



UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologiques



Mémoire de Master Académique
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Ecologie et Environnement
Spécialité : Ecologie végétale et environnement

Thème :

Contribution à l'étude de la reproduction de l'Hypolaïs
pâle *Iduna pallida* (Hemprich Ehrenberg, 1833) à
Touggourt (Algérie)

Présentée par : **BELMABEDI widad**

HANI Abir

Soutenu publiquement le:

12/09/2022

Devant le jury :

GUEZOUL Omar	Pr.	Président	U.K.M.Ouargla
BOUZID Abdelhakim	M C A	Promoteur	U.K.M.Ouargla
ADAMOU Nedjla	C.C.F.	Co-promoteur	C.F.Touggourt
KORICHI Raouf	M C A	Examineur	U.K.M.Ouargla

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu, le tout puissant de nous avoir donné la force, le courage, la patience et la chance de suivre le chemin et de pouvoir accomplir ce travail.

Nous remercions tout particulièrement notre promoteur

M. BOUZID Abdelhakim,

Consultant pour ces orientations et l'aide qu'il m'a donnée.

A mon Co-promoteur Mme Nedjla Adamou, nous lui adresse plus vifs Remerciements pour son aide.

Nous remercions les Professeurs GUEZOU Omar et KORICHI Raouf .

Au propriétaire de la ferme oncle Belkheir pour nous avoir permis de poursuivre nos investigations à l'intérieur de sa palmeraie

Merci à tous ceux et celles qui nous ont aidé dans ce travail, du près ou de loin.



Dédicace

*Après au nom de dieu, le très gracieux, le très
miséricordieux, les prières et la paix soient sur
les messagers les plus honorable.*

Je dédie ce mémoire

*A mes chers parents ma
mère et mon père*

*Pour leur patience, leur
amour, leur soutien*

Leur encouragement.

*A mon Co-promoteur
Mme Nedjla Adamou
pour son soutient morale
et ses encouragements qui
m'ont été très utiles.*

*A mes frères et mes
sœurs.*

A mon fiancé.

*A mes amies intimes Afaf,
Meriem, et mes
camarades*

*Sans oublier tous mes
enseignants qui ont
impacté positivement mon
cursus scolaire et
universitaire.*

Abir



Dédicace

*Après au nom de dieu, le très gracieux, le très
miséricordieux, les prières et la paix soient sur les messagers
les plus honorable*

*Je dédie se travaille Au propriétaire d'une biographie
parfumée et d'une pensée éclairée, il a été le premier à
atteindre l'enseignement supérieur à vous mon père.*

*À qui tu m'as mis sur le chemin de la vie, et m'a calmé elle a
pris soin de moi jusqu'à ce que je devienne vieux ma chère
mère*

*A toi mon professeur qui nous a guidé pour réaliser ce
travail afin que mon professeur, Mme Nedjla Adamou*

*A mon frère et mes sœurs et A mon fiancé qui m'a aidé à
faire de ce travail un succès*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin, je vous dédie
ce travail*



Widad

Table des matières

Liste de figure	I
Liste de tableau.....	II
Résumé	III
Introduction.....	01
1. PRESENTATION DU SITE	3
1.1. Situation géographique.....	3
1.2. Climat de la région	3
1.3. Pluviométrie	4
1.4. Températures	4
1.5. Zones humides.....	5
1.5.1. Chott Sidi Slimane	5
1.5.2. Canal d'Oued Righ.....	6
1.5.3. Lacs	6
1.6. Hydrogéologie.....	6
1.7. Flore.....	6
1.7.1. Phoeniciculture.....	7
1.8. Patrimoine faunistique	7
2. MATERIEL ET METHODES	9
2.1. Matériel	9
2.1.1. Matériel biologique : Hypolais pâle <i>Eastern Olivaceous Warbler</i>	9
2.1.1.1. Identification de l'espèce	9
2.1.1.2. Biologie de l'espèce	9
2.1.1.3. Aire de répartition de l'Hypolais pâle à travers le monde	10
2.1.1.4. Informations sur la reproduction de l'Hypolais pâle	10
2.1.1.5. Migration de l'Hypolais pâle.....	10
2.1.2. Matériel utilisé au terrain	12
2.2. Méthodes utilisées lors de l'étude.....	13
2.2.1. Méthodes de dénombrement des oiseaux.....	13
2.2.1.1. Principales méthodes de dénombrement.....	13
2.2.1.1.1. Méthode des dénombrements absolus	14
2.2.1.1.1.1. Méthode Quadrats.....	14
a- Description de la méthode quadrats	14
b- Avantage de la méthode des quadrats	14
c- Inconvénients de la méthode du plan quadrillé.....	14
2.2.1.1.2. Méthode des dénombrements relative	15
2.2.1.2. Méthode des I.P.A.....	15
a- Description de la méthode des I.P.A.....	15

b-	Avantages de la méthode des I.P.A.	15
c-	Inconvénients de la méthode des I.P.A.	15
	2.2.1.3. Méthode de EFP	16
a-	Description de la méthode EFP	16
b-	Avantage de la méthode EFP	16
c-	Inconvénient de la méthode EFP	16
	2.3 Méthodes et techniques utilisées pour l'exploitation des résultats	16
	2.3.1. Indices écologiques de composition	16
	2.3.1.1. Richesse spécifique	16
	2.3.1.2. La Richesse Moyenne	17
	2.3.1.3. Richesse totale (S)	17
	2.3.1.4. Abondance relative (AR)	17
	2.3.1.5. Fréquence d'occurrence et constance	17
	2.3.2. Les indices écologiques de structure au peuplement avien	18
	2.3.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver	18
	2.3.2.2. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition	18
	2.3.3. Paramètres de reproduction de l'Hypolais pâle	19
3.	RESULTATS	20
3.1.	Recensement de l'avifaune	20
3.1.1.	Liste exhaustive des espèces aviennes	20
3.1.2.	Recensement des espèces par mois	25
3.2.	Exploitation des résultats de dénombrement des espèces inventoriées dans la région d'étude	25
3.2.1.	Richesse totale et moyenne	25
3.2.2.	Abondances relatives	28
3.2.3.	Fréquence d'occurrence et constance du peuplement avien	31
3.3.	Application des indices écologiques de structure au peuplement avien	33
3.3.1.	Indice de diversité de Shannon-Weaver	33
3.3.2.	Indice d'équitabilité ou d'équirépartition	33
3.4.	Phénologie de reproduction de l'Hypolaïs pâle	34
3.4.1.	Paramètres des nids	34
3.4.2.	Paramètre de la reproduction	36
3.4.3.	Date de ponte	36
3.4.4.	Grandeur de ponte	37
3.4.5.	Dates d'éclosion des œufs	38
3.5.	Envol des juvéniles	41

3.6. Succès de reproduction chez l’Hypolaïs pâle	43
4. DISCUSSION	44
4.1. Discussion sur le dénombrement des oiseaux observés.....	44
4.1.1. Espèces migratrices non nicheuses	44
4.1.2. Espèces migratrices nicheuses	45
4.1.3. Espèces sédentaires nicheuses.....	45
4.2. Discussion sur l’application des indices écologiques de composition .	45
4.3. Discussion sur la phénologie de reproduction	46
5. CONCLUSION.....	50
6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	52
7. REFERENCE ELECTRONIQUE:.....	55
8. ANNEXE I	53
9. ANNEXE II.....	62

Liste des figures

Figure n°1: Carte géographique de la région de Touggourt (Bouزيد, 2022)

Figure n°2: variation annuelle des pluies sur 30 ans (Source : Infoclimat 1991 à 2021)

Figure n°3 : Évolution des températures annuelles sur 30ans (1991-2021) (Source : Infoclimat 1991 à 2021)

Figure n°4 : Support de perchage de l’Hypolaïs pâle (Adamou.2021)

Figure n°5 : Matériel utilisé pendant l’étude (A), (B), (C), (D), (E), (F).

Figure n°6 : Photos de quelques oiseaux observés dans la région de Touggourt (A.B. C. D. E. F) (Adamou, 2021).

Figure n°7 : Nombre de familles et d’espèces aviennes terrestres recensées à Touggourt

Figure n°8 : Nombre d’espèces aviennes Passeriformes terrestres recensées à Touggourt

Figure n°9 : Effectif des espèces recensées

Figure n°10: Quelques espèces dominantes dans les palmeraies de Touggourt (A), (B) (C), (D) et (E).

Figure n°11: Diversité des espèces aviennes au niveau du site d’étude (A), (B), (C), et (D)

Figure n°12 : Graphique représentant les orientations des nids de l’Hypolaïs pâle à Touggourt

Figure n°13: Grandeur de ponte de Hypolaïs pâle dans la région de Touggourt.

Figure n°14 : Nid composé de trois œufs (original)

Figure n°15 : Poussins après éclosion des œufs de l’Hypolaïs pâle (originale)

Figure n°16: Poussins de l’Hypolaïs pâle un jour avant l’envol (originale)

Figure n°17: Nid de l’Hypolaïs pâle après l’envol des poussins (originale)

Liste des tableaux

Tableau n°1 : Liste des Oiseaux observés lors de la période d'étude

Tableau n°2 : Richesse moyenne et spécifique

Tableau n°3 : Valeurs de l'abondance relative aux espèces recensées

Tableau n°4 : Fréquence d'occurrence et constance du peuplement avien au niveau du site d'étude.

Tableau n°5 : Différents paramètres des nids de l'Hypolaïs pâle.

Tableau n°6: Dates de ponte pour chaque nid de l'Hypolaïs pâle à Touggourt

Tableau n°7: Date d'éclosion des œufs

Tableau n°8: Date et durée d'envol pour chaque nids.

Tableau n°9: Succès de la reproduction de l'Hypolaïs pâle dans la région de Touggourt.

Résumé

Les Hypolaïs pâles fréquentent la zone de la nidification durant la période estivale pour se reproduire ensuite retourner vers leurs sites d'hivernage, les résultats obtenus lors de l'étude de la phénologie de reproduction de l'Hypolaïs pâle à Touggourt, révèle qu'entre le mois de Mars et Juillet, 58 espèces aviennes recensées dans notre zone d'étude, réparties en 13 ordres et 26 familles. Après avoir repéré le territoire de reproduction, onze nids ont été découverts enfuient dans plusieurs espèces d'arbres la hauteur moyenne des nids est de 1,92 cm au-dessus du sol et leur profondeur moyenne est de 3,55 cm. Le diamètre extérieur du nid est de 6,62 cm et interne de 4.79 cm. Aussitôt la construction des nids achevée, trois à quatre œufs sont pondus pour l'ensemble des nids étudiés sur une période d'un mois et 13 jours. La durée de ponte dans chaque nid dure entre 1 à 3 jours. Le succès de reproduction de l'Hypolaïs pâle dans la région d'Oued Righ est de 63%.

Mots clés : Hypolaïs pâle, reproduction, Sahara, Touggourt, Algérie.

Contribution to the breeding study of Eastern Olivaceous Warbler *Iduna pallida* (Hemprich Ehrenberg, 1833) at Touggourt (Algeria).

Summary

The Eastern Olivaceous Warbler frequent the nesting area during the summer period to reproduce and then return to their wintering sites, the results obtained during the study of the breeding phenology of the the Eastern Olivaceous Warbler in Touggourt, reveal that between the months of March and July, 58 avian species recorded in our study area, divided into 13 orders and 26 families. After locating the breeding territory, eleven nests were discovered fleeing in several species of trees the average height of the nests is 1.92 cm above the ground and their average depth is 3.55 cm. The external diameter of the nest is 6.62 cm and internal 4.79 cm. As soon as the construction of the nests is completed, three to four eggs are laid for all the nests studied over a period of one month and 13 days. The laying period in each nest lasts between 1 to 3 days. The breeding success of the Eastern Olivaceous Warbler in the Oued Righ.

Key words: The Eastern Olivaceous Warbler, breeding, Sahara, Touggourt, Algeria.

ملخص

يتردد طائر الزيتون الشرقي على منطقة التعشيش خلال فترة الصيف للتكاثر ثم العودة إلى مواقع الشتاء، وتكشف النتائج التي تم الحصول عليها أثناء دراسة الفينولوجيا التكاثر في منطقة تقرت، أنه بين شهري مارس ويوليو ، إحصاء 58 طائراً في منطقة دراستنا ، مقسمة إلى 13 رتبة و 26 عائلة. بعد تحديد منطقة التكاثر، تم اكتشاف أحد عشر عشاً اختار الطائر قيد الدراسة عدة أنواع من الأشجار لوضعها يبلغ متوسط ارتفاع الأعشاش 1.92 سم فوق سطح الأرض ومتوسط عمقها 3.55 سم. متوسط القطر الخارجي للأعشاش قدر ب 6.62 سم والداخلي 4.79 سم. بمجرد الانتهاء من بناء الأعشاش، يتم وضع ثلاث إلى أربع بيضات لجميع الأعشاش التي تمت دراستها على مدار شهر واحد و 13 يوماً. تدوم فترة وضع كل عش من يوم إلى ثلاثة أيام. تبلغ نسبة نجاح في منطقة وادي ريغ 63%.

الكلمات المفتاحية: الزيتون الشرقي، التكاثر، تقرت، صحراء، الجزائر

Introduction

Les traits d'histoire de vie d'une espèce reflètent toute son histoire naturelle et incluent toutes les caractéristiques biologiques des organismes en relation avec leur cycle de vie. Ils apportent une interprétation fonctionnelle de l'utilisation de l'habitat par l'organisme. Les populations naturelles ne sont pas des entités isolées, fonctionnant repliée sur elle-même; outre qu'elles échangent des individus et des gènes avec d'autres populations voisines, elles s'insèrent dans un environnement avec lequel elles sont en étroite relation. Les oiseaux, par leur répartition biogéographique, leur abondance et la diversité de leur spectre alimentaire, sont considérés comme des indicateurs biologiques de choix, utilisés pour comprendre l'évolution naturelle et l'interaction entre les animaux et leur habitat (Tabib, 2010).

L'Hypolaïs pâle est une espèce de l'ordre Passériformes et de la famille Acrocéphalidés. L'ancienne paruline olivaceous warbler *Hippolais pallida* a récemment été divisée en deux espèces distinctes, à savoir la paruline olivaceous warbler *Hippolais opaca* se reproduisant en Espagne et dans le nord-ouest de l'Afrique, et la paruline olivaceous warbler *Hippolais pallida* distribuée dans le Sahara d'Algérie et de Tunisie, d'Égypte, du sud-est de l'Europe et Asie du sud-ouest (Anton & all, 2007). La paruline olivaceous warbler est commune localement et peut se reproduire à des densités élevées, mais reste une espèce étonnamment mal connue dans toute son aire de répartition, les données sur son écologie de reproduction étant particulièrement rares et fragmentaires (Cramp, 1992).

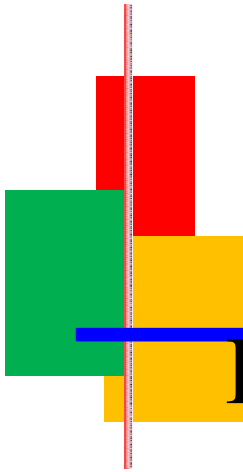
Le but de la présente étude est de fournir d'avantage des connaissances sur l'écologie de la reproduction de l'Hypolaïs pâle dans la région de Touggourt car elle est la première recherche en Algérie.

Le premier chapitre porte sur la présentation de la zone d'étude. L'accent est mis d'une part sur l'étude climatique ainsi la détermination de la flore et la faune de la région d'Oued Rhig.

Le second chapitre expose le matériel utilisé et les méthodes employées, il renferme les techniques de dénombrement des oiseaux présents au niveau du site d'étude pendant la recherche ainsi que des données générales sur l'Hypolaïs pâle associées aux techniques utilisées pour le suivi de la phénologie de reproduction de cette espèce. Les méthodes adjointes sur l'exploitation des résultats par des indices écologiques clôturent ce chapitre.

Quant au troisième chapitre, il renferme tous les résultats de l'étude illustrés par des figures et des tableaux. Enfin le quatrième chapitre concerne la discussion de ces résultats avec d'autres

travaux sur la même espèce ou une espèce du même genre. L'étude s'achève par une conclusion comprenant les principaux résultats atteints ainsi que des perspectives pour des études avenir.



Chapitre I

Présentation du site

1. Présentation du site

La vallée d'Oued Righ est la plus vaste palmeraie de la partie septentrionale du Sahara algérien. Dans ce chapitre la situation géographique de Touggourt est traitée.

1.1. Situation géographique

La région de Touggourt fait partie de la vallée d'oued Righ, un vaste chapelet d'oasis du bas Sahara Algérien. Elle se trouve au sud-est de l'Algérie ($32^{\circ}5'$ à $33^{\circ}2'N$ avec une longitude moyenne de $6^{\circ}05'$ Est). La région est limitée Nord par la localité de Djemaa, au Sud par la localité de Goug (Fig. 1).

Le plateau de Guerara et le grand erg oriental correspondent respectivement, aux limites géographiques Ouest et Est (Dubost, 2002).

La côte la plus haute est de 100 m à Goug et d'environ 70 m à Touggourt (Dubost, 1991).

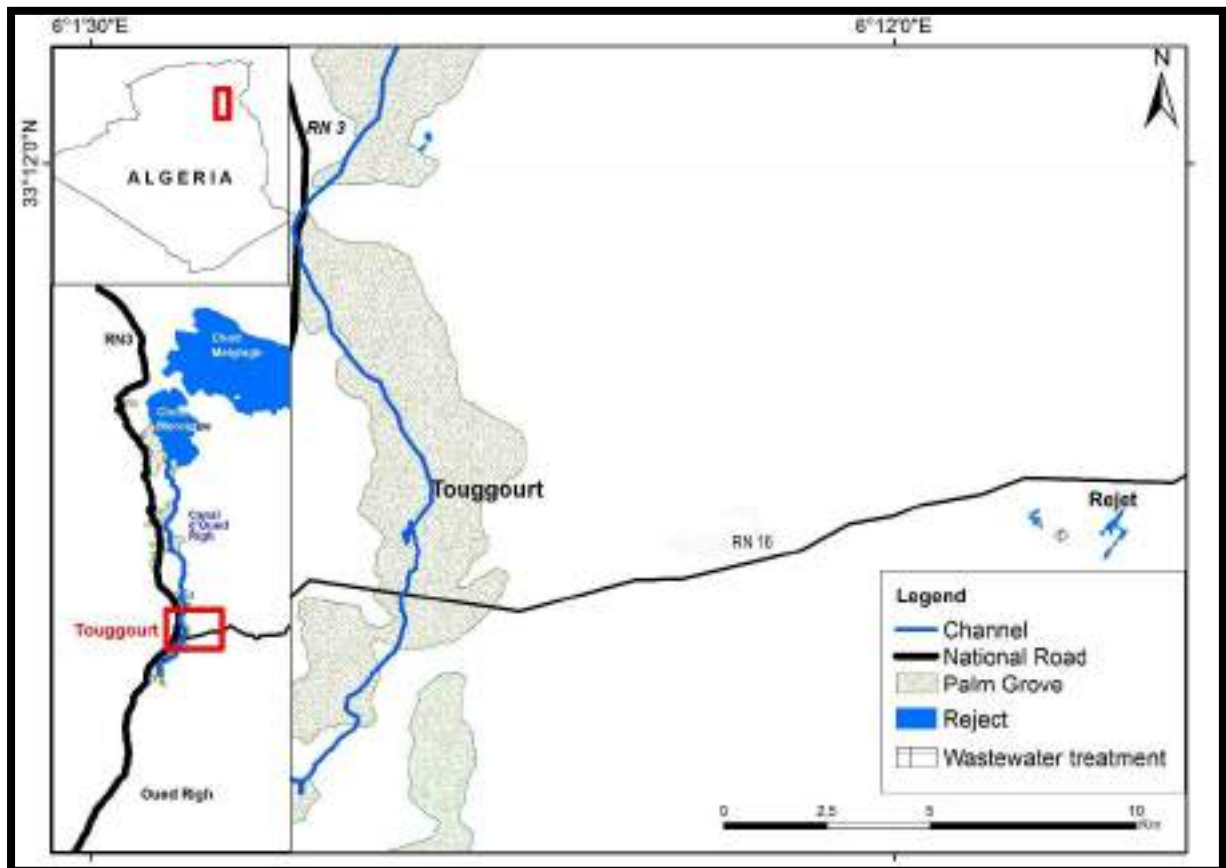


Figure n°1: Carte géographique de la région de Touggourt (Bouزيد, 2022)

1.2. Climat de la région

Selon Dreux (1980) la température est un facteur écologique capital agissant sur la répartition géographique des espèces. Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et

conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1984). Le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus, sur leur abondance et sur leur croissance (Berlioz, 1950 ; Dajoz, 1971 ; Faurie *et al.*, 1980). Les êtres vivants ne peuvent exercer leurs activités que dans une fourchette de températures allant de 0 à 35°C. (Thoreau-Pierre, 1976).

Le Sahara algérien a un climat hyper aride, caractérisé par une faiblesse et irrégularité de la précipitation. Il est froid et sec en hiver, chaud et sec en été avec des écarts intra et inter-journaliers des températures. Le Sahara se caractérise également par une forte luminosité et des vents saisonniers dominants. Pour étayer les données climatiques à savoir ; la précipitation et la température, nous avons fait une synthèse couvrant une période de 30 ans du 1991-2021.

1.3. Pluviométrie

La pluviométrie dans les zones sahariennes est faible et rare. La répartition annuelle est irrégulière et parfois ces pluies deviennent torrentielles (Fig. 2).

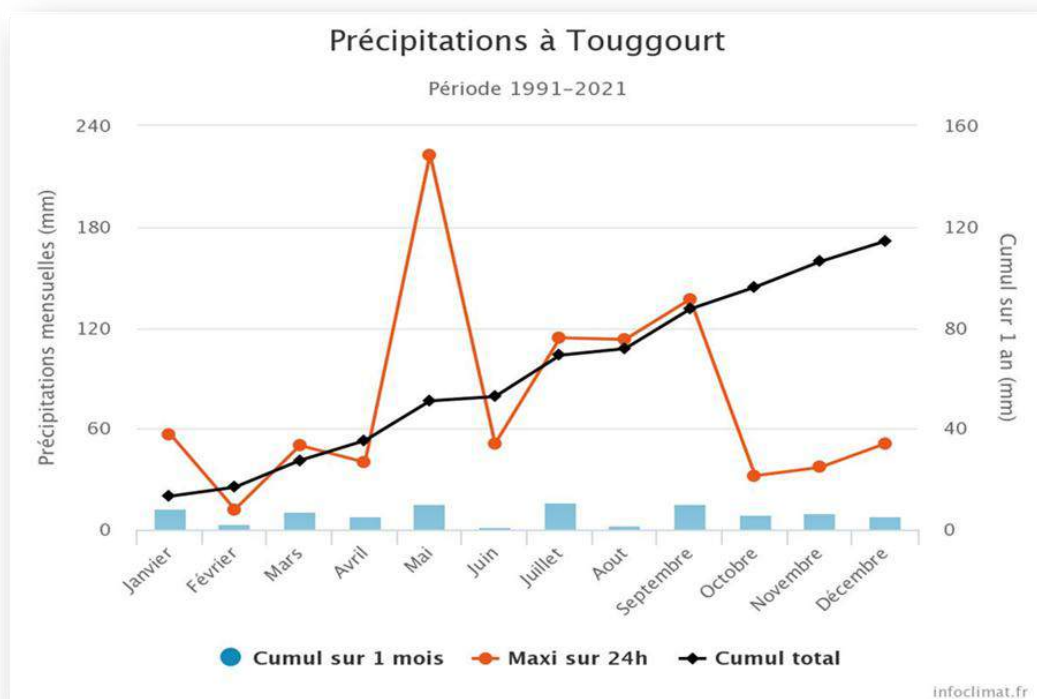


Figure n°2: variation annuelle des pluies sur 30 ans

(Source : Infoclimat 1991 à 2021)

1.4. Températures

La température est le facteur climatique le plus important (Dreux, 1980). La région d'étude est une partie du Sahara qui présente de grands écarts de température (Fig. 3).

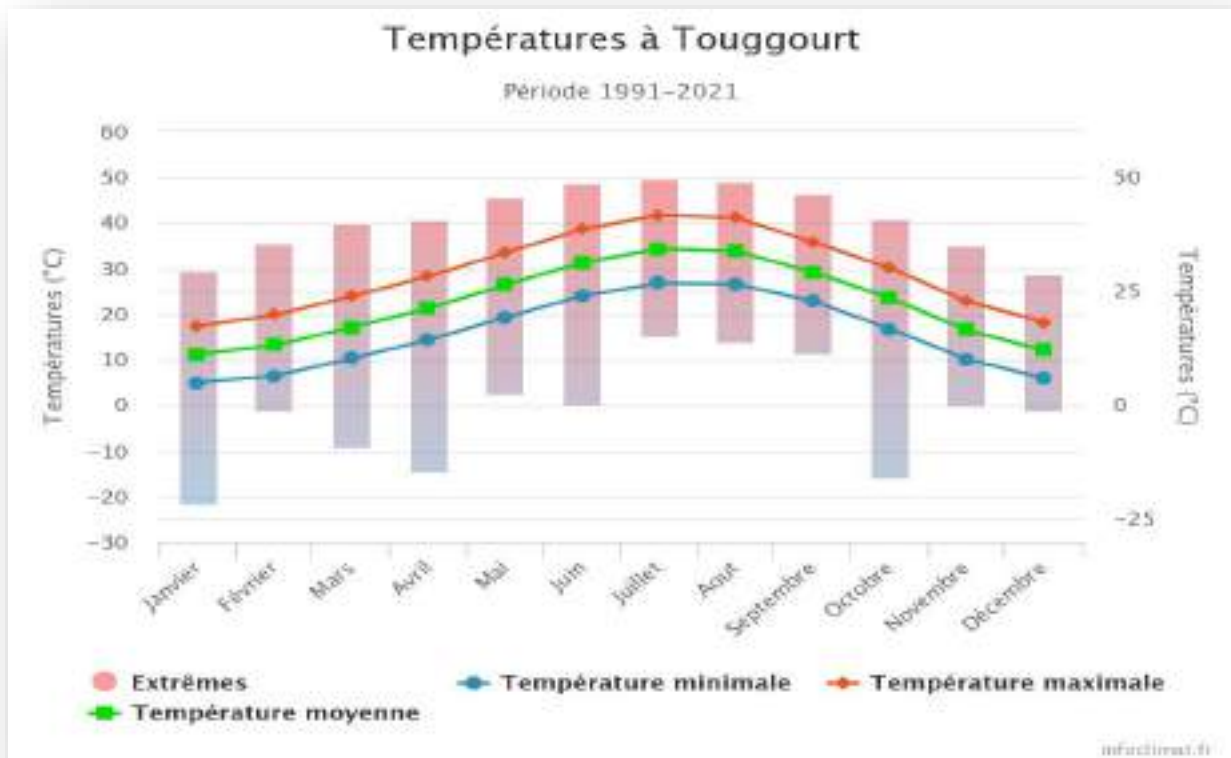


Figure n°3 : Évolution des températures annuelles sur 30ans (1991-2021)
(Source : Infoclimat 1991 à 2021)

1.5. Zones humides

Au sens de la présente convention de Ramsar (1971), les zones humides sont des étendues de marais, de lacs, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres.

La région de Touggourt est caractérisée par plusieurs types des zones humides, chotts, lacs, canal, etc. Parmi ces types nous citons :

1.5.1. Chott Sidi Slimane

Ce chott est situé à proximité d'une route, à environ 500m de l'agglomération Sidi Slimane dont elle dépend (longitude 3°44'44'' Est et latitude 38°17'10'' Nord). Il est situé à une altitude moyenne de 50m avec une superficie de 6,16 ha. L'eau est permanente Durant toute l'année même en été avec une profondeur faible (0,5m).

1.5.2. Canal d'Oued Righ

Le système de drainage de la vallée d'oued Righ est assuré par le canal à ciel ouvert sur une longueur de 150 km allant de Goug, au sud, jusqu'à chott Merouane et Melghir, au nord ; avec une largeur moyenne de 10 m. Ce canal a été initialement construit en 1924, sa pente d'écoulement est de l'ordre de 0,1% (un pour mille), le tiers sud de ce canal étant d'origine naturelle, alors que les deux tiers nord ont été creusés. Le canal collecte et évacue les eaux de drainage dans le Chott Merouane (Bazzine, 2018).

1.5.3. Lacs

Ce que la population de la région nomme communément « Bhours », c'est tout simplement une étendue d'eau dont l'origine est une source naturelle, provenant de la nappe phréatique souterraine (Boutaleb, 2010).

Les lacs dans la région de Touggourt :

- Témacine
- Merdjaja
- Naoura
- Mégarine

1.6. Hydrogéologie

Les ressources en eaux souterraines du Sahara septentrional sont contenues dans deux grands aquifères, qui s'étendent au-delà des frontières Algériennes qui sont ceux du (CI) et (CT).

Dans la région d'étude, on rencontre les trois nappes suivantes (du bas en haut) :

- La nappe du Continental Intercalaire (CI).
- La nappe du Complexe Terminal (CT).
- La nappe phréatique.

1.7. Flore

La flore saharienne est considérée comme très pauvre si l'on compare le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (Ozenda, 1991).

La flore de la région de Touggourt regroupe une gamme importance d'espèces spontanées réparties entre plusieurs familles (Koull et Chehma, 2013).

Dans les zones humides de la région, les espèces végétales inventoriées correspondent à 17 espèces appartenant à 10 familles (tab.1, Annexe D), représentées par 16 espèces

permanentes (vivaces) et une espèce éphémère. La palmeraie est plus riche en espèces que la zone naturelle.

1.7.1. Phoeniculture

Les palmeraies de la vallée d'Oued Righ sont en effet menacées, surtout par la présence d'une nappe phréatique proche de la surface du sol et par la salinité des sols et des eaux. Il est à remarquer également que dans cette région, il existe une relation très étroite entre la nappe-le sol et la salinité (Khadraoui, 2006).

Touggourt classée parmi les principales régions productrices de dattes en Algérie, en quantité et en qualité, Touggourt, dispose d'un patrimoine phoenicole, composé de plus de 1,5 millions de palmiers-dattiers, dont la partie la plus importante est localisée dans la région d'Oued-Righ.

L'activité agricole à Touggourt concerne aussi d'autres filières stratégiques, telles que le maraîchage, la serriculture, l'arboriculture et l'élevage du bétail (bovin, caprin et camelin), pratiquée dans plusieurs zones de cette région, à l'instar de Taïbet, Bencaeur, Megarine, Sidi-Slimane El-Borma et El-Hadjira, en outre le périmètre agricole dit El-Anet qui s'est engagé, lors de la dernière saison, dans la filière céréaliculture, pour la première fois (www.aps.dz).

1.8. Patrimoine faunistique

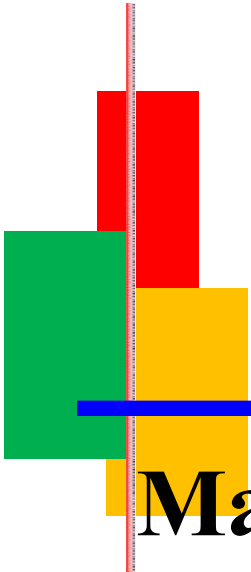
La faune de la région d'étude est très diversifiée en particulier au niveau des palmeraies où ces espèces trouvent leurs abris. Il faut rappeler que les conditions écologiques sont adéquates dans ces milieux, car les pollutions dues aux traitements chimiques et aux rejets des usines sont absentes.

- Les données bibliographiques sur les espèces invertébrées réalisées par Bekkari et Benzaoui (1991) ; Bouafia (1985) ; Sebaa (2014), ont été regroupées dans tableau 2 (Annexe I)
- Les insectes renferment la majorité des espèces inventoriées avec un effectif de 165 espèces réparties en 15 ordres.
- Les poissons sont représentés par un seul ordre cyprinodontiforme qui compte une seule espèce *Gambusia affinis* (Bairdet Girard, 1820). (Tab.3, Annexe I).
- Les amphibiens sont représentés par un seul ordre regroupant 2 familles et 3 espèces : *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) et *Bufo mauritanicus* (S, 1841) (Tab.3, Annexe I).

Selon Le Berre (1989) et Bentima (2014), la faune reptilienne de la région d'étude est représentée par 18 espèces, parmi lesquelles *Scincus Scincus* (L, 1758). Ces espèces appartiennent à 7 familles et 3 ordres (Tab.3 ; Annexe I).

D'après Heim de Balzac (1936 et 1962) ; Djelila (2008) et Bentima (2014), la richesse avifaunistique de la région d'étude est de 35 espèces appartenant à 37 familles (Tab. 4, Annexe I). La famille la plus riche est celle des Sylviidae avec 10 espèces, suivie par les Anatidés avec 8 espèces (Tab 4 ; Annexe I).

D'après Kowalski et Rzibek-Kowalski (1991) et Hadjoudj *et al.*, (2015), les mammifères à Touggourt sont représentés par 22 espèces, réparties sur 13 familles et 6 ordres dont celui des Rodentia. Ce dernier est le plus diversifié et le plus représenté en densité. La famille la plus commune est celle des Muridae ; notamment, *Gerbillus nanus* (Blanford, 1875) et *Gerbillus gerbillus* (Olivier, 1801) (Tab 5 ; Annexe1)



Chapitre II:

Matériel et méthodes

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériel

2.1.1. Matériel biologique : Hypolais pâle *Eastern Olivaceous Warbler*

2.1.1.1. Identification de l'espèce

L'hypolais pâle est une espèce de l'ordre des Passériformes et de la famille des Acrocephalidae. C'est une espèce migratrice, sa taille est de 14 cm et d'envergure variant entre 18 et 21 cm.

Hypolais pâle a été récemment divisée en hypolais pâle de l'Ouest *H. opaca* et hypolais pâle de l'Est *H. pallida* avec les sous-espèces *pallida*, *reiseri*, *elaeica* et *laeneni* (Salewski, 2006). La distribution de ces sous-espèces est comme suit : *pallida* (nord-est de l'Afrique : Egypte, Soudan), *reiseri* (nord-ouest de l'Afrique : Algérie et peut-être Tunisie, Maroc, Libye), *laeneni* (nord de l'Afrique centrale : Soudan, Tchad, Niger, Nigéria, statut débattu, peut-être synonyme de *pallida*) et *elaeica* (Europe du sud-est, Asie du sud-ouest, pourrait être une espèce distincte) (Salewski & Herremans, 2006).

La description générale de cette espèce montre généralement une couleur plus grise que brune sur le dessus ; la plupart ont un soupçon de panneau secondaire pâle avant que le plumage ne devienne trop usé. Les parties inférieures sont assez pâles avec une très légère teinte crème sur les côtés. Le bout du bec a tendance à être courbé vers le bas et elle possède une mandibule inférieure très pâle sans aucune trace de tache sombre au bout (Svensson, 2001).

L'espèce maintient son mouvement constant ; les seuls mouvements de plume connus chez les colibris sont les mouvements subtils de "froid" pendant le chant, le mouvement est en acier flottant plutôt qu'une secousse régulière vers le bas (Hallgrimsson, 2013).

2.1.1.2. Biologie de l'espèce

La forme de la tête de l'Hypolaïs pâle correspond à ce qui se produit habituellement chez les espèces de la famille des oiseaux Acrocephalidae, il a un front un peu convexe. La distance des plumes de la main sont des plumes de vol du bras. Chez les colibris, les plumes de vol de la main mesurent à peine la moitié de la longueur des plumes du coude avant les plumes de vol du bras, et chez le colibri, les plumes de vol de la main sont plus courtes, les plumes de vol manuelles sont plus de la moitié de la longueur des plumes de feu (Hallgrimsson, 2013).

Cette espèce se nourrit principalement d'insectes, mais a également besoin de fruits à la fin de l'été. Elle cherche sans relâche sa nourriture dans les feuilles, généralement dans les couches

supérieures de l'arbre. Elle capture des proies en se perchait ou en vol et parfois au sol.

2.1.1.3. Aire de répartition de l'Hypolais pâle à travers le monde

Depuis 1910–1930, l'Hypolais pâle orientale a élargi son aire de répartition dans le nord, en particulier en Bulgarie, en Roumanie, en Serbie, en Hongrie, dans l'ouest de l'Ukraine et au Daguestan (Gyorgy & Schmidt, 1962 ; Pashkovski, 1965 ; Cramp, 1992 ; Morgan & Shirihai, 1997). Ce passereau, typiquement méditerranéen, s'est répandu dans le nord, principalement le long des vallées fluviales, et a occupé principalement des établissements humains (Gyorgy & Schmidt, 1962). Dans ces parties septentrionales de son aire de répartition, l'Hypolais pâle de l'Est doit avoir connu des conditions environnementales et des habitats différents de ceux de ses aires de reproduction méditerranéennes typiques, ce qui peut avoir influencé certains aspects de sa biologie de reproduction.

2.1.1.4. Informations sur la reproduction de l'Hypolais pâle

La nidification du l'hypolais pâle est connue dans sa partie sud-est, où sa répartition est limitée à une bande étroite le long de la mer Noire. L'espèce se caractérise par une nidification rare, régulièrement trouvée dans des biotopes appropriés, le poussin pâle est une espèce migratrice nicheuse. Au Daghestan (Fadeev, 2011) se reproduit dans le Paléarctique occidental et central, où son aire de répartition couvre les péninsules ibérique et balkanique, l'Asie Mineure et l'Asie occidentale et la péninsule arabique. En Europe, l'aire de répartition de l'Hypolais pâle est fragmentée, rare dans la péninsule ibérique (Fadeev, 2011).

L'Hypolais pâle occidentale se reproduit dans la péninsule ibérique et dans nord-ouest de l'Afrique, du sud-ouest du Maroc à la Tunisie (Cramp, 1992 ; Svensson, 2001 ; Parkin *et al.*, 2004). La reproduction n'était confirmée que pour le nord de l'Algérie (Isenmann & Moali, 2000), bien que les cartes établies par Svensson (2001) et Parkin *et al.* (2004) indiquent une distribution du Maroc à la Libye. Des signalements récents de reproduction de l'espèce au Maroc (Dally, 2003 ; Bergier et Thévenot, 2006) et en Tunisie (Jiguet, 2003).

2.1.1.5. Migration de l'Hypolais pâle

L'étendue précise des quartiers d'hiver reste insuffisamment connue, en raison de la confusion avec les autres sous-espèces, bien que le Sénégal, la Gambie, le Niger et le Nigeria soient suspectés d'être des lieux de non-reproduction pour les populations du nord (Salewski & Herremans, 2006), alors que les populations du sud peuvent être résidentes (Svensson, 2001). Cependant, que selon Baker (1997) les populations du nord hivernent dans les régions

méridionales de l'aire de répartition.

La migration des populations occidentales et orientales à travers la Mauritanie a été décrite par Salewski & Herremans (2006) et des oiseaux hivernants ont été découverts dans le nord du Sénégal (Salewski, 2008).

Au Maroc, l'Hypolaïs pâle de l'Ouest est un migrant nicheur commun dans le nord et un migrant de passage plus ou moins commun ou peu commun dans le sud (Thévenot *et al.*, 2003). Cette espèce migre de mi-juillet à Octobre vers ses aires d'hivernage sub-sahariennes, qui s'étendent du Sénégal jusqu'au nord du Cameroun (Urban *et al.*, 1997 ; Svensson, 2001 ; Thévenot *et al.* 2003).

Vers le nord, ils sont migrateurs et arrivent début mars et atteignent les aires de reproduction du sud-est du Maroc (éventuellement cette classification) fin mars/début avril, les populations du nord se dispersent vers le sud dans l'aire de reproduction de l'espèce (Fig. 4).



Figure n°4 : Support de perchage de l'Hypolaïs pâle (Adamou,2022)

2.1.2. Matériel utilisé au terrain

Des visites quotidiennes sont effectuées durant toute la période de travail de terrain ; elles commencent à partir de 06 h 30 du matin ; cela nous a permis de recenser le nombre d'individu présent dans la zone d'étude et de noter des détails sur les paramètres de reproduction, et pour la réalisation de ce travail, nous avons utilisé (Fig. 5):

- Appareil photo Nikon P1000 ;
- Bloc note et stylo ;
- Paire de jumelles ;
- Mètre à ruban ;
- GPS ;
- Guide ornitho.



Appareil photo (A)



Bloc not et stylo (B)



Paire de jumelles (C)



Mètre à ruban (D)



Le guide e ornitho (E)



GPS (F)

Figure n°5 : Matériel utilisé pendant l'étude (A), (B), (C), (D), (E), (F).

2.2. Méthodes utilisées lors de l'étude

2.2.1. Méthodes de dénombrement des oiseaux

Les oiseaux sont considérés comme de bons indicateurs de la qualité et de l'évolution des milieux naturels. Mené à des pas de temps réguliers sur un même site, le suivi des populations d'oiseaux peut constituer un élément pertinent pour évaluer les mesures de gestion proposées. Parmi les méthodes de dénombrement existantes, on distingue globalement, des méthodes de recensement absolues, permettant d'obtenir une estimation non biaisée du nombre de couples nicheurs en un lieu, à un moment donné et pour une espèce donnée, et des méthodes dites relatives, utilisées comme des indices d'abondance relative des populations d'oiseaux pour dénombrer l'avifaune d'un espace donné (Fonderflick, 2006).

2.2.1.1. Principales méthodes de dénombrement

Il y'a beaucoup des méthodes de dénombrement de l'avifaune ont été développées pour les passereaux mais elles peuvent en principe s'appliquer à d'autres groupes d'oiseaux de manière plus générale.

Nous avons choisi pour étudier le dénombrement et l'inventaire des espèces aviennes au niveau de nos espaces de travail, la méthode de dénombrement absolu (plans quadrillés ou quadras) et les méthodes de dénombrements relatifs (IPA et EFP).

2.2.1.1.1. Méthode des dénombrements absolus

2.2.1.1.1.1. Méthode Quadrats

a- Description de la méthode quadrats

La méthode des plans quadrillés ou des quadrats est largement utilisée en Europe depuis plusieurs décennies (Blondel, 1969). Ochando (1988) note que la surface du quadrat dépend de l'abondance des oiseaux. Elle va de 10 à 30 ha pour les passereaux et jusqu'à plusieurs milliers d'hectares pour les plus grandes espèces dont la densité du peuplement est faible. Selon Marion et Frochot (2001), la méthode du quadra est utilisée pour les recensements des petits passereaux sur des surfaces de 10 à 20 ha. Le dénombrement commence tôt le matin à partir de 5h 30', lors de chaque passage qui dure 2h 30', l'observateur note tous les contacts auditifs et visuels qu'il a avec les espèces aviennes présentes et les transcrit sur une feuille ronéotypée représentant le plan du quadra grâce à un code déterminé. À chaque sortie l'observateur change de feuille. Les passages seront durant la période de reproduction. (Annexe N°2, Fig. 1).

b- Avantage de la méthode des quadrats

C'est la méthode la plus classique et la plus précise. Elle donne des résultats dont l'erreur ne dépasse pas 10 %. Selon Pough (1950), les avantages de la méthode des plans quadrillés sont les suivants : Elle permet la comparaison des abondances des espèces entre elles et entre milieux de différents types. Grâce à cette méthode des cartes de territoires des mâles de chaque espèce présente sont obtenues. Combinés à la méthode des I.P.A., les résultats du quadra fournissent des coefficients de conversion espèce par espèce valables pour tel ou tel type de milieu.

c- Inconvénients de la méthode du plan quadrillé

Selon les mêmes auteurs, Pough (1950), Blondel (1969) et Ochando (1988), les inconvénients de cette méthode se résument de la manière suivante. C'est une méthode coûteuse en temps et en énergie compte tenu du travail laborieux de la préparation du terrain. Son application est très difficile dans des terrains accidentés qui présentent de fortes pentes. La superficie des quadrats est généralement de 10 à 30 ha, ce qui est insuffisant pour la délimitation des territoires des espèces à grand territoire. La mise en œuvre de cette méthode ne peut se faire que lorsque les conditions climatiques sont bonnes, par des journées claires et ensoleillées

2.2.1.1.2. Méthode des dénombrements relative

2.2.1.2. Méthode des I.P.A

Dans ce paragraphe la description de la méthode des I.P.A., est faite. Elle est accompagnée par les avantages et les inconvénients que rencontre l'opérateur.

a- Description de la méthode des I.P.A.

L'observateur qui applique la méthode des I.P.A. ou indices ponctuels d'abondance doit rester dans un point fixe pendant 20 mn, en notant tout contact par ouïe ou par vue avec les espèces aviennes. L'application de cette méthode est déterminée par le début de la période de reproduction. Elle débute avec le lever du jour. Quelle que soit la distance de détection, c'est comme marcher. La longueur de la ligne de mire dépendra de la distance détectable du chant de l'espèce étudiée :

- Pour des espèces comme les pics, elle peut atteindre 300 mètres ou plus.
- Pour les passereaux, généralement autour de 100 mètres ou moins L'indice d'abondance reflète la densité des espèces dans une zone avec un rayon égal à sa distance de détection, et la densité varie pour chaque espèce. Contrairement à la situation de nombreuses autres flores et faunes, la superficie de l'observatoire est une unité d'échantillonnage fondamentale, non définie par l'observateur, mais imposée par les oiseaux. Lorsque l'on envisage de comprendre les densités de diverses espèces sur de grands territoires, en particulier la végétation. À chaque fois une fiche standardisée est utilisée pour les relevés des I.P.A. (Fonderflick, 1998) (annexe N°2, Fig. n°2).

b- Avantages de la méthode des I.P.A.

La méthode des I.P.A. permet d'avoir des précisions sur la reproduction de l'avifaune de la région de Touggourt, Elle permet d'avoir accès aux densités de chaque espèce lorsqu'elle est associée aux coefficients de conversion.

c- Inconvénients de la méthode des I.P.A

L'inconvénient majeur que présente cette méthode est qu'elle est réalisée durant une période bien définie de l'année. Par conséquent, bon nombre d'espèces migratrices absentes lors de cette période ne sont pas prises en compte lors du recensement. D'autre part, la méthode des I.P.A. ne prend pas en compte les espèces à grand canton.

2.2.1.3. Méthode de EFP

a- Description de la méthode EFP

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

b- Avantage de la méthode EFP

Cette méthode allonge considérablement la durée de travail sur le terrain. En effet, la probabilité d'avoir au moins un contact avec chaque espèce au cours de 20 mn reste élevé durant une bonne partie de la matinée. En pratique, au lieu de réaliser quatre I.P.A. par matinée, il est possible d'en faire 8 à 10 E.F.P.

c- Inconvénient de la méthode EFP

Étant une méthode qualitative (présence/absence), elle ne permet pas l'obtention des densités. Elle donne seulement une idée sur la richesse et un aperçu sur la composition et la structure du peuplement avien de la zone d'étude. En effet, cette méthode est très affectée par les conditions externes telles que les conditions météorologiques et la distance à parcourir pour passer d'un relevé à un autre doit être importante.

2.3. Méthodes et techniques utilisées pour l'exploitation des résultats

Les résultats de la présente étude sont exploités par des indices écologiques (indices de composition et de structure)

2.3.1. Indices écologiques de composition

Il s'agit de la richesse spécifique, richesse moyenne, richesse totale et la Fréquence d'occurrence et constance.

2.3.1.1. Richesse spécifique

La richesse spécifique représente un des paramètres fondamentaux qui caractérisent un peuplement et représente la mesure la plus fréquemment utilisée. On distingue une richesse totale S , qui est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (Ramade, 2003).

$$S = sp_1 + sp_2 + sp_3 + \dots + sp_n$$

S: nombre total des espèces observées
sp₁+sp₂+sp₃+...+sp_n: les espèces observées.

2.3.1.2. La Richesse Moyenne

S'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements. Elle correspond au nombre moyen de l'espèce dans l'ensemble des relevés (Ramade, 2003). C'est le rapport de la somme des contacts avec les espèces de chaque relevé. La richesse moyenne permet de compléter l'inconvénient de la richesse totale qui donne un même poids à toutes les espèces quelle que soit leur abondance (Blondel, 1976 cité par Zobeidi, 2005). Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (Ramade, 1984). Elle est donnée par la formule suivante:

$$S_m = \Sigma S / N$$

S_m: la richesse moyenne
ΣS: Somme des richesses totales obtenues à chaque relevé.
N: nombre de relevés

2.3.1.3. Richesse totale (S)

Selon Blondel (1979) la richesse totale est le nombre d'espèce du peuplement. La richesse totale représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement (Müller, 1985).

La richesse totale S est le nombre total des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 1984).

2.3.1.4. Abondance relative (AR)

L'abondance relative d'une espèce est le rapport de son abondance spécifique à l'abondance totale (fréquence relative). Cette dernière est donnée par la formule suivante :

$$AR = (n_i / N) \cdot 100$$

AR : L'abondance relative.
n_i : le nombre d'individus de l'espèce.
N : le nombre total des de tous les individus.

2.3.1.5. Fréquence d'occurrence et constance

La fréquence occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération par rapport au nombre total de relevés (Dajoz, 1985). Elle est calculée par la formule suivante :

$$C (\%) = P \times 100 / P'$$

P : nombre de relevés contenant l'espèce *i*
P' : nombre de relevés effectués

L'espèce est qualifiée de constante si elle est présente dans plus de 50 % des relevés ; elle est accessoire si elle est notée dans 25 à 50 % et enfin elle est accidentelle lorsque sa présence est mentionnée dans moins de 25 % des relevés. Lorsque la présence d'une espèce est irrégulière et qu'elle correspond à moins de 5 %, on dira qu'elle est exceptionnelle.

2.3.2. Les indices écologiques de structure au peuplement avien

La structure est exprimée par la diversité informatrice, l'équipartition et le niveau d'ajustement de la distribution des fréquences au modèle log. normal de Galton (Blondel, 1975). Autrement dit, elle est la façon avec laquelle la distribution des individus par espèce est faite. Nous utilisons dans notre présent travail deux indices de structure qui sont, l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité.

2.3.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

La diversité peut être définie comme le degré d'hétérogénéité d'un peuplement (Blondel *et al.*, 1973). Elle n'exprime pas seulement le nombre des espèces mais aussi leurs abondances relatives (Blondel, 1979 ; Vieira Da Silva, 1979). L'indice de diversité de Shannon-Weaver est considéré actuellement comme le meilleur moyen de traduire la diversité (Blondel *et al.*, 1973). Selon Blondel *et al.* (1973) et Barbault (1974) l'indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits est calculé par la formule suivante

$$H' = - \sum p_i \text{Log}_2 p_i$$

p_i : proportion de la *i*ème espèce égale à n_i/N , n_i étant l'abondance de l'espèce *i* et **N**: le nombre total des individus.

Log₂ : logarithme népérien à base 2.

Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand (Blondel, 1979).

2.3.2.2. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

L'indice d'équitabilité E correspond au rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H'_{max} (Ramade, 1984 ; Weesie et Belemsobgo, 1997).

L'indice d'équitabilité varie entre 0 et 1. Lorsque E tend vers zéro, il traduit un déséquilibre entre les effectifs des différentes composantes présentes. Et lorsqu'il tend vers 1, il montre que les espèces présentes ont la même abondance (Ramade, 1984)

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

$H'_{\max} = \text{Log}_2 S$
S : richesse spécifique

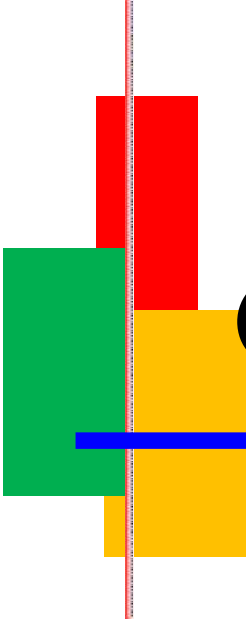
La diversité maximale est représentée par H'_{\max} , qui correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement (Muller, 1985).

2.3.3. Paramètres de reproduction de l'Hypolais pâle

Le suivi des nichées permet d'estimer le succès de la reproduction selon le nombre d'œufs éclos et le nombre de jeunes à l'envol par rapport au total des œufs pondus (Launay, 1983).

Donc la productivité en poussins est estimée par le rapport du nombre de jeunes à l'envol à l'éclosion

- Succès de reproduction (stade œuf) = $\frac{\text{nombre d'œufs éclos}}{\text{nombre d'œufs incubé}}$
- Succès de reproduction (stade jeune) = $\frac{\text{nombre de jeunes envolés}}{\text{nombre d'œufs pondus}}$



Chapitre III

Résultats

3. Résultats

Ce chapitre est consacré aux résultats relatifs aux dénombrements d'oiseaux rencontrés dans la région de Touggourt pendant la période d'étude, l'exploitation des résultats trouvés par les indices écologiques de composition et de structure et enfin les résultats de paramètres des nids et des reproductions

3.1. Recensement de l'avifaune

3.1.1. Liste exhaustive des espèces aviennes

Les méthodes de dénombrements utilisées permettent de déterminer le nombre d'individus le plus proche de la réalité, ainsi que les populations d'oiseaux regroupées dans de grands espaces et sur une période de 5 mois qui s'étale de Mars à Juillet.

La liste des oiseaux observés pendant toute la période d'étude est présentée par ordre et famille dans le tableau n° 01.

L'organisation des espèces a été établie selon un classement d'ordre systématique.

Tableau n°1 : Liste des Oiseaux observés lors de la période d'étude.

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom anglais	Nom français
Ansériformes	Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764)	Ruddy Shelduck	Tadorne casarca
		<i>Marmaronetta angustirostris</i> (Ménétries 1832)	Marbled duck	Sarcelle marbrée
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i> (Linnaeus 1758).	Common swift	Martinet noir
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	European Turtle Dove	Tourterelle des bois
		<i>Spilopelia senegalensis</i> (Linnaeus, 1766)	Laughing Dove	Tourterelle maillée
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i> · (Linnaeus, 1758)	Common Moorhen	Gallinule poule-d'eau
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i> (Linnaeus, 1758)	Black-winged Stilt	Échasse blanche
	Laridae	<i>Chlidonias niger</i> (Linnaeus, 1758)	Black Tern	Guifette noire
Suliforme	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758)	Great Cormorant	Grand Cormoran
Péléciformes	Ardeidae	<i>Ixobrychus minutus</i> (Linnaeus, 1766)	Little Bittern	Blongios nain
		<i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	Grey Heron	Héron cendré
		<i>Ardea purpurea</i> (Linnaeus, 1766)	Purple Heron	Héron pourpré
		<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766)	Little Egret	Aigrette garzette
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Hieraaetus pennatus</i> (Gmelin, JF, 1788)	Booted Eagle	Aigle botté
		<i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758)	Western Marsh Harrier	Busard des roseaux

		<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	Montagu's Harrier	Busard cendré
		<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	Black Kite	Milan noir
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	Little Owl	Chevêche d'Athéna
		<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	Eurasian Scops Owl	Petit-duc scops
Bucérotiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)	Eurasian Hoopoe	Huppe fasciée
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops persicus</i> (Pallas, 1773)	Blue-cheeked Bee-eater	Guêpier de Perse
		<i>Merops apiaster</i> (Linnaeus, 1758)	European Bee-eater	Guêpier d'Europe
Falconiformes	Flaconidae	<i>Falco naumanni</i> (Fleischer, JG, 1818)	Lesser Kestrel	Faucon crécerellette
		<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)	Common Kestrel	Faucon crécerelle
Passériformes	Laniidae	<i>Lanius excubitor</i> (Linnaeus, 1758)	Great Grey Shrike	Pie-grièche grise
		<i>Lanius senator</i> (Linnaeus, 1758)	Woodchat Shrike	Pie-grièche à tête rousse
	Corvidae	<i>Corvus ruficollis</i> (Lesson, R, 1831)	Brown-necked Raven	Corbeau brun
	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Crested Lark	Cochevis huppé
		<i>Galerida macrorhyncha</i> (Tristram, 1859)	Maghreb Lark	Cochevis du Maghreb
	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	Sand Martin	Hirondelle de rivage
		<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	Barn Swallow	Hirondelle rustique
		<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	Common House Martin	Hirondelle de fenêtre
	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Willow Warbler	Pouillot fitis
		<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	Common Chiffchaff	Pouillot véloce
	Asrocephalidae	<i>Iduna pallida</i> (Hemprich Ehrenberg, 1833)	Eastern Olivaceous Warbler	Hypolaïs pâle
		<i>Hippolais polyglotta</i> (Vieillot, 1817)	Melodious Warbler	Hypolaïs polyglotte
	Citicolidae	<i>Cisticola juncidis</i> (Rafinesque, 1810)	Zitting Cisticola	Cisticole des joncs
	Sylviidae	<i>Curruca communis</i> (Latham, 1787)	Common Whitethroat	Fauvette grisettes
	Leiothricidae	<i>Argya fulva</i> (Desfontaines, 1789)	Fulvous Babbler	Cratérope fauve
	Muscicapidae	<i>Cercotrichas galactotes</i> (Temminck, 1820)	Rufous-tailed Scrub Robin	Agrobate roux
		<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Spotted Flycatcher	Gobemouche gris
		<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm, CL, 1831)	Common Nightingale	Rosignol philomèle

		<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	European Pied Flycatcher	Gobemouche noir
		<i>Phoenicurus moussieri</i> (Olphe-Galliard, 1852)	Moussier's Redstart	Rougequeue de Moussier
		<i>Monticola saxatilis</i> (Linnaeus, 1766)	Common Rock Thrush	Monticole de roche
		<i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758)	Whinchat	Tarier des prés
		<i>Saxicola rubicola</i> (Linnaeus, 1766)	European Stonechat	Tarier pâtre
		<i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758)	Northern Wheatear	Traquet motteux
		<i>Oenanthe isabellina</i> (Temminck, 1829)	Isabelline Wheatear	Traquet isabelle
		<i>Oenanthe deserti</i> (Temminck, 1825)	Desert Wheatear	Traquet du désert
		<i>Oenanthe leucopyga</i> (Brehm, CL, 1855)	White-crowned Wheatear	Traquet à tête blanche
		<i>Oenanthe halophila</i> (Tristram, 1859)	Maghreb Wheatear	Traquet halophile
	Passeridae	<i>Passer hispaniolensis</i> (Temminck, 1820)	Spanish Sparrow	Moineau espagnol
		<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	House Sparrow	Moineau domestique
	Motacillidae	<i>Motacilla flava</i> (Linnaeus, 1758)	Western Yellow Wagtail	Bergeronnette printanière
		<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	White Wagtail	Bergeronnette grise
		<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	Meadow Pipit	Pipit farlouse
		<i>Anthus cervinus</i> (Pallas, 1811)	Red-throated Pipit	Pipit à gorge rousse
	Fringillidae	<i>Bucanetes githagineus</i> (Lichtenstein, MHK, 1823)	Trumpeter Finch	Roselin githagine

Les photos de quelques espèces dénombrées dans la région de Touggourt sont représentées dans la figure 6.



Traquet motteux (A)



Aigrette garzette (B)



Guêpier de Perse (C)



Pie-grièche grise (D)



Pouillot fitis (E)



Tadorne casarca (F)

Figure n°6 : Photos de quelques oiseaux observés dans la région de Touggourt (A. B. C. D. E. F) (Adamou, 2021).

Durant toute la période d'études, l'inventaire avifaunistique a permis de recenser 59 espèces appartenant à 13 ordres et 26 familles.

D'après (Fig. 7) l'ordre des Passeriformes est le plus dominant avec 13 familles et 35 espèces et la famille la mieux représentée est celle des Muscicapidae avec 13 espèces (Fig. 8).

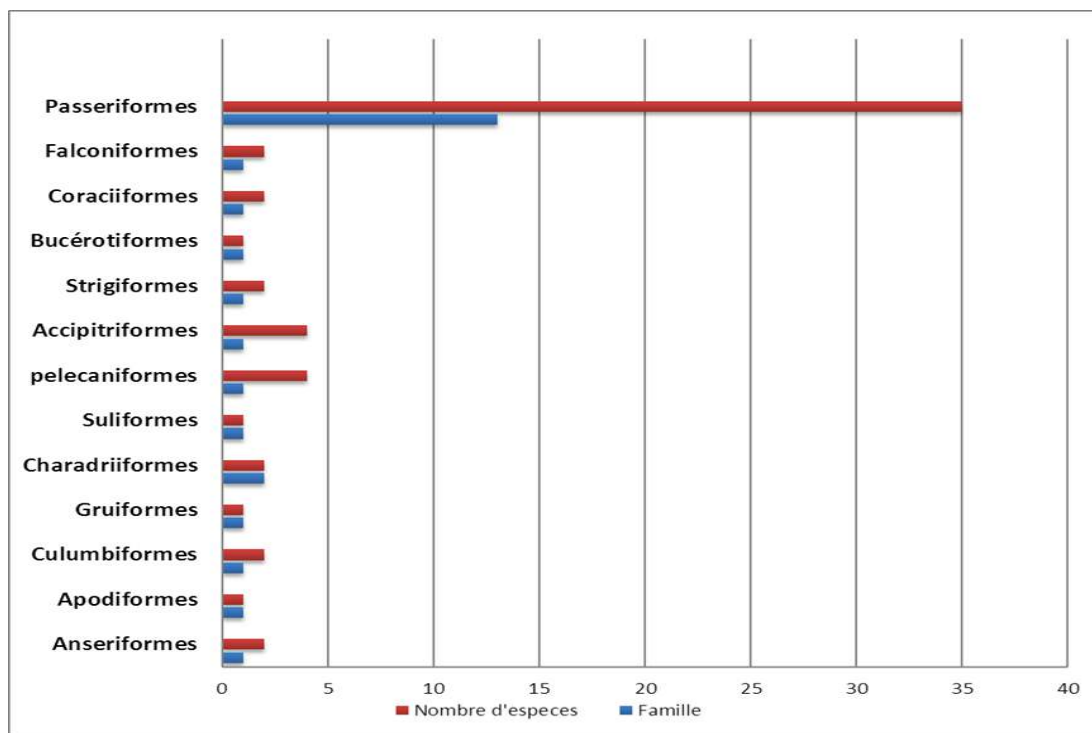


Figure n°7 : Nombre de familles et d'espèces aviennes terrestres recensées à Touggourt

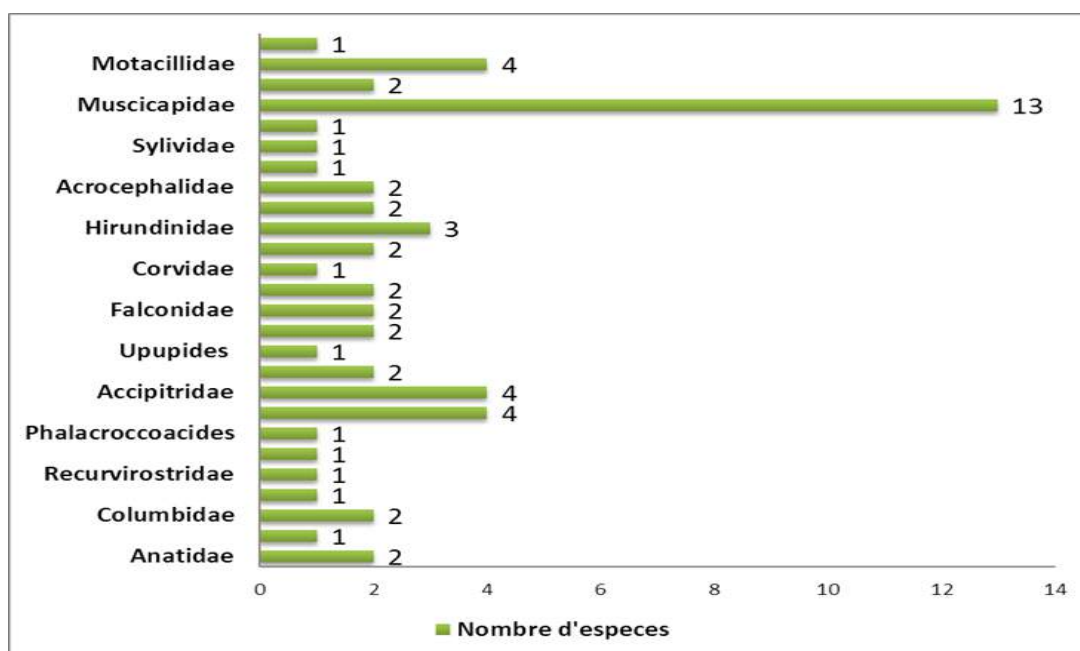


Figure n°8 : Nombre d'espèces aviennes Passeriformes terrestres recensées à Touggourt.

3.1.2. Recensement des espèces par mois

Le dénombrement des différentes espèces pour chaque mois de la période d'étude est présenté dans la figure qui suit :

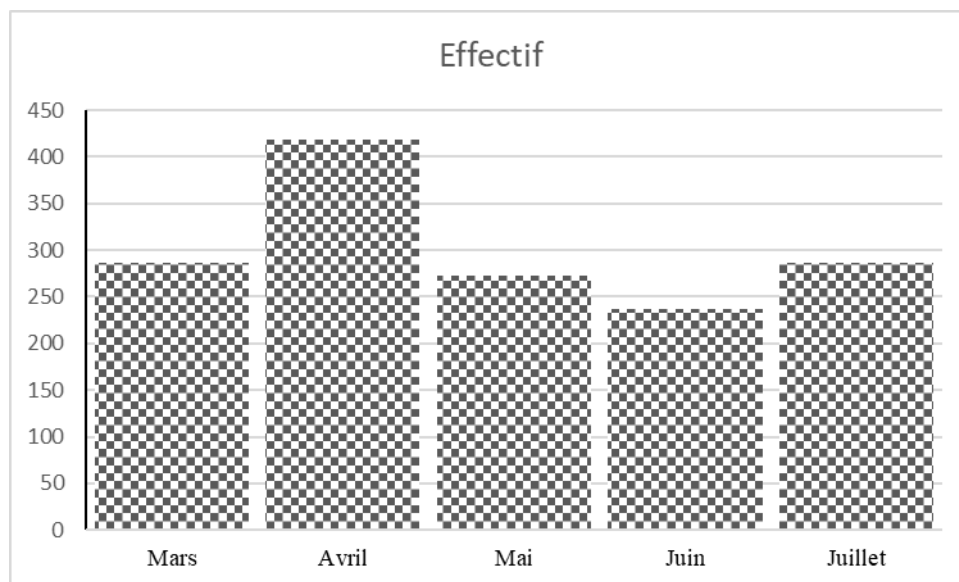


Figure n°9 : Effectif des espèces recensées

Selon la figure ci-dessus, le nombre d'espèces le plus élevé a été observé au mois de Mars et Avril avec 285 et 415 espèces.

3.2. Exploitation des résultats de dénombrement des espèces inventoriées dans la région d'étude

L'exploitation des résultats des recensements sont faites par l'application de différents types d'indices, tels que les indices écologiques de composition (la richesse totale et moyenne et spécifique et Abondances relatives, et enfin la fréquence d'occurrence et constance) et les indices écologiques de structure ainsi que l'évaluation de la similarité par l'indice de diversité de Shannon-Weaver et Indice d'équitabilité ou d'équirépartition.

3.2.1. Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale et spécifiques et moyennes des espèces dans la région d'étude sont mentionnées dans le tableau n°2.

Tableau n°2 : Richesse moyenne et spécifique

Espèce	Ni	Sm
Tadorne casarca	50	10
Sarcelle marbrée	7	1,4
Martinet noir	50	10
Tourterelle des bois	83	16,6
Tourterelle maillée	99	19,8
Gallinule poule-d'eau	162	32,4
Echasse blanche	49	9,8
Guifette noire	2	0,4
Grande cormoran	3	0,6
Blongios nain	18	3,6
Héron condré	4	0,8
Héron pourpré	1	0,2
Aigrette garzette	9	1,8
Aigle botté	5	1
Busard des roseaux	18	3,6
Busard cendré	11	2,2
Milan noir	2	0,4
Chevêche d'Athéna	10	2
Petit-duc scops	1	0,2
Huppe fasciée	13	2,6
Guêpier de perse	76	15,2
Guêpier d'Europe	40	8
Faucon crécerellette	18	3,6
Faucon crécerelle	38	7,6
Pie-grièche grise	3	0,6
Pie-grièche à tête rousse	5	1
Corbeau brun	17	3,4
cochevis huppé	18	3,6
Cochevis du Maghreb	7	1,4
Hirondelle de rivage	9	1,8
Hirondelle rustique	43	8,6
Hirondelle de fenêtre	6	1,2
Pouillot fitis	12	2,4
Pouillot véloce	8	1,6
Hypolais pâle	79	15,8
Hypolais polyglotte	2	0,4
Cisticole des joncs	9	1,8
Fauvette à grisette	8	1,6
Cratélope fauve	97	19,4
Agrobate roux	76	15,2
Gobemouche gris	20	4
Rosignole Philomèle	6	1,2
Gobemouche noir	3	0,6

Rougequeue de moussier	4	0,8
Monticole de roche	1	0,2
Tarier de prés	14	2,8
Tarier pâtre	3	0,6
Traquet motteux	12	2,4
Traquet isabelle	18	3,6
Traquet de désert	15	3
Traquet à tête blanche	16	3,2
Traquet halophile	3	0,6
Moineau espagnol	23	4,6
Moineau domestique	68	13,6
Bergeronnette printanière	20	4
Bergeronnette grise	18	3,6
Pipit farlouse	2	0,4
Pipit à gorge rousse	18	3,6
Roselin githagine	68	13,3
Richesse totale = 59	$\Sigma N_i=1500$	$\Sigma S_m=300$

N_i : Richesse spécifiques

S_m : Richesses moyennes

La richesse totale d'espèces d'après nos résultats est égale à 59 espèces.

Les valeurs de la richesse spécifique et moyenne les plus élevées sont représentés par la Gallinule poule-d'eau et qui sont de $N_i= 162$ et $S_m =32,4$ par contre les valeurs les plus basses sont observées chez l'Héron pourpré , Petit -duc-scops, Monticole des roches qui sont de $N_i=1$ et $S_m=0,2$.

Les richesses spécifiques et moyennes de l'Hypolais pâle sont de $N_i=79$ et $S_m=15,8$.

3.2.2. Abondances relatives

Les différentes estimations des abondances relatives aux espèces recensées au niveau de la région de Touggourt sont indiquées dans le Tableau ci-dessous

Tableau n°3 : Valeurs de l'abondance relative aux espèces recensées

Espèce	Ni	AR (%)
Tadorne casarca	50	3,33
Sarcelle marbrée	7	0,47
Martinet noir	50	3,33
Tourterelle des bois	83	5,53
Tourterelle maillée	99	6,6
Gallinule poule-d'eau	162	10,8
Echasse blanche	49	3,3
Guifette noire	2	0,1
Grande cormoran	3	0,2
Blongios nain	18	1,2
Héron condré	4	0,3
Héron pourpré	1	0,06
Aigrette garzette	9	0,6
Aigle botté	5	0,33
Busard des roseaux	18	1,2
Busard cendré	11	0,73
Milan noir	2	0,1
Chevêche d'Athéna	10	0,7
Petit -duc-scops	1	0,06
Huppe fasciés	13	0,86
Guêpier de perse	76	5,06
Guêpier d'Europe	40	2,7
Faucon crécerellette	18	1,2
Faucon crécerelle	38	2,5
Pie-grièche grise	3	0,2
Pie-grièche à tête rousse	5	0,33
Corbeau brun	17	1,13
cochevis huppé	18	1,2
Cochevis du Maghreb	7	0,5
Hirondelle de rivage	9	0,06
Hirondelle rustique	43	3
Hirondelle de fenêtre	6	0,4
Pouillot fitis	12	0,8
Pouillot véloce	8	0,53
Hypolais pâle	79	5,26
Hypolais polyglotte	2	0,13
Cisticole des joncs	9	0,6
Fauvette à grissette	8	0,5
Cratérope fauve	97	6,5

Agrobate roux	76	5,06
Gobemouche gris	20	0,13
Rosignole Philomèle	6	0,4
Gobemouche noir	3	0,2
Rougequeue de moussier	4	0,3
Monticole de roche	1	0,06
Tarier de prés	14	0,93
Tarier pâtre	3	0,2
Traquet motteux	12	0,8
Traquet isabelle	18	1,2
Traquet de désert	15	1
Traquet à tête blanche	16	1,06
Traquet halophile	3	0,2
Moineau espagnol	23	1,53
Moineau domestique	68	5
Bergeronnette printanière	20	1,33
Bergeronnette grise	18	1,2
Pipit farlouse	2	0,1
Pipit à gorge rousse	18	1,2
Roselin githagine	68	5
Richesses totale =59 espèces	1500	100

N_i : nombre d'individu

AR : abondance relative

Les résultats portant sur les abondances relatives des différentes espèces recensées sont regroupés dans le tableau précédent. Il est à remarquer que le Gallinule poule-d'eau est le plus dominant avec une fréquence centésimale de 10,8 %, suivi par Tourterelle maillée avec 6,6%, Cratérope fauve 6,5% et ensuite l'Hypolais pâle 5,26 % (Fig. 10) , les autres espèces sont les moins observées dans la zone d'étude.



Gallinule poule-d'eau (A)



Tourterelle maillée (B)



Cratélope fauve (C)



Hypolais pâle (D)



Agrobate roux (E)

Figure n°10: Quelques espèces dominantes dans les palmeraies de Touggourt (A), (B) (C), (D) et (E).

3.2.3. Fréquence d'occurrence et constance du peuplement avien.

Les résultats obtenus à partir de la fréquence d'occurrence donnent une image qualitative sur l'avifaune fréquentant dans la région de Touggourt (Tab n°4)

Dans le cas où la fréquence d'occurrence est égale à 100%, l'espèce prise en considération est omniprésente. Si elle est supérieure ou égale à 75% mais inférieure à 100%, elle est constante. Inférieure à 75% tout en étant égale ou supérieure à 50 %, elle est régulière. Si la fréquence d'occurrence se situe entre 25 et 50%, elle est accessoire. Lorsqu'elle est inférieure ou égale à 25% tout en étant supérieure à 5%, elle est accidentelle. Lorsqu'elle est égale ou inférieure à 5%, la fréquence d'occurrence est qualifiée de rare.

Dans notre cas, ce résultat est arrondi à 5 classes.

Les espèces telles que Tadorne casarca, Sarcelle marbrée, Tourterelle maillée, Gallinule poule-d'eau, Echasse blanche, Aigrette garzette, Chevêche d'Athéna, Guêpier de perse, Huppe fasciée, Faucon crécerelle, Corbeau brun, Cratérope fauve, Traquet de désert, Traquet à tête blanche, Moineau espagnol et le Moineau domestique forment la classe omniprésente, soit 27,11% par rapport à l'ensemble de l'avifaune fréquentant ce biotope. Par ailleurs, les espèces régulières comme le Grand cormoran, le Blongios nain, le Busard cendré, l'Hirondelle de rivage, l'Hirondelle rustique et l'Agrobate roux sont représentées par un taux égal à 10,16%. La catégorie des oiseaux accessoire est représentée par le Martinet noir, le Héron cendré, l'Aigle botté, le Guêpier d'Europe, la Fauvette à grisette, le Gobemouche gris, le Gobemouche noir, le Tarier de prés, le Traquet halophile et la Bergeronnette printanière avec 16,94%. La catégorie des espèces Accidentelles est représentée par la Guifette noire, le Héron pourpré, le Busard des roseaux, le Milan noir, le Petit duc-scops, le Faucon crécerellette, la Pie-grièche grise, la Pie-grièche à tête rousse, l'Hirondelle des fenêtres, le Pouillot fitis, le Pouillot véloce, l'Hypolais polyglotte, le Rossignole Philomèle, le Rougequeue de moussier, le Monticole de roche, le Tarier pâtre, le Traquet motteux, le Traquet isabelle, la Bergeronnette grise, le Pipit farlouse, le Pipit à gorge rousse et le Roselin githagine avec 38,98%. Les espèces telles que la Tourterelle des bois, le Cochevis huppé, le Cochevis du Maghreb, l'Hypolais pâle et la Cisticole des joncs sont représentées par 8,47 % pour la catégorie constante.

Tableau n°4 : Fréquence d'occurrence et constance du peuplement avien au niveau du site d'étude.

Espèce	C(%)	Classe
Tadorne casarca	100	Omniprésente
Sarcelle marbrée	100	Omniprésente
Martinet noir	40	Accessoire
Tourterelle des bois	80	Constante
Tourterelle maillée	100	Omniprésente
Gallinule poule-d'eau	100	Omniprésente
Echasse blanche	100	Omniprésente
Guifette noire	20	Accidentelle
Grand cormoran	60	Régulière
Blongios nain	60	Régulière
Héron condré	40	Accessoire
Héron pourpré	20	Accidentelle
Aigrette garzette	100	Omniprésente
Aigle botté	40	Accessoire
Busard des roseaux	20	Accidentelle
Busard cendré	60	Régulière
Milan noir	20	Accidentelle
Chevêche d'Athéna	100	Omniprésente
Petit-duc scops	20	Accidentelle
Huppe fasciée	100	Omniprésente
Guêpier de perse	100	Omniprésente
Guêpier d'Europe	40	Accessoire
Faucon crécerellette	20	Accidentelle
Faucon crécerelle	100	Omniprésente
Pie-grièche grise	20	Accidentelle
Pie-grièche à tête rousse	20	Accidentelle
Corbeau brun	100	Omniprésente
cochevis huppé	80	Constante
Cochevis du Maghreb	80	Constante
Hirondelle de rivage	60	Régulière
Hirondelle rustique	60	Régulière
Hirondelle de fenêtre	20	Accidentelle
Pouillot fitis	20	Accidentelle
Pouillot véloce	20	Accidentelle
Hypolais pâle	80	Constante
Hypolais polyglotte	20	Accidentelle
Cisticole des joncs	80	Constante
Fauvette à grisette	40	Accessoire
Cratélope fauve	100	Omniprésente
Agrobate roux	60	Régulière
Gobemouche gris	40	Accessoire
Rosignole Philomèle	20	Accidentelle
Gobemouche noir	40	Accessoire

Rougequeue de moussier	20	Accidentelle
Monticole de roche	20	Accidentelle
Tarier de près	40	Accessoire
Tarier pâtre	20	Accidentelle
Traquet motteux	20	Accidentelle
Traquet isabelle	20	Accidentelle
Traquet de désert	100	Omniprésente
Traquet à tête blanche	100	Omniprésente
Traquet halophile	40	Accessoire
Moineau espagnol	100	Omniprésente
Moineau domestique	100	Omniprésente
Bergeronnette printanière	40	Accessoire
Bergeronnette grise	20	Accidentelle
Pipit farlouse	20	Accidentelle
Pipit à gorge rousse	20	Accidentelle
Roselin githagine	20	Accidentelle

3.3. Application des indices écologiques de structure au peuplement avien

Les résultats des différents dénombrements effectués à notre zone d'étude font l'objet d'application de différents indices de structure ; parmi lesquels les indices de diversité, d'équirépartition.

3.3.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

Dans cette partie sont mentionnés les résultats de l'indice de diversité de Shannon appliqué aux différents relevés effectués à la zone d'étude

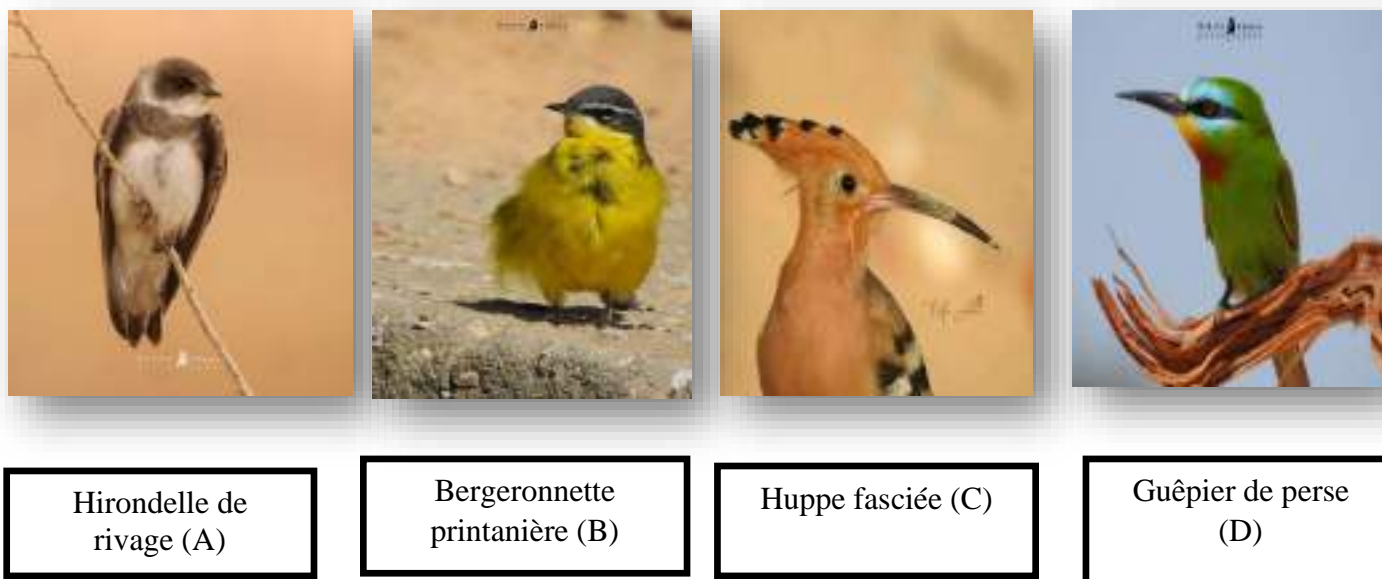
Les valeurs de la diversité de Shannon fluctuent entre 3,85 bits en juillet et 4,62 bits en Mars et 4,65 bits en Avril Ces valeurs corrélativement fortes, montrant que les espèces d'oiseaux sont diversifiées.

3.3.2. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

Également, les valeurs de la diversité maximale (H'_x) sont élevées, où ils fluctuent entre 4,64 bits en juillet et 5,39 bits en Avril.

Les valeurs d'équirépartition (E) au niveau de la région de Touggourt sont relativement proches de 1, comprises entre 0,83 en juillet et 0,91 en Avril.

En effet, à travers cette analyse, les effectifs des populations aviennes de Touggourt sont équilibrés (Fig. 11).



Hirondelle de rivage (A)

Bergeronnette printanière (B)

Huppe fasciée (C)

Guêpier de perse (D)

Figure n°21: Diversité des espèces aviennes au niveau du site d'étude (A), (B), (C), et (D)

3.4. Phénologie de reproduction de l'Hypolaïs pâle

Les nids ont été recherchés systématiquement dans les territoires de la mi-mai à la fin juillet et ont été visités tous les 2 à 7 jours après leur découverte afin d'enregistrer les paramètres de reproduction tels que les dates de ponte, la taille de la couvée, le nombre de poussins éclos et le nombre de poussins envolés. Chaque nid a été classé comme réussi (produisant au moins 1 jeune à l'envol) ou infructueux (échec complet de la nidification) selon le résultat de la tentative de reproduction. Les mesures de la taille du nid ont été effectuées dès que les poussins ont pris leur envol ou que le nid a été chassé. La hauteur au-dessus du sol de la plupart des nids a également été mesurée.

3.4.1. Paramètres des nids

Nous exposons les différents résultats qui concernent les mensurations des nids, supports, orientations, la hauteur de l'emplacement, le diamètre interne et externe ainsi leurs profondeurs dans le tableau ci-après.

Tableau n°5 : Différents paramètres des nids de l’Hypolaïs pâle.

N° du nid	Support	Orientation	Hauteur nid/sol (m)	Diamètre interne (cm)	Diamètre externe de nid (cm)	Profondeur de nid (cm)
Nid1	Palmier	Est	1,43	4,7	6,7	3,4
Nid 2	Abricotier	Nord	2,6	4,6	6,5	4
Nid 3	Casuarina	Nord	3,2	4,5	7	3,2
Nid 4	Casuarina	Ouest	2,7	5	6,8	3,6
Nid 5	Prunier	Nord	3,5	4,7	6,4	3,8
Nid 6	Palmier	Nord	1,63	4,9	6,3	3,5
Nid7	Palmier	Est	1,52	4,8	6,2	3,4
Nid 8	Roseau	Sud	0,75	5	7	3,5
Nid 9	Roseau	Nord	0,9	4,9	6,9	3,4
Nid 10	Roseau	Sud	1,2	4,8	6,5	3,5
Nid 11	Palmier	Ouest	1,7	4,8	6,5	3,7
moy. \pm SD)	/	Est:2 nids Ouest:2nids	(1,92 \pm 0,9)	(4,79 \pm 0,16)	(6,62 \pm 0,28)	(3,55 \pm 0,22)
(max – min)	/	Nord:5nids Sud:2nids	(3,5 - 0,75)	(5 - 4,5)	(7 - 6,2)	(3,2 - 4)

Nous constatons quelques différences d’un nid à un autre, les supports de ces derniers sont plusieurs : palmier dattier, roseau, casuarina et prunier dont 4 couples parmi notre échantillon a préféré le palmier dattier et un seul couple a choisi le prunier comme support.

Une autre différence a été observé au niveau des expositions , cinq nids ont été orienté vers le nord, six sont divisés entre l’Est, Sud et Ouest (Fig. 12).

Les diamètres interne et externe de l’ensemble des nids sont presque identiques, la profondeur des nids varie entre 3,2 et 4 cm.

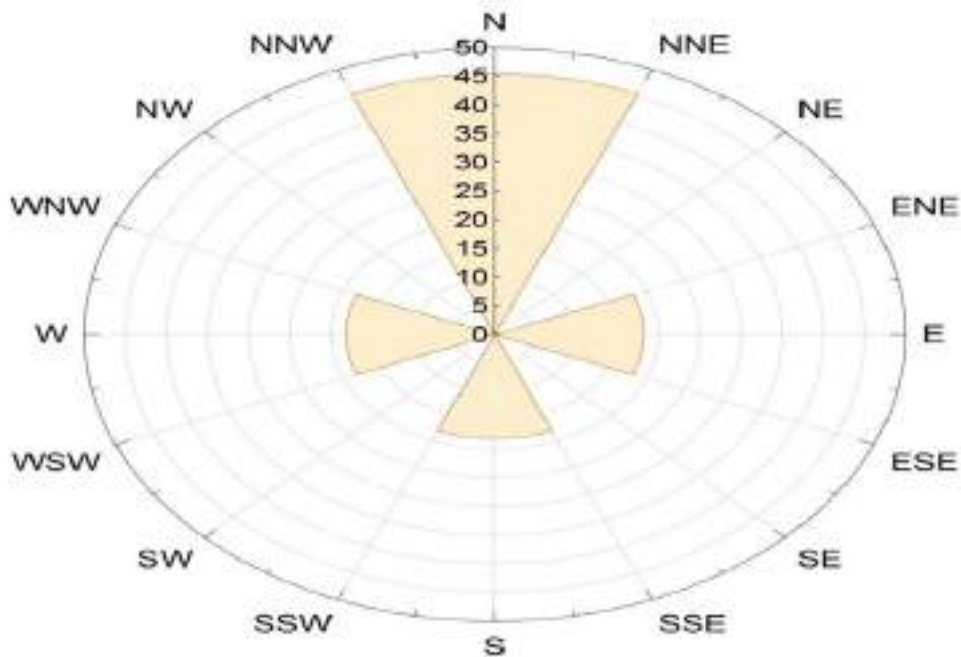


Figure n°12 : Graphique représentant les orientations des nids de l'Hypolais pâle à Touggourt.

3.4.2. Paramètre de la reproduction

Pour présenter les résultats de la reproduction de l'Hypolais pâle on a étudié différents paramètres : date de ponte (tableau n°6), grandeur de ponte (Fig. 12), taux d'éclosion des œufs (tableau n°7) et la date d'envol des poussins.

3.4.3. Date de ponte

D'après les données collectés grâce de nombreuses sorties sur la zone d'étude, il est possible d'estimer la date de la première ponte comme il est indiqué dans le tableau 06.

Tableau n°6: Dates de ponte pour chaque nid de l'Hypolaïs pâle à Touggourt

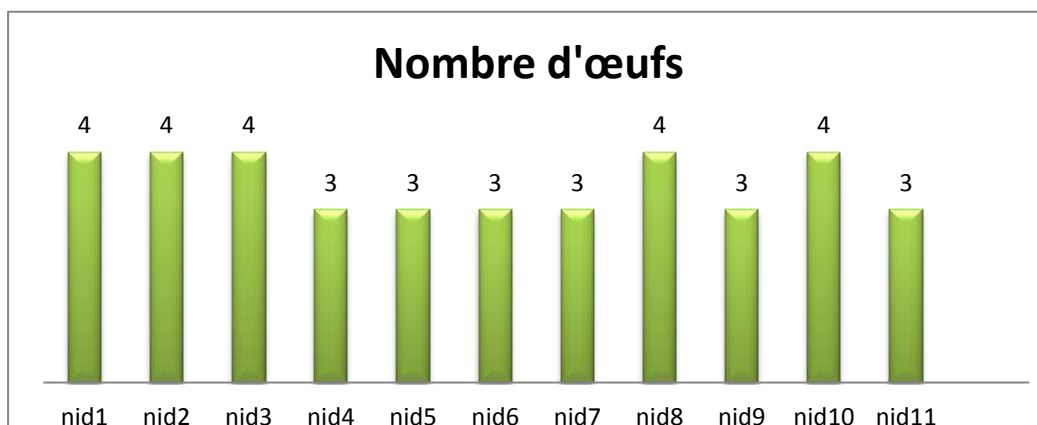
N° du nid	Grandeur de ponte	Date 1er œuf pondu	Durée de ponte
Nid 1	3	20-mai-22	2 jours
Nid 2	4	27-mai-22	2 jours
Nid 3	4	03-juin-22	2jours
Nid 4	4	03-juin-22	3jours
Nid 5	3	21-juin-22	2jours
Nid 6	3	22-juin-22	2jours
Nid 7	3	23-juin-22	2jours
Nid 8	4	23-juin-22	2jours
Nid 9	3	25-juin-22	1jour
Nid 10	4	27-juin-22	1jour
Nid11	3	-30juin-22	2jours

La date de ponte de l'Hypolaïs pâle, selon notre échantillons, débutera le 20 mai 2022 et s'étale jusqu'au 30 juin 2022, ce qui représente une période de 1 mois et 10 jours .

La durée de ponte dans chaque nid entre 1 à 3jours d'après notre observation

3.4.4. Grandeur de ponte

Nous avons suivi onze nids d' Hypolaïs pâle dans différents sites à Touggourt. La grandeur de ponte la plus élevée est dans les nids 2, 3, 4, 8 et 10 avec 4 œufs ; les autres nids ne contiennent que 3 œufs (Fig. 13).

**Figure n°13:** Grandeur de ponte de Hypolaïs pâle dans la région de Touggourt.

Nous constatons que le nombre des nids contenant 3 œufs est plus élevé que les autres nids contenant 4 œufs (Fig. 14).



Figure n°14 : Nid contenant de trois œufs (original)

3.4.5. Dates d'éclosion des œufs

La date d'éclosion pour chaque nid est représenté dans le Tableau 7.

Tableau n°7: Date d'éclosion des œufs

N° du nid	Date de début d'éclosion	Durée de couvaison
Nid 1	06-juin-22	15 jours
Nid 2	11-juin-22	14 jours
Nid 3	17-juin-22	13 jours
Nid 4	19-juin-22	13 jours
Nid 5	07-juil-22	14 jours
Nid 6	09-juil-22	15 jours
Nid 7	08-juil-22	13 jours
Nid 8	07-juil-22	13 jours
Nid 9	11-juil-22	15 jours
Nid 10	13-juil-22	15 jours
Nid11	14-juil-22	16 jours

D'après nos résultats nous remarquons que la période d'éclosion pour chaque nid ne dépasse pas les deux jours, l'incubation des œufs a duré entre 13 et 16 jours pour l'ensemble des échantillons.

La date d'éclosion des œufs débuta le 6 juin 2022 jusqu'au le 15 juillet 2022, ce qui équivaut à 9 jours (Fig. 15).



Figure n°15 : Poussins après éclosion des œufs de l'Hypolaïs pâle (originale)

3.5. Envol des juvéniles

Les dates d'envol des poussins de l'Hypolais pâle dans la région de Touggourt et la durée entre la date d'éclosion et la date de l'envol pour chaque nid sont représentées dans le tableau n°8 . La figure 15 représente des juvéniles de l'espèce peu de temps avant l'envol.

Tableau n°8: Date et durée entre l'éclosion et l'envol pour chaque nids.

N° du nid	Date à l'envol	Durée d'envol
Nid 1	25juin2022	17 jours
Nid 2	29juin2022	16jours
Nid 3	4juillet 2022	16jours
Nid 4	4juillet2022	14jours
Nid 5	26juillet 2022	18jours
Nid 6	26juillet 2022	15jours
Nid 7	26juillet2022	16jours
Nid 8	23 juillet 2022	14jours
Nid 9	27juillet 2022	15jours
Nid 10	31juillet 2022	16jours
Nid 11	/	/

D'après le tableau 08, la date d'envol du premier juvénile a eu lieu le 25 Juin 2022, celle du dernier envol le 31 juillet 2022.

La durée entre l'éclosion et l'envol de l'Hypolaïs pâle dans chaque nid a duré entre 14 et 17 jours.



Figure n°16: Poussins de l’Hypolaïs pâle un jour avant l’envol (originale)



Figure n°17: Nid de l’Hypolaïs pâle après l’envol des poussins (originale).

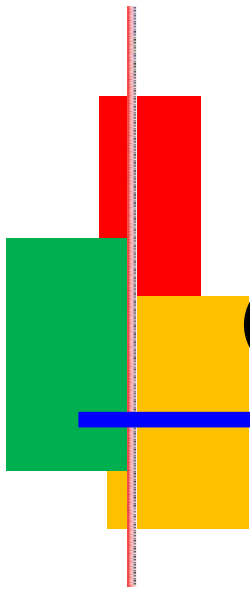
3.6. Succès de reproduction chez l'Hypolaïs pâle

Le succès de la reproduction de l'Hypolaïs pâle pour l'ensemble des nids étudiés est indiqué dans le tableau suivant :

Tableau n°9: Succès de la reproduction de l'Hypolaïs pâle dans la région de Touggourt.

	Stade œuf (Succès d'éclosion)	Stade poussin (Succès de reproduction)
Région de Touggourt	68,0 %	63,0 %

Les résultats obtenus à savoir le nombre d'œufs pondus, le nombre d'œufs éclos et le nombre de jeunes envolés permettent d'apprécier le succès d'éclosion et le succès de reproduction, chez l'Hypolaïs pâle, le succès d'éclosion est noté par une valeur de 68,0% et celui de reproduction a baissé par rapport aux celui de l'éclosion car il a atteint 63,0%.



Chapitre IV

Discussion

4. Discussion

4.1. Discussion sur le dénombrement des oiseaux observés

La liste des espèces observées dans la région de Touggourt entre le mois de Mars et celui de Juillet (période d'étude) comprend 59 espèces (13 ordres et 26 familles), ce qui représente 14% de l'avifaune algérienne. En se référant aux données publiées par Isenmann et Moali (2000), regroupant 406 espèces au niveau national (164 passeriformes et 242 non passeriformes).

Les écosystèmes de la région d'étude abritent une avifaune diversifiée dominée par la famille des passériformes à l'image de leur importance au niveau mondial.

D'après quelques auteurs, cette catégorie est représentée par 5700 espèces (96 familles), soit 60 % du total de l'avifaune mondiale (Blondel et Mourer-Chauvier, 1998 ; Alibadian *et al.*, 2005). L'ordre des Passeriformes est le plus fourni, la famille la plus représentée est celle des Muscicapidae, représentée par 13 espèces ; alors que les autres familles (Anatidae, Apodides, Columbidae, Rallides, Recurvirostridae, Larides, Phalacrocoacides, Ardeidae, Accipitridae, Strigidae, Upupides, Meropidae, Falconidae, Laniidae, Corvidae, Alaudidae, Hirundinidae, Phylloscopidae, Acrocephalidae, Cisticolidae, Sylviidae, Leiothrichidae, Passeridae, Motacillidae, Fringillidae) comprennent entre 1 et 4 espèce, la dominance des Muscicapidae confirme les résultats obtenus par (Adamou, 2021).

La dominance de cette famille de passereaux serait due à son importance spécifique à l'échelle Paléarctique (Farhi et Belhamra, 2012) et que cette région représente pour les espèces migratrices un couloir de migration très important.

Les espèces sont réparties dans quatre ensembles correspondant à une typologie distinguant les espèces de passage, nicheuses sédentaires et enfin migratrices nicheuses.

4.1.1. Espèces migratrices non nicheuses

La moitié de l'avifaune inventoriée lors de notre étude est représentée par des visiteurs de passage. Elle est composée de 33 espèces : Martinet noir, Guifette noir, Héron cendré, Héron pourpré, Aigle botté, Busard des roseaux, Busard cendré, Milan noir, Guêpier d'Europe, Faucon crécerellette, Pie-grièche gris, Pie-grièche à tête rousse, Hirondelle de rivage, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Hypolais polyglotte, Fauvette à grisette, Gobemouche gris, Gobemouche noir, Rougequeue de moussier, Monticole de roche, Tarie de près, Tarie pâtre, Traquet motteux, Traquet isabelle, Traquet halophile, Bergeronnette

printanière, Bergeronnette gris, Pipit farlouse, Pipit à gorge rousse, Roseline githagine, Grand cormoran.

4.1.2. Espèces migratrices nicheuses

Cette catégorie regroupe les espèces qui sont présentes dans la wilaya de Touggourt à partir des mois de mars et avril qui demeurent toute la période estivale pour rejoindre leurs sites d'hivernage vers le début d'automne. Cette catégorie est présentée par, Tourterelle des bois, Agrobate roux, , Blongios nain, Rossignole Philomèle, Guêpier de perse, Hypolais pâle, en effet très peu d'espèces migratrices viennent nicher à Touggourt, nous avons inventorié 6 espèces durant cette étude conformément aux résultats obtenus par (Adamou, 2021) et qui a trouvé également six espèces migratrices nicheuses , ce faible nombre peut être expliqué d'une part par les faibles potentialités en ressources alimentaires de la région par rapport à d'autres régions septentrionales ; d'autre part par la compétition exercée par des espèces sédentaires bien acclimatées aux conditions hostiles de ces écosystèmes (Farhi et Belhamra, 2012). Quelques exemples de l'avifaune des zones arides africaines montrent que les nicheurs sont généralement des sédentaires (Stanford, 1954 ; Guichard, 1955 ; Smith ,1968).

4.1.3. Espèces sédentaires nicheuses

Cette catégorie regroupe les espèces présentes dans la région et ils ont été reconnus par Tadorne casarca, Chevêche d'Athéna, Petit-duc-scops, Huppe fasciés, Traquet de désert, Traquet à tête blanche, Moineau espagnole, Moineau domestique, Cisticole des joncs, Aigrette garzette, Gallinule poule-d'eau, Cratérope fauve, Echasse blanche, Faucon crécerelle, Sarcelle marbrée, Tourterelle maillée (Adamou, 2021).

4.2. Discussion sur l'application des indices écologiques de composition

Après avoir calculer les abondances relatives ou fréquences centésimales propres aux dénombrements effectués pendant la période d'étude, les résultats montrent que la Gallinule poule-d'eau est la plus dominante avec une fréquence centésimale de de 10,8 % , suivi par la Tourterelle maillée avec 6,6%, le Cratérope fauve avec 6,5%, l'Hypolais pale avec 5,26% et l'Agrobate roux avec 5,06% ; les autres espèces sont les moins observées dans la zone d'étude. La richesse totale d'espèces d'après nos résultats fait ressortir 59 espèces, par ailleurs (Adamou, 2021) a noté dans la région d'Oued Righ un total de 30 espèces seulement. Ceci est expliqué par la différence entre le choix des stations. L'écosystèmes de notre étude est oasien donc il est plus diversifié que le dunaire.

Blondel (1975), précise que la physionomie et la forme de la végétation sont en étroite liaison avec la richesse qualitative d'un peuplement avien. De même la richesse apparaît en fonction du nombre de states végétales.

Les espèces ayant des fréquences centésimales moins de 5,06 % sont les moins observées dans cette région. Elles sont représentées par Tadorne casarca, Sarcelle marbrée, Martinet noir, Echasse blanche, Guifette noir, Grande cormoran, Blongios nain, Héron pourpré, Héron cendré, Aigrette garzette, Aigle botté, Busard des roseaux, Busard cendré, Milan noir, Chevêche d'Athéna, Petit -duc-scops, Huppe fasciés, Guêpier d'Europe, Faucon crécerellette, Faucon crécerelle, Pie-grièche gris, Pie-grièche à tête rousse, Corbeau brun, cochevis huppé, Cochevis du Maghreb, Hirondelle de rivage, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Hypolais polyglotte, Cisticole des joncs, Fauvette grise, Gobemouche gris, Rossignole Philomèle, Gobemouche noir, Rougequeue de moussier, Monticole de roche, Tarie de près, Tarie pâtre, Traquet motteux, Traquet isabelle, Traquet de désert, Traquet à tête blanche, Traquet halophile, Moineau espagnole, Moineau domestique, Bergeronnette printanière, Bergeronnette grise, Pipit farlouse, Pipit à gorge rousse, Roseline githagine, comparant les résultats obtenus par rapport à ceux retrouvés par (Adamou, 2021) sont différents et qui peut être expliqué par le choix de la station d'étude qui a été fait selon la présence de l'espèce à étudier.

Cinq catégories d'espèces ont été déterminé grâce à la méthode de dénombrement. La classe des omniprésente, qui représente un taux de 27,11% par rapport à l'ensemble de l'avifaune fréquentant ce biotope. Par ailleurs, les espèces régulières représentées par un taux égal à 10,16%. La catégorie des oiseaux accessoires avec 16,94%. La catégorie des oiseaux accidentelle qui représente 38,98%. Les espèces avec un pourcentage de 8,47%, représente la classe constante. Par ailleurs Adamou (2021) a mentionné 6 classes dans son étude.

4.3. Discussion sur la phénologie de reproduction

L'Hypolais pâle est un oiseau migrateur nicheur (Isenmann et Moali, 2000) en Algérie, ce qui confirme la nidification de l'espèce dans la région d'Oued Rhig.

D'après (Volker Salewsk *et al*, 2009), dans le sud-est du Maroc, les nids de l'Hypolais pâle sont trouvés presque exclusivement dans les buissons de tamarix, une exception était retrouvée dans une oasis. (Gunnar Þór Hallgrímsson *et al*, 2013) ont noté que l'oiseau préfère construire son nid dans divers arbustes que dans des arbres.

À travers cette étude sur les paramètres des nids de l'Hypolaïs pâle dans la région de Touggourt, l'espèce choisit plusieurs supports pour construire son nid. L'oiseau montre des préférences pour cinq taxons (tableau n° 6).

La majorité des individus nichant dans les oasis choisissent le palmier dattier, soit 36,0 %, vient ensuite *Phragmites* sp. (27,3 %), le Casuarina (18,2 %) puis le Prunier et l'Abricotier avec un taux de 9,0 %.

Une étude de 30 nids en Irak a montré que la moitié d'entre eux étaient sur *Tamarix* sp., cinq sur le Laurier rose *Nerium oleander* et le reste dans une variété d'herbes, de buissons et de petits arbres (Marchant, 1963). Jusqu'à 93,5 % des nids du Daguestan étaient dans les tamaris (Lebedeva, 1993).

La hauteur des nids par rapport au sol varie entre 0,75 et 3,5 m dans la présente étude. Par ailleurs (Antonov et al., 2007) a mentionné, dans son étude en Bulgarie que des nids ont été construits dans une large gamme de taxons végétaux, Les plantes les plus utilisées sont l'Ailante glanduleux (11,5 %) et les mûriers (9,2 %) car la hauteur moyenne du nid était de $1,65 \pm 0,98$ varie entre 0,53 – 7,60 m, en se référant aux différentes études, nous constatons que la hauteur des supports n'a pas d'importance pour l'Hypolaïs pâle, notre étude n'a détecté aucun avantage de la nidification au-dessus du sol, car la hauteur du nid n'était pas liée à la probabilité d'une reproduction réussie.

Probabilité de succès final n'était pas liée à la hauteur du nid et à la date de ponte (Antonov, 2004).

Les diamètres externes des nids inventoriés dans notre expérience varient entre (6,2 – 7 cm), les profondeurs sont de (3,2 à 4 cm). Les résultats obtenus ont montré que la taille des nids ne représente aucune influence sur la grandeur de ponte ni sur le succès de la reproduction.

Cela n'est pas le cas pour (Antonov *et al.*, 2007) qui a conclu que d'après son étude, la taille du nid diminuait significativement au cours de la saison de reproduction et augmentait avec la hauteur du nid et que la relation entre la taille du nid et la probabilité de prédation était toujours significative même lorsque les effets de la date de ponte et de la hauteur du nid étaient contrôlés. La taille du nid était négativement liée au succès de l'envol même lorsque seuls les nids réussis étaient pris en compte. Il prédit que les nids les plus grands sont plus susceptibles d'être attaqués que les plus petits.

D'après nos résultats la période de ponte s'étale entre le 20 mai 2022 jusqu'au 2 Juillet 2022, soit une durée de 43 jours. L'intervalle de ponte pour chaque nid est de 1 à 3 jours. Concernant les recherches effectuées par (Antonov *et al.*, 2007) au nord-ouest de la Bulgarie, les mêmes résultats ont été noté pour l'ensemble de son échantillon, avec une date de ponte débutant le 25 mai et se terminant le 9 juillet, soit une durée de 40 jours.

La grandeur des pontes pour l'ensemble des nids recensés est entre 3 à 4 œufs (54 % nids contiennent trois œufs et 46 % quatre œufs) ; l'étude établie par (Antonov *et al.*, 2007) révèle que la taille de couvée la plus courante pour l'ensembles des nids est de quatre œufs ce résultat est proche de celui trouvé dans notre région.

D'après notre étude la période d'éclosion des œufs pour chaque nid ne dépasse pas deux jours, avec une durée de couvaison entre 13 et 16 jours, l'incubation commence avec le dernier œuf (Cramp, 1992), Pour les estimations de (Mayfield, 1975) la période d'incubation chez l'Hypolaïs pâle est de 12 jours.

La période d'éclosion durant la période d'étude est de 39 jours, la date d'envol de premier poussin est le 25 juillet 2022 (nid 1) et elle s'étale jusqu'au 31 juillet 2022 (nid10). La durée entre l'éclosion et l'envol de Hypolaïs pâle pour l'ensemble des nids est entre 14 et 17 jours.

La disparition des poussins dans le nid 11, est expliqué par une prédation ; (Antonov *et al.*, 2007) a mentionné les principales sources d'échec de la reproduction, principalement la prédation et le parasitisme.

Le succès d'éclosion a été défini comme la proportion d'œufs pondus donnant naissance à des oisillons (Kleven *et al.*, 2004).

Marchant (1963) a trouvé un succès d'éclosion de 66% en Irak, ce qui est similaire à celui dans le sud-ouest de la Bulgarie et supérieur au succès d'éclosion dans le nord-ouest de la Bulgarie (Antonov *et al.*, 2007). Ces résultats sont proches aux résultats obtenus dans notre région, qui sont de 68,0 % pour le succès d'éclosion et 63,0% pour celui de la reproduction.

Ces résultats diffèrent de ceux trouvés par (Antonov *et al.*, 2007) qui a noté que le succès d'éclosion et de reproduction étaient respectivement de 42,5, et 36,7 %.

Toutefois, les valeurs du succès d'éclosion et de reproduction obtenues sont relativement élevées et témoignent de conditions environnementales favorables pour la reproduction de cet oiseau.

Le succès de nidification a été calculé sur la base du nombre réellement observé de nids réussis et échoués (le succès de reproduction " apparent ") et également sur la base des taux de survie quotidiens par l'estimateur de Mayfield.

5. Conclusion

La zone d'étude se trouve dans la région de Touggourt, cette région représente des écosystèmes diversifiés, hébergeant et accueillant des dizaines d'espèces d'oiseaux, que ce soit des sédentaires ou des migrateurs. Elle représente un couloir de migration par excellence reliant les pays nordiques, à travers le nord de l'Algérie, et les pays au sud du Sahara. Cette zone est considérée également d'une importance capitale pour la nidification de quelques oiseaux migrants

Au cours de cette étude nous avons inventorié 59 espèces d'oiseaux, réparties entre 26 familles. Elles sont catégorisées entre migratrices, sédentaires nicheuses et migratrices nicheuses. La moitié du peuplement exploite la région comme lieu d'escale et de halte, avant de rejoindre leurs sites de nidification. Les oiseaux migrants nicheurs viennent en seconde position avec 26 espèces suivis par les oiseaux sédentaires avec 16 espèces. Parmi les espèces dominantes, l'Hypolais pâle avec une fréquence centésimale de 5,26 %.

Vivant dans les grenadiers, les palmiers, les pruniers ou parfois dans les roseaux, il construit son nid en période de parade nuptiale ; les couples se forment après leur arrivée sur le site de nidification. Onze couples sont suivis durant leur période de nidification.

Le premier accouplement a eu lieu le 20 mai, le couple construit le nid à partir de branches provenant de petits arbres ; la hauteur moyenne des nids est de 1,92 cm au-dessus du sol et leur profondeur moyenne est de 3,55 cm. Le diamètre extérieur du nid est de 6,62 cm et interne de 4,79 cm. Aussitôt la construction des nids achevée, trois à quatre œufs sont pondus pour l'ensemble des nids étudiés sur une période d'un mois et 13 jours. La durée de ponte dans chaque nid dure entre 1 à 3 jours. Le succès de reproduction de l'Hypolais pâle à l'amont de Oued Righ est de 63%.

Les principales menaces pèsent actuellement sur les milieux de reproduction sont : l'exploitation des carrières de granulats, provoquant une nuisance sonore et des poussières entravant l'installation de l'espèce ; la menace humaine est remarquée, surtout lors des différentes opérations culturales sur le palmier dattiers et les autres essences ; la prédation, surtout par la pullulation des rats au niveau des palmeraies d'Oued Righ.

D'une manière générale, les données récoltées sur la reproduction de l'Hypolais pâle apportent des éléments nouveaux, en soulignant que la présente étude est considérée comme la première en Algérie.

Enfin, certaines perspectives de recherches seraient intéressantes à évoquer, il s'agirait notamment de :

- d'identifier les zones prioritaires pour la reproduction, ce qui constitue un premier objectif permettant d'établir une cartographie des habitats essentiels pour cette espèce, par exemple à l'échelle des régions. La cartographie des habitats favorables est un préalable à la mise en place d'actions de protection de ces êtres vivants, en particulier en ce qui concerne les actions de restauration et de gestion de l'existant ;
- faire une analyse des différentes interactions avec les autres espèces aviennes ;
- mettre en place un programme de marquage commun aux pays de l'union européenne et du Maghreb, voire plus encore, de façon à mieux définir les voies migratoires et les zones d'hivernage, et plus particulièrement d'évaluer les paramètres de la dynamique de ces populations. Ceci conduira à développer des actions de capture et de baguage sur les sites de reproduction, opérations qui s'avèrent délicates, mais cependant réalisables avec des moyens humains appropriés, ou sur des sites remarquables de migration post-nuptiale.

6. Références Bibliographiques :

- **Achour A., 2003** - Étude bioécologique d'*Apte monachus* (Fab., 1775) (Coleoptera, Bostruchidae) dans la région de l'Oued-Righ (Touggourt, Algérie). Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 156p.
- **Adamou N., 2021** - Contribution à l'étude de la phénologie de la reproduction du Guêpier de Perse – *Merops persicus* – à Oued Rhig (Touggourt, Algérie). Mém. Mast. eco, Univ. Kasdi Merbah. Ouargla, p78
- **Alibadian M., Roselaar C S., Nijman V., Sluys R., Vences M., 2005** – Identifying contact zone hotspots of passerine birds in the Palaerctic region. *Rev Biol. Lett.* 21-23 p.
- **Anton A. & all., 2007** - Aspects of breeding ecology of the eastern olivaceous warbler (*Hippolais pallida*). *J Ornithol*, 148:443–451
- **Antonov, A. Baýrd ,G. Stokke Æ. Moksne, A Ornithol., 2007** - Aspects of breeding ecology of the eastern olivaceous warbler (*Hippolais pallida*) 148:443–451
- **Baker K., 1997** - Parulines d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord.
- **Barbault R., 1974** - Place des lézards dans la biocénose de Lamto : relations trophiques ; productions et consommation des populations naturelles. *Bull. I. F.A.N., T. 37, Série A, n°2* : 467 - 574.
- **Barbault R., 1974** - Place des lézards dans la biocénose de Lamto : relations trophiques ; productions et consommation des populations naturelles. *Bull. I. F.A.N., T. 37, Série A, n°2* : 467 - 574.
- **Bazzine M., 2018** – Etat d'environnement des écosystèmes aquatiques dans le Bas Sahara Algérien. Thèse Doctorat, Spéc. P.E.Z.A., Uni. Ouargla, 204p.
- **Bekkari A. et Benzaoui S., 1991** – Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du sud-est algérien (Ouargla et Djamaâ). Mém. Ing., Inst. Tech. Agro. Saha., Uni. Ouargla, 109p.
- **Benadji A., 2008** - Problème d'hybridation et dégât dus aux moineaux sur différentes variétés de dattes dans la région de Djamaa. Mém. Ing. Agro. Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 121p.
- **Bergier P. & Thevenot M., 2006** - Liste des oiseaux du Maroc. Mise à jour juin 2006. *Go-South Bull.* 3: 51–83.
- **Bergier P. & Thévenot M., 2006** - Liste des oiseaux du maroc.
- **Berlioz J., 1950** – Évolution actuelle des oiseaux, espèces récemment éteintes, pp. 845 – 1055 cité par GRASSE P.P., *Traité de zoologie, les oiseaux*. Ed. Masson et Cie., Paris, T. 15, 1164p.
- **Blondel J., 1969** – Synécologie des passereaux résidents et migrateurs dans le Midi méditerranéen français. Ed. Centre Rég. Docum. Péd., Marseille, 239 p.
- **Blondel J., 1975** – L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs, *E.F.P. Rev. Ecol. (Terre & vie)*, 29 : 533 – 589.
- **Blondel J., 1979** - *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173p.
- **Blondel J., 1979** - *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 303p.

- **Blondel J., 1984** – Avifaunes forestières méditerranéenne, histoire des peuplements. *Rev. écol. (Terre & vie)*, 21(4) : 209-226.
- **Blondel J., Ferry C. et Frochot B., 1973** - Avifaune et végétation, Essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, X (1-2) : 63 - 84.
- **Bouafia S., 1985** – *Biologie du Boufarouma Oligonuchus afrasiaticus à l'ITAS d'Ouargla et utilisation de Trichogramma embryophagum Harting (Hymenoptera, Trichogrammatidae) comme agent de lutte biologique contre la pyrale des caroubes et des dattes Ectomylois certoniae (Lepidoptera, Pyralidae)*. Mém. Ing. Agro., Inti. Agro., Uni. El Harrach, 67p.
- **Cramp S. (ed), 1992** - *Manuel des oiseaux d'Europe, du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord* (Volume VI : Parulines).
- **Dajoz R., 1971** - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- **Dajoz R., 1985** - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505p.
- **Dally, A., 2003**- Saharan Olivaceous Warbler in Morocco. *Birding World* 16, 475.
- **Dreux P., 1980** – *Précis d'écologie*. Ed. Press. Univ. France, ‘‘ Le biologiste’’, Paris, 231.
- **Dubost D., 1991** – *Écologie, Aménagement et développement agricole des oasis Algériennes*. Thèse Doct., Univ. Geo., 812p.
- **Dubost D., 2002** – *Écologie, Aménagement et développement agricole des oasis algériennes*. Ed. Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, 423 p.
- **Fadeev I., 2011** - Olivaceous Warbler Hippolais pallida is a new breeding bird of Taman Peninsula. Бледная пересмешка Hippolais pallida – новый гнездящийся вид Таманского полуострова. *Русский орнитологический журнал, Экспресс-выпуск* 667 : 1261-1265
- **Farhi Y., Balhamra M., 2012** – Typologie et structure de l'avifaune des Ziban (Biskra, Algérie). *Courrier du savoir* 13, 127-135.
- **Faurie C., Ferra C. et Medori P., 1980** – *Écologie*. Ed. Baillièrre J.-B., Paris, 168p.
- **Fonderflick J., 1998** - *Méthodes d'étude des peuplements d'oiseaux*. Technical Report, pp 28
- **Fqnderflick J., 2006** - Gestion des milieux et des espèces. Rev.N°83 Mémento de terrain
- **Guichard., 1955** – Les oiseaux des Fezzane et du Tibesti. *Ibis*, 97(3) : 393-424.
- **Gunnar Þór Hallgrímsson & Brynjúlfur Brynjólfsson., 2013** - Fölsöngvari í Nesjum – Bliki 32: 67-69
- **Gyorgy J & Schmidt E., 1962** - L'apparition et l'extension de la paruline olivâtre en Hongrie. *Aquila*, (67–68) : 26–31.
- **Hallgrímsson G., 2013**-Fölsöngvari í Nesjum [The first record of Eastern Olivaceous Warbler in Iceland]. *Bliki*, 32: 67-69.
- **Hammou M. et Khouda S., 2006** – *Inventaire floristique dans les palmeraies de Oued Righ. (Cas de Touggourt et Djamaâ)*. Mém. Ing. bio., Univ. Kasdi Merbah. Ouargla.
- **Isenmann, P. et Moali, A., 2000** - *Oiseaux d'Algérie. Birds of Algeria*. Société d'études Ornithologiques de France, Paris, 336 p.
- **Jiguet, F., 2003** - Saharan Olivaceous Warbler. *Birding World* 16, 392.
- **Khadraoui A., 2006** - L'excès d'eau dans les zones agricoles et urbaines et leur impact environnemental dans les régions Sahariennes. *Echo de l'environnement Algérien*, pp 3.

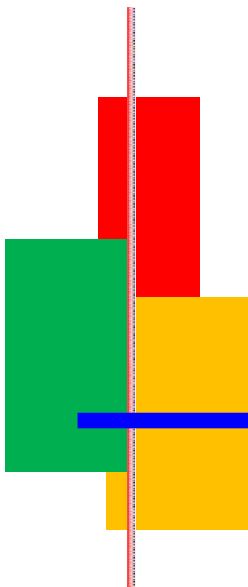
- **Kleven O., Moksnes A., Røskaft E., Rudolfson G., Stokke BG. & Honza M., 2004** – Succès de reproduction des coucous communs *Cuculus canorus* parasitant quatre espèces sympatriques de fauvettes *Acrocephalus*. *Jou de bio aviaire* Vol 35. 5/p394-398
- **Koull N. et Chehma A. 2013** – Diversité floristique des zones humides de la vallée de l'Oued Righ, (Sahara Septentrional Algérien). *Revue des BioRessources*, **3. 2**: p72-81.
- **Koull N., 2015** - *Étude phytoécologique spatiotemporelle des zones humides du Nord-est du Sahara septentrional algérien (Région de Ouargla et de l'Oued Righ)*. Thèse Doctorat en Sciences Agronomiques, Univ., Kasdi Merbah Ouargla.
- **Labed et Meftah S., 2007** – *Contribution sur l'agro système dans la daïra de Touggourt*. Mém. Ing. Eco., univ. Oaargla
- **Launay, 1983** - Dynamique de population du Goéland leucopnée sur les cotes
- **Lebedeva E., 1993** - Paruline olivâtre *Hippolais pallida* (Aves, Sylviidae) dans le sud du Daghestan : nouvelles données sur la biologie de l'espèce. *Zoologicheskii J* 52: 98–111 (en russe)
- **Marchant S., 1963** - Oiseaux nicheurs irakiens. *Ibis* 105 : 516–557.
- **Marion P. et Frochot B., 2001** - L'avifaune nicheuse des steppes herbacées et forestières du Nord -Kazakhstan : Sa place dans le paléarctique. *Rev. Écol. (Terre Vie)*, 56 : 243-274.
- **Mayfield HF., 1975** - Suggestions pour le calcul du succès de nidification. *Wilson Bull*, 87: 456–466.
- **Morgan J. & Shirihai H., 1997** - Paruline olivâtre *Hippolais pallida*. Dans : Hagemeyer, WJM, Blair
- **Müller Y., 1985** - *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du nord sa place dans le contexte médio-Européen*. Thèse de doctorat, sci., univ. Dijon, 318 p
- **Müller Y., 1985** - *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du nord. Sa place dans le contexte médio - européen*. Thèse Doctorat. sci., Univ. Dijon, 318 p.
- **Ochando B., 1988** – Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application à l'Algérie. *Ann. Inst. natl. agro., El Harrach*, 12 (spécial) : 47
- **Ozenda P., 1983** - *Flore du Sahara*. Ed. C.N.R.S., Paris, 622p.
- **Ozenda P., 1991** – *Flore et végétation du Sahara*. Paris, CNRS. 3ème ED., 662p.
- **Ozenda P., 2003** - *Flore et végétation du Sahara*. Ed. CNRS, Paris, 662 p
- **Parkin D.T., Collinson M., Helbig A.J., Knox A.G., Sangster G. & Svensson L., 2004** - Species limits in *Acrocephalus* and *Hippolais* warblers from the Western Palearctic. *British Birds* 97 276-299.
- **Pashkovski SP., 1965** - Paruline olivacée dans le Belgorod-Dnestrov (région d'Ismail).
- **Pough, R., 1950** – Comment faire un recensement d'oiseaux nicheurs. *Rev. Ecol.(Terre et vie)*, 18(2) : 203 - 217.
- **Ramade F., 1984** – *Éléments d'écologie. Écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397p.
- **Ramade F., 2003** – *Éléments d'écologie - Écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690p.
- **Salewski V., Stark H., Leisler B., 2009**- *Olivaceous warblers in southeast Morocco*. *British Birds*. 102: 116–121.
- **Salewski V et Herremans M., 2006**- Phenology of Western Olivaceous Warbler *Hippolais*

opaca and Eastern Olivaceous Warbler *Hippolais pallida reiseri* on stopover sites in Mauritania. *Ringling & Migration*, 23: 15-20.

- **Sebaa R., 2014** – *Inventaire des orthoptères dans deux stations (Touggourt et Témacine)*. Mém. Mast. bio, Univ. Kasdi Merbah. Ouargla.
- **Smith K.D., 1968** - *Spring migration through Southeast Morocco*. *Ibis*, 110 : 452-492.
- **Stanford J.K., 1954** - A survey of the ornithology of northern Libya. *Ibis*, 96: 606-624..
- **Svensson L., 2001** - Identification of Western and Eastern Olivaceous, Booted and Sykes's Warblers. *Birding World*, 14(5): 192-219.
- **Tabib R., 2010** - *Étude de la biologie de reproduction des Turdidés nicheurs (Merle noir *Turdus merula* Linné, 1758 et Agrobate roux *Cercotrichas galactotes* Temminck, 1820) dans les oasis de Biskra*. Thèse des Magister En Agronomie, université de science exactes et science de la nature et de la vie Mohamed khider Biskra.p.97.
- **Thévenot M., Vernon JDR. & Bergier P., 2003** - *Les Oiseaux du Maroc*.liste de contrôle BOU n° 20, Tring.
- **Urban E., Frv CH et Keith S., 1997** - *Les oiseaux d'Afrique*.
- **Vieira Da Silva J., 1979** - *Introduction à la théorie écologique*. Ed. Masson, Paris, 112p.
- **Weesie P. et Belemsbgo U., 1997** - Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina-Faso): liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, 65(3) : 263 - 278.
- **Zobeidi A. 2005**– *Bio écologie de trois espèces de sautereaux dans la cuvette d'Ouargla*. Mémoire Ing. agro. , Inst. Nati. form.sup.agro.sah.,ouargla .81p.

7. Référence électronique:

- Le portail ornithologique (consulté le 05 juin 2022).
- www.oiseau.net (consulté le 11 mai 2022).
- www.aps.dz (consulté le 02juin 2022).
- Infoclimat.fr (consulté le Mai 2022).



Annexes



8. Annexe I

Tableau n°1: Principales espèces végétales recensées dans la région de Touggourt

Famille	Espèce
Anagalaceae	<i>Anagallis arvensis</i>
Chenopodiaceae	<i>Salicornia fruticosa</i> <i>Suaeda fruticosa</i> <i>Chenopodium murale</i> <i>Salsola siedberi</i>
Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotricus</i> <i>Daucus carota</i> <i>Scandix pectenvenensis</i> <i>Foeniculum vulgare</i>
Brassicaceae	<i>Coranadus niloticus</i> <i>Sisymbrium rebodianum</i> <i>Cnringia orientalis</i> <i>Hutchinsia procumbens</i>
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i> <i>Atractylis flava</i> <i>Atracctylis serratuloides</i> <i>Anacyclus cyrtolepidiodes</i> <i>Ifloga spicata</i> <i>Launaea nudicaulis</i> <i>Launaea resedifolia</i> <i>Launaea udicaulis</i> <i>Launaea glomerata</i> <i>Sonchus maritimus</i> <i>Senecia coronopifolium</i> <i>Sonchus oleraceus</i> <i>Koelpinra calendula</i>
Papilionaceae	<i>Medicago sativa</i> <i>Medicago saleirolii</i> <i>Medicago lactoniata</i>
Boraginaceae	<i>Echium pycnanthum</i> <i>Megastoma pusillum</i> <i>Moltkia ciliata</i>
Brassicaceae	<i>Oudnaya africana</i> <i>Savigyna longistyla</i>
Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina</i> <i>Vaccariapyramidata</i>
Convulvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> <i>Cressa cretica</i>
Cistaceae	<i>Helianthemumlippii</i>
Ephedraceae	<i>Ephedraalata</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorsia granulata</i> <i>Ricinus communis</i>
Fabaceae	<i>Astragallus gombo</i>

	<i>Astragalus gysensis</i> <i>Melilotus indica</i> <i>Retamaretam</i>
Frankeniaceae	<i>Frankeniapulverulenta</i>
Geraniaceae	<i>Centorium pulchellum</i>
Geraniaceae	<i>Erodiumgaramantum</i> <i>Monsonia heliotropiodes</i>
Joncaceae	<i>Juncusmaritimus</i>
Liliaceae	<i>Androcymbium punctatum</i> <i>Asphodelus tenuifolius</i> <i>Cistanchetinctoria</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago ciliata</i> <i>Plantago lenceolata</i> <i>Plantago notata</i>
Plumbaginaceae	<i>Limonia strumgyonianum</i> <i>Limonium delicatulum</i> <i>Limonium chrysopotanicum</i>
Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i> <i>Aristida pangens</i> <i>Pholuruirus incurvus</i> <i>Setoria veticillata</i> <i>Cynedon dactylon</i> <i>Donthoriaforskahlii</i> <i>Dactyloctenium aegyptiacum</i> <i>Phragmites commuis</i> <i>Polypogommon spiliensis</i> <i>Hordeum murinum</i> <i>Stipagrostis obtusa</i> <i>Stipagrostis plumosa</i> <i>Stipagrostis pungens</i> <i>Echinochloa colonna</i> <i>Lolium sp.</i>
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i>
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> <i>Samolusvelarandi</i>
Malvaceae	<i>Malva syvestris</i> <i>Malva argyptiaca</i> <i>Typha australis</i>
Resedaceae	<i>Caylusea hexagina</i> <i>Randonia africana</i>
Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i>
Verbenaceae	<i>Lippiano diflora</i>
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i> <i>Tamarix pauciavulata</i>
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> <i>Zygophyllum album</i> <i>Zygophyllum cornutum</i>

(LABED et MEFTAH, 2007 ; OZENDA, 1983, 2003 ; ACHOUR, 2003 ; BENADJI, 2008, KOULL2015)

Tableau n°2: Liste des invertébrés inventoriés dans la région de Touggourt

Ordres	Familles	Espèces	
Terricoles	Lumbricidae	<i>Lumbricus terrestris</i>	
Acarieus	Tetranychinae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i>	
Aranéides	Araneidae	<i>Argiope bruennichi</i>	
Solifuges	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	
Scorpionida	Buthidae	<i>Buthus occitanus</i>	
		<i>Leurius</i> sp	
		<i>Orthochirus innesi</i>	
		<i>Androctonus amoreuxi</i>	
		<i>Androctonus australis</i>	
Chilopoda	Geophilidae	<i>Geophilus longicornis</i>	
Isopoda	Oniscoidae	<i>Coloposte isipode</i>	
		<i>Aniscus asellus</i>	
Odonata	Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i>	
		<i>Ischnura graellsii</i>	
	Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>	
		<i>Orthetrum chrysostigma</i>	
		<i>Urothemis edwardsi</i>	
		<i>Sympetrum danae</i>	
		<i>Sympetrum flaveolum</i>	
		<i>Sympetrum sanguineum</i>	
		<i>Sympetrum striolatum</i>	
	Ashnidae	<i>Anax parthenope</i>	
		<i>Anax imperator</i>	
	Dictyoptera	Blattidae	<i>Blattella germanica</i>
			<i>Blatta orientalis</i>
<i>Periplaneta americana</i>			
Mantidae		<i>Amblythespis lemoroi</i>	
		<i>Iris deserti</i>	
		<i>Mantis religiosa</i>	
		<i>Sphodromantis viridis</i>	
Empusidae		<i>Empusa egea</i>	
		<i>Empusa guttula</i>	
		<i>Empusa mendica</i>	
		<i>Empusa pennata</i>	
Thespididae		<i>Amblythespis granulata</i>	
Orthoptera		Gryllidae	<i>Brachytrupes megacephalus</i>
	<i>Gryllus algirius</i>		
	<i>Gryllus bimaculatus</i>		
	<i>Gryllus brevicauda</i>		
	<i>Gryllus chudeaui</i>		
	<i>Gryllus dalmatina</i>		
		<i>Gryllus desertus</i>	
		<i>Gryllus gastrona</i>	

		<i>Gryllus hispanicus</i>
		<i>Gryllus palmatorum</i>
		<i>Gryllus rostratus</i>
	Acrididae	<i>Arida turuta</i>
		<i>Aiolopus strepens</i>
		<i>Aiolopus thalassinus</i>
		<i>Anacridium aegyptium</i>
		<i>Dericorys albidula</i>
		<i>Doclostaurus maroccanus</i>
		<i>Duroniella lucasii</i>
		<i>Eyprepocnemis plorans</i>
		<i>Heteacris adesprsus</i>
		<i>Heteacris annulosus</i>
		<i>Omocetrus ventralis</i>
		<i>Schistocerca gregaria</i>
		<i>Sphingonotus azurescens</i>
		<i>Sphingonotus caerulans</i>
		<i>Paratitix meridionalis</i>
		<i>Platypterna filicornis</i>
		<i>Platypterna geniculata</i>
		<i>Platypterna gracilis</i>
		<i>Acrotylus patruelis</i>
		<i>Sphingonotus rubescens</i>
	<i>Hyalorrhapis calcarata</i>	
	<i>Tropidopola cylindrical</i>	
	<i>Truxalis nasuta</i>	
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognate</i>
	Oedipodidae	<i>Acrotylus patruelis</i>
		<i>Sphingonotus rubescens</i>
		<i>Hyalorrhapis calcarata</i>
	Cyrtacanthacrididae	<i>Anacridium egyptium</i>
	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>
	Gomphoceridae	<i>Platypterna filicornis</i>
	Tropidopodidae	<i>Tropidipola cylindrica</i>
	Eyprepocnemidimae	<i>Heteracris annulosus</i>
		<i>Heteracris sp</i>
		<i>Eyprepocnemus plorans</i>
Dermaptera	Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>
	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysooa vulgaris</i>
	Myrmeleonidae	Myrmelea sp
Homoptera	Aphididae	<i>Aphigossypii</i>
		<i>Aphis solanella</i>
		<i>Brevicoryne brassica</i>
	Aleyrodoidae	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>
Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i>	
Hemiptera	Reduviidae	<i>Coranus subapterus</i>
	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>

		<i>Pentatoma rufipes</i>
		<i>Pitedia juniperina</i>
	Lygeidae	<i>Lygaeus militaris</i>
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>
	Berytidae	<i>Metapterus barksi</i>
Coleoptera	Cetoniidae	<i>Cetonia cuprea</i>
		<i>Tropinota hirta</i>
	Anthicidae	<i>Anthicus floralis</i>
	Tenebrionidae	<i>Blaps superstis</i>
		<i>Pimelia angulata</i>
		<i>Pimelia grandis</i>
		<i>Scourus gegas</i>
		<i>Tribolium castaneum</i>
		<i>Tribolium confusum</i>
	Scarabaeidae	<i>Ateuchus sacer</i>
		<i>Pemilicinis apterus</i>
		<i>Rhizotrogus deserticola</i>
	Bostrichidae	<i>Apate monachus</i>
	Brachinidae	<i>Pheropsophus africanis</i>
	Curculionidae	<i>Lixus anguinus</i>
		<i>Lixus ascanii</i>
	Cicindellidae	<i>Cicindella cmpestris</i>
		<i>Cicindella hybrid</i>
		<i>Cicindella fluxuosa</i>
	Coccinellidae	<i>Adonia variegata</i>
		<i>Coccinella septempunctata</i>
		<i>Epilachna chrysomelina</i>
		<i>Hipodamia tredecimpunctata</i>
		<i>Hipodamia septempunctata</i>
		<i>Pharoscygnus ovoideus</i>
	Carabidae	<i>Pharoscygnus semiglobosus</i>
		<i>Africanus angulate</i>
		<i>Carabus pyrenachus</i>
		<i>Scarites gegas</i>
	Cucujidae	<i>Scarites subcylindricus</i>
		<i>Oryzaphilus surinamensis</i>
Hydrophilidae	<i>Colymbetes fuscus</i>	
Squalidae	<i>Oxytheria fenista</i>	
	<i>Oxytheria squalides</i>	
Nitidulidae	<i>Cybocephalus semilium</i>	
Hymenoptera	Sphecidae	<i>Ammophila sabulosa</i>
	Trigonalidae	<i>Peudogonalos hahni</i>
	Formicidae	<i>Cataglyphis bicolor</i>
		<i>Pheidole pallidula</i>
		<i>Camponotus sylvaticus</i>
		<i>Camponotus hercyeanus</i>
		<i>Cataglyphis sp.</i>
	<i>Tapinoma sp</i>	

	Myrmicidae	<i>Tetramoruim</i> sp
	Sphecidae	<i>Bembix</i> sp. <i>Ammophila sabulosa</i>
	Leucospidae	<i>Leucospis gigas</i>
	Aphelinidae	<i>Aphytis mytilaspidis</i>
	Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>
Lepidoptera	Danaliae	<i>Danaus chrysippus</i>
	Pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>
	Pieridae	<i>Colias croceus</i>
		<i>Pieris rapae</i>
	Geometridae	<i>Phodematra sacraria</i>
	Noctuidae	<i>Agrotis segetum</i>
<i>Choridia peltigera</i>		
<i>Prodinia loteralus</i>		
Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>
		<i>Musca griseus</i>
	Sacrophagidae	<i>Sacrophaga carnaria</i>
	Calliphoridae	<i>Lucilia caesar</i>
		<i>Calliphora vicina</i>
	Culicidae	<i>Culex pipiens</i>
<i>Scaeva pyrastris</i>		
<i>Laphiria gibbosa</i>		
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>
Zygentomes	Lepismatidae	<i>Lepismades inguilinus</i>

(BOUAFIA, 1985 ; BEKKARI, BEN ZAOU, 1991)

Tableau n°3: Liste des poissons, amphibiens et reptiles de la région d'étude

Classe	Ordre	Famille	Espèce
Peces	Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Gambusia affinis</i> (BAIRDET-GIRARD, 1820)
Amphibia	Anoures	Bufonidae	<i>Bufo viridis</i> (LAURENTI, 1768)
			<i>Bufo mauritanicus</i> (SCHELEGEL, 1841)
		Ranidae	<i>Rana esculenta</i>
Reptilia	Testudines	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i>
	Sauria	Scincidae	<i>Chalcides ocellatus</i> (FORKAL, 1775)
			<i>Schenops boulengeri</i>
			<i>Schenops sepoides</i> (AUDOUIN, 1829)
			<i>Scincus Scincus</i> (LINNEE, 1758)
			<i>Scincopus fasciatus</i>
		Agamidae	<i>Tarentola deserti</i> (BOULENGER, 1891)
			<i>Tarentola mauritanica</i> (LINNE, 1758)
			<i>Agama mutabilis</i> (OVUERREM, 1820)
			<i>Agama savignii</i> (DUMERIL et BIBRON, 1837)
			<i>Uromastix nacanthinurus</i> (BELL, 1825)

(LE BERRE, 1989 et BENTIMA, 2014)

Tableau 4 - Liste des espèces aviennes recensées dans la région de Touggourt

Famille	Nom scientifique
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopiterus ruber</i> (LINNE, 1758)
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i> (LINNE, 1758)
Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Ardea purpurea</i> (LINNE, 1766)
	<i>Egretta gazetta</i> (LINNE, 1766)
Anatidae	<i>Bubulcus ibis</i> (LINNE, 1758)
	<i>Anas crecca</i> (LINNE, 1758)
	<i>Marmarontta angustris</i> (MENETRIES, 1832)
	<i>Anas platyrhynchos</i> (LINNE, 1758)
	<i>Anas penelope</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Anas clypeata</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Anas acuta</i> (LINNE, 1758)
	<i>Casarca ferruginea</i>
Rallidae	<i>Fulica atra</i> (LINNE, 1758)
	<i>Gallinula chloropus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Rallus aquaticus</i>
Recurvirostridae	<i>Himantopus</i> (LINNE, 1758)
Charadriidae	<i>Charadrius hiaticula</i> (LINNE, 1758)
	<i>Charadrius dubius</i> (LINNE, 1758)
	<i>Charadrius alexandrinus</i> (LINNE, 1758)
Scolopacidae	<i>Philomachus pugnax</i> (LINNE, 1758)
	<i>Tringa erythropus</i> (PALLAS, 1764)
	<i>Tringa nebularia</i> (GUNNERUS, 1767)
	<i>Tringa totanus</i> (PALLAS, 1764)
	<i>Gallinago gallinago</i> (LINNE, 1758)
Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Hieraeetus pannatus</i> (GMELIN, 1788)
	<i>Circus pygargus</i>
Falconidae	<i>Falco columbarius</i> (LINNE, 1758)
	<i>Falco biarmicus</i> (TEMMINCK, 1825)
	<i>Falco tinnunculus</i> (LINNE, 1758)
Gruidae	<i>Grus grus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Fulica atra</i> (LINNE, 1758)
	<i>Porzana pavra</i> (SCOPOLI, 1769)
Otididae	<i>Chlamydotis undulata</i> (JACQUIN, 1784)
Phalaropodidae	<i>Burhinus oedicnemus</i> (LINNE, 1758)
Pteroclididae	<i>Pteroles alchata</i> (LINNE, 1758)
	<i>Pteroles orientalis</i> (LINNE, 1758)
Columbidae	<i>Streptopelia senegalensis</i> (LINNE, 1758)
	<i>Streptopelia decaocto</i> (FRIVALDSZKY, 1838)
	<i>Streptopelia turtur</i> (LINNE, 1748)
	<i>Columba livia</i> (BONNATERRE, 1790)
Tytonidae	<i>Tyto alba</i> (SCOPOLI, 1759)
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ruficollis</i> (TEMMINCK, 1820)

	<i>Caprimulgus aegyptius</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
Apodidae	<i>Apus pallidus</i> (SHELLEY, 1870)
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i> (LINNE, 1758)
Meropidae	<i>Merops superciliosus</i> (LINNE, 1766)
	<i>Merops apiaster</i> (LINNE, 1758)
	<i>Upupa epops</i> (LINNE, 1758)
Alaudidae	<i>Ammomanes cinctura</i> (GOULD, 1841)
	<i>Ammomanes deserti</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
	<i>Alaemon alaudipes</i> (DESFONTAINES, 1787)
	<i>Galerida cristata</i> (LINNE, 1758)
	<i>Rhamphocorys clot-bey</i> (BONAPARTE, 1850)
	<i>Eremphila bilopha</i> (TEMMINCK, 1815)
	<i>Colandella cinerea</i> (GMELIN, 1789)
Emberizidae	<i>Embriza striolata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
Hirendinidae	<i>Hirundo rupestris</i> (SCOPOLI, 1769)
	<i>Delichon urbica</i> (LINNE, 1758)
	<i>Hirundo rustica</i> (LINNE, 1758)
Pycnonotidae	<i>Pycnonotus barbatus</i> (DESFONTAINES, 1787)
	<i>Motacilla flava</i> (LINNE, 1758)
	<i>Oenanthe lugens</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
	<i>Oenanthe leucopyga</i> (BREHM, 1855)
	<i>Oenanthe moesta</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
	<i>Oenanthe oenanthe</i> (LINNE, 1758)
	<i>Oenanthe leucura</i> (GMELIN, 1758)
Timalidae	<i>Turdoides fulvus</i> (DESFONTAINES, 1787)
Sylviidae	<i>Cercotrichas galactotes</i> (TEMMINCK, 1820)
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Phylloscopus collybit</i> (CRETZSCHMAR, 1826)
	<i>Scotocerca inquieta</i> (LINNE, 1758)
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>
	<i>Sylvia cantillans</i> (PALLAS, 1764)
	<i>Sylvia communis</i> (LATHAN, 1787)
	<i>Sylvia conspicillata</i> (TEMMINCK, 1825)
	<i>Hipolais polyglotta</i> (VIEILLOT, 1817)
	<i>Sylvia deserticola</i> (DESFONTAINES, 1787)
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> (LINNE, 1758)
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i> (LINNE, 1766)
	<i>Carduelis Carduelis</i> (LINNE, 1758)
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i> (LINNE, 1758)
	<i>Motacilla flava</i>
Laniidae	<i>Lanius senator</i> (LINNE, 1758)
	<i>Lanius excubitor</i> (LINNE, 1758)
Muscicapidae	<i>Ficedula albicollis</i> (TEMMINCK, 1815)
Turdidae	<i>Phoenicurus ochrurus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Phoenicurus mousierie</i> (OLPHE-GALLIARD, 1852)
	<i>Phoenicurus Phoenicurus</i> (LINNE,1758)
	<i>Oenanthe Oenanthe</i> (LINNE, 1758)
	<i>Oenanthe hispanica</i> (LINNE, 1758)
	<i>Oenanthe nalbicollis</i> (LINNE, 1758)

Corvidae	<i>Corvus ruficollis</i> (LESSON, 1830)
Strigidae	<i>Bubo ascalaphus</i> (SAVIBNY, 1809) <i>Athene noctua</i> (SCOPOLI, 1769)

(LATHAN, 1787 ; BREHM, 1855 ; HEIM DE BELZAC 1936 et 1962; DJELILA, 2008; BENTIMA 2014)

Tableau 5 -Principaux mammifères présentés dans la région de Touggourt

Ordre	Famille	Espèce
Insecteavora	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (LOCHE, 1867)
		<i>Aethechinus algirus</i> (DUVERNOY et PEREBoullet, 1842)
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhli</i> (KUHl, 1819)
	Hipposideridae	<i>Asellia tridens</i>
Carnivora	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (ZIMMERMAN, 1780)
	Felidae	<i>Felis sylvestris</i> (LOCDE, 1858)
	Mustelidae	<i>Lctonysc striatus</i> (PERRY, 1810)
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (LINNAEUS, 1758)
	Suidae	<i>Suc scrofa</i> (LINNE, 1758)
Tylopodia	Camelidae	<i>Camelus dromedarius</i> (LE VAILLANT, 1758)
Rodentia	Muridae	<i>Merions crassus</i> (SUNEVALL, 1842)
		<i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVIER, 1801)
		<i>Gerbillus campestris</i> (LOCHE, 1867)
		<i>Psammomys obesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828)
		<i>Gerbillus pyramidium</i> (GEOFFROY, 1825)
		<i>Meriones libycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
		<i>Mus musculus</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Rattus rattus</i> (L., 1758)	
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (LINNE, 1758)
Gliridae	<i>Eliomys quercinus</i> (LINNE, 1758)	

(LEBERRE, 1990 ; KOWALSKI, RZIBEK KOWALSK A 1991)

9. Annexe II

Figure n°1: Exemple d'un plan quadrillé

- ❖ Moi:
- ❖ Quadra n°:
- ❖ Date :
- ❖ Heure :
- ❖ Soleil :
- ❖ Vent :
- ❖ Pluie :
- ❖ C° :



A1	A2	A3	A4	A5
B1	B2	B3	B4	B5
C1	C2	C3	C4	C5
D1	D2	D3	D4	D5
E1	E2	E3	E4	E5
F1	F2	F3	F4	F5

10Hectares

