mate choice in the reproductive success of the Zitting Cisticola (*Cisticola juncidis*). *Behavioral Ecology*, 15(2), 245- 251

Thévenot, M., Vernon, R., & Bergier, P. (2003). The birds of Morocco. In *Bou checklist series:20* (pp. 1-594). British Ornithologists 'Union.

Turner, A. K., & Rose, C. (1989). Swallows and martins: An identification guide and handbook. Houghton Mifflin Harcourt.

Van Balen, J. H. (1973). Étude comparative de l'écologie de la reproduction de la mésange charbonnière (*Parus major*) dans différents habitats. *Ardea*, 55(1-2), 1-93.

Vögeli, M., Serrano, D., Pacios, F., & Tella, J. L. (2011). The relative importance of habitat area and connectivity for the conservation of fragmented populations. *Biological Conservation*, 144(10), 2563-2571.

Wiens, J. A. (1989). The ecology of bird communities. Vol. 1: Foundations and patterns. Cambridge University Press.

Winkler, H., & Christie, D. A. (2002). Family Picidae (woodpeckers). In J. del Hoyo, A. Elliott, & J. Sargatal (Eds.), *Handbook of the birds of the world* (Vol. 7, pp. 296-555). Lynx Edicions.

Wysocki, D., Jankowiak, Ł., Greño, J. L., et al. (2015). Factors affecting nest size in a population of blackbirds (*Turdus merula*). *Bird Study*, 62(2), 208-216.

Yeatman, L. (1976). Atlas des oiseaux nicheurs de France. Société Ornithologique de France.

Zahavi, A. (1971). The function of pre-roost gatherings and communal roosts. *Ibis*, 113(1), 106-109.

Zandt, H., Strijkstra, A., Blondel, J., & Van Balen, H. (1990). Food in two Mediterranean Blue Tit populations: Do differences in caterpillar availability explain differences in timing of the breeding season? In J. Blondel, A. G. Gosler, J. D.

Zeraoula, A., Bouslama, Z., Brahmia, H., Bensouilah, T., & Houhamdi, M. (2015). Breeding ecology of the house sparrow (*Passer domesticus*) in an urban environment (Annaba, Algeria). *Avian Biology Research*, 8(1), 13-22.

Zeydanli, U. S., Arslangündoğdu, Z., & Balkız, Ö. (2012). Long-term monitoring of bird populations in the Gediz Delta, Turkey. *Bird Study*, 59(4), 514-521.

Webographie

BirdLife International. (2015). Species factsheet: *Cisticola juncidis*. Downloaded from <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/zitting-cisticola-cisticola-juncidis> on 02/12/2023.

EBCC. (2015). European Bird Census Council. Retrieved from <http://www.ebcc.info/> [EBCC website].

<https://www.oiseaux.net/oiseaux/cisticole.des.joncs.html>

<https://www.web-ornitho.com>

<https://earth.google.com/>

<https://fr.tutiempo.net/>

PlanteNet

Écologie de la reproduction de la Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*) dans la bande littoral de Bejaia (Nord-est algérien)

La Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*) est un oiseau des passereaux qui se trouve sur les trois continents, Europe, Asie et Afrique. Nous ne possédons pas assez d'informations sur l'écologie de la reproduction de cette espèce, notamment en Algérie. C'est dans cette optique que s'inscrit notre étude qui s'intéresse à l'étude de la nidification et de la biologie de la reproduction de ce petit oiseau. Notre étude est menée dans la bande littorale de Béjaïa, au Nord Est de l'Algérie, sur deux années consécutives (2023 et 2024). Nous nous sommes intéressés aux dates et périodes de ponte, la grandeur des pontes, le succès de reproduction à l'éclosion et à l'envol. La date moyenne de ponte pour l'année 2023 était le 28 avril, avec une grandeur de ponte moyenne de 4,67 œufs par nid. En 2024, la date moyenne de ponte était le 23 avril, avec une grandeur de ponte moyenne de 4,57 nids. Les taux d'éclosion des œufs sont de 78,51% en 2023 et de 63,75% en 2024. En 2023, l'espèce a montré un succès reproductif de 80,92%, en 2024, a été de 81,87%. Nous avons constaté que les échecs pendant la période de reproduction sont liés à plusieurs facteurs : environnementaux, météorologiques et anthropiques.

Mots clés: Cisticole des joncs, reproduction, éclosion, envol, Béjaïa, Algérie.

Breeding ecology of the Zitting Cisticola (*Cisticola juncidis*) in the coastal strip of Bejaia (northeastern Algeria)

The Zitting Cisticola (*Cisticola juncidis*) is a passerine bird found across three continents: Europe, Asia, and Africa. There is insufficient information available regarding the reproductive ecology of this species, particularly in Algeria. Our study aims to fill this gap by investigating the nesting behavior and reproductive biology of this small bird. Conducted in the coastal strip of Béjaïa, northeastern Algeria, over two consecutive years (2023 and 2024), our research focused on nesting dates, incubation periods, clutch size, hatch success, and fledging success. The average laying date in 2023 was April 28th, with an average clutch size of 4.67 eggs per nest. In 2024, the average laying date was April 23rd, with an average clutch size of 4.57 eggs. Egg hatch rates were 78.51% in 2023 and 63.75% in 2024. Reproductive success was 80.92% in 2023 and 81.87% in 2024. Our observations indicate that reproductive failures during the breeding period are associated with various factors including environmental, meteorological, and anthropogenic influences.

Keywords: Zitting Cisticola, reproduction, hatching, fledging, Béjaïa, Algeria.

ايكولوجيا التكاثر للُسمنة القصيرة الذيل (*Cisticola juncidis*) في الشريط الساحلي لبجاية (شمال شرق الجزائر)

الُسمنة القصيرة الذيل (*Cisticola juncidis*) هو طائر من طيور الجائوم يتواجد على ثالث قارات: أوروبا وآسيا وأفريقيا. ال نملك ما يكفي من المعلومات حول البيئة التكاثرية لهذا النوع، خاصة في الجزائر. تهدف دراستنا إلى ملء هذا الفراغ من خلال استقصاء سلوك العش وبيولوجيا التكاثر لهذا الطائر الصغير. تمت الدراسة في الشريط الساحلي لبجاية، شمال شرق الجزائر، على مدى عامين متتاليين (2023 و 2024)، حيث ركزت أبحاثنا على تواريخ التفريخ، فترات الحضانة، حجم العشاش، نجاح الفقس، ونجاح الطيران. كانت متوسط تاريخ التفريخ في عام 2023 هو 28 أبريل، مع متوسط حجم العش 4.67 بيضة لكل عش. في عام 2024، كانت متوسط تاريخ التفريخ هو 23 أبريل، مع متوسط حجم العش 4.57 بيضة. كانت نسبة فقس البيض 78.51% في عام 2023 و 63.75% في عام 2024. كانت نسبة النجاح التكاثري 80.92% في عام 2023 و 81.87% في عام 2024. أظهرت مراقباتنا أن الفشل التكاثري خلال فترة التكاثر يرتبط بعدة عوامل، بما في ذلك العوامل البيئية والمناخية و النشاطات البشرية.

الكلمات الدالة: الُسمنة القصيرة الذيل، التكاثر، الفقس، الطيران، بجاية، الجزائر