

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA

FACULTE DES SCIENCES EXACTES ET SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

THESE

Pour l'Obtention du Diplôme de Doctorat En sciences Agronomiques

THEME

**Structure et dynamique de l'avifaune des
milieux steppiques présahariens et
phoenicicoles des Ziban**

Soutenue le 21/04/2014

Présentée par : **Mr. FARHI Yassine**

Jury :

Président: Mr. OUAKID M. L.

Université de Annaba

Directeur de thèse: Mr. BELHAMRA M.

Université de Biskra

Examineur: Mr. HOUHAMDI A.

Université de Guelma

Mr. SIBACHIR A.

Université de Batna

Mr. SOUTTOU K.

Université de Djelfa

Mr. TARAI N.

Université de Biskra

ANNEE UNIVERSITAIRE

20013/2014

A la mémoire de mon cher Père

A la mémoire de mon cher frère

A ma femme et mon fils Chakib

A ma très chère maman

A toute ma famille

A tous mes amis (es)

Je dédie ce modeste travail

Remerciements

Au terme de ce travail, il m'est agréable de remercier vivement tous ceux qui, grâce à leurs aides précieuses, ont permis la réalisation de ce travail.

Je dois remercier particulièrement:

Monsieur Mohamed Belhamra, Professeur à l'Université de Biskra, pour avoir accepté de diriger cette thèse et pour son appui ses conseils et ses orientations tout au long de ce travail. Je lui adresse mes vifs remerciements et ma reconnaissance.

Mes vifs remerciements s'adressent à Monsieur Mohammed laid AOUKID, Professeur à l'université d'Annaba, pour l'honneur qu'il me fait en acceptant la présidence de mon jury.

Je voudrais également remercier Monsieur Moussa Houhamdi Professeur à l'Université de Guelma, Monsieur Abd El Hakim Sibachir Professeur de l'Université de Batna et Monsieur Karim Souttou, Maitre de Conférences du Centre universitaire de Djelfa et Monsieut Nacer Tarai Maitre de conférence de l'Université de Biskra, d'avoir accepté d'évaluer avec indulgence le fruit de ces années de travail.

Je dois également exprimer ma gratitude à :

Madame Fetoum Lakhdari, Directrice générale du CRSTRA pour son soutien indéfectible et d'avoir mis à notre disposition les moyens nécessaires pour la réalisation de notre travail.

Tous le personnel de soutien à la recherche du CRSTRA et en particulier les chauffeurs qui nous ont accompagnés lors de nos sorties.

Monsieur Tawfik Mostephaoui chargé de recherche au CRSTRA pour m'avoir initié à la cartographie et au système d'information géographique.

Madame Nora Salamkour et Madame Khadidj CHALABI pour leur aide ho combien précieuse dans la caractérisation des habitats des Ziban.

SOMMAIRE

INTRODUCTION-----	1
CHAPITRE I : CADRE GEOGRAPHIQUE DE LA REGION D'ETUDE -----	4
I.1. Présentation de la région de Biskra -----	4
I.2. Facteurs abiotiques-----	4
I.2.1. Facteurs édaphiques -----	5
I.2.1.1. Géologie générale -----	5
I.2.1.1.1. Les principales unités structurales des Ziban-----	5
I.2.1.1.2. Stratigraphie de la région d'étude-----	6
I.2.1.2. Géomorphologie de la région d'étude -----	8
I.2.1.3. Contexte pédologique des Ziban-----	9
I. 2.2. Contexte Hydrogéologique des Ziban -----	11
I.2.2.1. Hydrologie des Ziban-----	11
I.2.2.2. les eaux souterraines des Ziban-----	12
I.2.2.2.1. Nappe phréatique du quaternaire-----	12
I.2.2.2.2. Nappe profonde -----	13
I.2.2.2.3. Nappe des calcaires -----	13
I.2.2.2.4. Nappe des sables-----	14
I.2.3. Eléments de Climatologie générale des Ziban-----	15
I.2.3.1. les Précipitations-----	15
I.2.3.2. Le régime saisonnier -----	18
I.2.3.3. Les Températures-----	19
I.2.3.4. Indice de continentalité-----	21
I.2.3.5. L'Humidité relative -----	22
I.2.3.6. Le Vent -----	23
I.2.3.7. Synthèses climatiques -----	25
I.2.3.7.1. Diagramme Ombrothermique-----	26
I.2.3.6.2. Climagramme d'EMBERGER-----	27

I.3. Etude du milieu biotique -----	30
I.3.1. la Flore des Ziban -----	30
I.3.2. La Faune de Biskra-----	31
 CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODE -----	 34
II.1. Le choix des stations d'inventaire -----	34
II.1.1. Caractérisation des habitats des Ziban -----	36
II.1.2. Les stations d'échantillonnage -----	39
II.1.2.1. Les formations végétales basses-----	41
II.1.2.2. Les Formations arborescentes -----	44
II.1.2.3. Les palmeraies-----	47
II.1.2.4. Les Zones humides -----	50
II.2. Les méthodes de d'inventaire de l'avifaune -----	51
II.2.1. Méthode des échantillonnages fréquentiels et progressifs (E.F.P.)-----	52
II.2.1.1. Description de la méthode des E.F.P. -----	52
II.2.1.2. Avantages de la méthode des E.F.P. -----	52
II.2.1.3. Limites de la méthode des E.F.P.-----	53
II.2.2. Méthode de l'Indice ponctuel d'abondance (I.P.A.) -----	53
II.2.2.1. Description de la méthode des indices ponctuels (I.P.A.) -----	53
II.2.2.2. Avantages de la méthode des indices ponctuels d'abondance -----	58
II.5. Méthode d'analyse du peuplement avien selon guildes trophiques. -----	61
II.6. - Indices écologiques appliqués à l'avifaune-----	63
II.6.1. Richesse de l'avifaune des stations d'étude -----	63
II.6.1.1. Richesse totale (S) de l'avifaune -----	63
II.6.1.2. Richesse moyenne (Sm) de l'avifaune des stations d'étude-----	63
II.6.2. Homogénéité du peuplement avien -----	64
II.6.3. Abondance relative des espèces aviennes -----	64
II.6.4. Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces aviennes -----	65
II.6.5. Indice de diversité-----	65
II.6.6. Equitabilité -----	66

II.7. Méthodes d'analyses statistiques appliquées à l'avifaune -----	67
II.7.1. Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) -----	67
II.7.2. Classification Hiérarchique ascendante -----	68
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION -----	69
III.1. Avifaune de Biskra -----	69
III.1.1. Liste systématique de l'avifaune des Ziban-----	69
III.1.1.1. Résultats -----	69
III.1.2. Phénologie de l'Avifaune de Biskra -----	77
III.1.3. Origine des espèces ornithologiques des Ziban -----	80
III.2. Résultats obtenus sur des aspects bioécologiques des populations aviennes phoenicicoles des Ziban -----	149
III.2.1. Systématique de l'avifaune des palmeraies -----	149
III.2.2. Phénologie de l'avifaune phoenicicole des Ziban-----	154
III.2.3. Guilde Trophique de l'avifaune phoenicicole des Ziban -----	157
III.2.4. Biogéographie de l'avifaune phoenicicole des Ziban Erreur ! Signet non défini.	
III.2.5. Richesse totale et richesse moyenne de l'avifaune des phoenicicole des Ziban-----	162
III.2.6. Homogénéité du peuplement aviens des palmeraies des Ziban -----	167
III.2.7. Abondance des espèces aviennes dans la palmeraie des Ziban -----	169
III.2.8. Abondance relative (AR%) de l'avifaune phoenicicole des Ziban-----	173
III.2.9. Fréquences d'occurrence de l'avifaune phoenicicole des Ziban-----	180
III.2.10.- Diversité (H') et équitabilité (E) appliquées à l'avifaune phoenicicole des Ziban-----	189
III.2.11. Classification hiérarchique ascendante (CHA) appliquée à l'avifaune Phoenicicole du Ziban -----	192
III.3. Résultats obtenus sur des aspects bioécologiques de l'avifaune des steppes présahariennes des Ziban -----	195
III.3.1. Avifaune des formations steppiques des Ziban-----	195
III.3.1.2. Phénologie de l'avifaune des groupements steppiques des Ziban	204

III.3.1.3. biogéographie de l'avifaune des groupements steppiques des Ziban -----	206
III.3.1.4. Guilde trophique de l'avifaune des steppes des Ziban -----	208
III.3.1.5. Richesse totale et Richesse moyennes de l'avifaune des formations steppiques des Ziban -----	211
III.3.1.6. Abondance Relative de l'avifaune des formations steppiques des Ziban -----	214
III.3.1.7. Fréquence d'occurrence de l'avifaune des formations steppiques des Ziban -----	219
III.3.1.8. Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune des formations steppiques des Ziban -----	223
III.3.1.9. Similarités entre l'avifaune des différentes formations steppiques des Ziban -----	224
III.3.2. Résultats obtenus sur des aspects bioécologiques de l'avifaune des formations arborées des Ziban -----	228
III.3.2.1. Avifaune des formations arborées des Ziban-----	228
III.3.2.2. Phénologie de l'avifaune des formations arborées des Ziban -----	233
III.3.2.4. Origine biogéographique de l'avifaune des formations steppiques arborées des Ziban-----	240
III.3.2.5. Richesse totale et Richesse moyenne de l'avifaune des formations arborées des Ziban-----	242
III.3.2.6. Abondance relative de l'avifaune des formations arborées des Ziban -----	244
III.3.2.7. Fréquence d'occurrence de l'avifaune des formations arborées des Ziban -----	252
III.3.2.8. Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune des formations arborées des Ziban-----	259
III.3.2.9. Similarité de l'avifaune des formations arborées des Ziban -----	260
III.4. Diagnostic du peuplement avien des différentes formations végétales des Ziban -----	263
III.4.1. Structure de l'avifaune des différentes formations végétales des Ziban -----	263

III.4.2. Analyse factorielle des correspondances appliquée à l'étude de la répartition de l'avifaune des Ziban en fonction du type de l'habitat -----	267
CONCLUSION GENERALE -----	2786
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES -----	289
ANNEXES -----	347

Liste des Abréviations

A.N.A.T. : Agence nationale de l'aménagement du territoire

A.N.R.H. : Agence Nationale des Ressources Hydrauliques

C.R.S.T.R.A. : Centre de recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides

O.N.M. : Office National de Météorologie

Abréviation des stations

FO : Foughala

KO : Kora

DR : Droh

SK : Sidi Khaled

OR : Ourlal

M'C : M'chouneche

LA : Laghrouss

SE : Selgua

BE: Besbasse

ANB : Ain Ben Noui

EK : El Kantara

AZ : Ain Zatout

TSA : Tamaricacée Saada

TOR : Tamaricacée Ourlal

Abréviation des méthodes d'échantillonnage

I.P.A. : Indice ponctuelle d'Abondance

E.F.P. : Echantillonnages fréquentiels et progressifs

I.K.A. : Indice kilométrique

Abréviation des indices

AR% : Abondance relative

F : Fréquence d'occurrence

T : Hétérogénéité

H : Diversité

Hmax : Diversité maximale

E : Equitabilité

Liste des Figures

N°	Titre	Page
1	Situation géographique de la wilaya de Biskra	4
2	Esquisse géologique de la région de Biskra	7
3	Coupe géologique de la région de Biskra	7
4	Grands ensemble géographique de la région de Biskra	9
5	Carte des Sols de la région de Biskra	10
6	Réseau hydrographique de la wilaya de Biskra	12
7	Ressources hydriques Saharienne	13
8	Précipitations moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1988-2009)	16
9	Cumul annuel des précipitations dura la période 1998 à 2009	17
10	Carte pluviométrique de la région de Biskra	18
11	Températures moyennes, minimales et maximales de la région de Biskra durant la période (1988-2009)	20
12	Humidités relatives moyennes mensuelles (%) à Biskra durant la période (2003-2010)	22
13	Humidités relatives mensuelles (%) de Biskra durant de 2006 à 2009	23
14	Figure 14: Vitesse moyenne du vent (dixième m/s) dans la région de Biskra durant la période (1991-2007)	24
15	Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Biskra durant la période (1989-2010)	26
16	Diagrammes ombrothermiques de Biskra lors des années expérimentales	27
17	Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'EMBERGER	29
18	Organigramme de la démarche méthodologique de l'inventaire des oiseaux des Ziban	38
19	carte des habitats des Ziban	40
20	Stations d'échantillonnage au niveau des steppes alfa et armoise	41
21	Steppe <i>Haloxylon articulatum</i> à Besbès	42
22	Steppe halophyte <i>Salsola vermiculata</i> , <i>Atriplex halimus</i> à Selgua	43
23	Station Ain Ben Noui, Sif et restes de nebkas à sable non mobile	44
24	Stations d'échantillonnage au niveau des tamaricacées	45
25	Steppe arborée <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Alfatenassissima</i> Ain Zatout	46
26	Daya au niveau de Besbès	47
27	Répartition des palmeraies au niveau de la wilaya de Biskra	48
28	station d'échantillonnage au niveau des palmeraies des Ziban	49
29	Zones Humides des Ziban	50
30	Exemplaire d'un relevé ronéotypé pour un indice ponctuel d'abondance (I.P.A.)	57

N°	Titre	Page
31	Nombre de familles et d'espèces avienne des Ziban en fonction des ordres	75
32	répartition des familles et des espèces en fonction de l'ordre	152
33	Répartition des espèces en fonction des familles	152
34	Répartition de l'avifaune phoenicicole des Ziban en fonction de du statut phénologique	155
35	répartition de l'avifaune phoenicicole selon la guildes trophique	157
36	Abondances relative du moineau hybride <i>Passer Domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i> dans les palmeraies de Biskra	175
37	Abondance relatives des trois espèces de tourterelle dans les palmeraies des Ziban	176
38	Répartition de l'avifaune phoenicicole des Ziban en fonction de la calasse de constance	181
39	Dendrogramme de la Classification ascendante hiérarchique appliquée à l'avifaune des palmeraies échantillonnées dans les Ziban	193
40	Répartition de l'avifaune des steppes en fonction des ordres	195
41	Répartition de l'avifaune des steppes halophytes à Selgua en fonction des ordres	198
42	Distribution de l'avifaune des formations steppiques des Ziban en fonction des familles pour chaque station sondée	198
43	Répartition de l'avifaune des steppes à <i>Haloxylon articulatum</i> à Besbès en fonction des ordres	199
44	Répartition de l'avifaune des groupements psammophytes à Ain Ben Noui en Fonction de l'ordre	200
45	Répartition de l'avifaune des steppes Alfa et d'armoise à El Kantara en Fonction des ordres	201
46	Répartition de l'avifaune en fonction du statut phénologiques dans les formations steppiques des Ziban	205
47	Origine biogéographique de l'avifaune des différentes formations steppiques des Ziban	207
48	Répartition de l'avifaune des steppes présahariennes des Ziban en fonction du régime alimentaire	209
49	Dendrogramme de similarité entre les différentes stations	226
50	Répartition de l'avifaune des steppes arborées de <i>Juniperus oxycedrus</i> à Ain Zatout en fonction de l'ordre	230
51	Répartition de l'avifaune de la Tamaricacée ripisylve à Ourlal en fonction de l'ordre	231
52	Répartition de l'avifaune des Tamaricacée à Saada en fonction de l'ordre	232
53	Répartition de l'avifaune des Dayas en fonction de l'ordre	232

N°	Titre	Page
54	Proportion de l'avifaune nicheuse dans les formations arborées des Ziban	234
55	Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en Fonction du statut phénologique	235
56	Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction de la guildes trophique	238
57	Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction de leurs classes de fréquence	253
58	Dendrogramme de la classification automatique hiérarchique appliquée à l'avifaune des formations arborées des Ziban	261
59	Dendrogramme de l'agrégation des différentes classes issues de l'application de la classification automatique hiérarchique appliquée à l'avifaune des formations arborées des Ziban	261
60	Richesse Totale et Richesse moyenne de l'avifaune des différentes formations recensées	264
61	Graphique de profil colonnes (Station) de l'AFC effectuées sur l'avifaune des différentes formations végétales des Ziban	271
62	Graphique de l'AFC effectuées sur l'avifaune des différentes formations végétales des Ziban	272

Liste des Tableaux

N°	Titre	Page
1	Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période 2006-2009.	17
2	Régimes saisonniers de la région de Biskra	18
3	Température moyenne mensuelle (TM), température moyenne des minimas (TN), Température moyenne des maximas (TX) de la région de Biskra durant la période 2006-2009	21
4	Vitesse moyenne mensuelle du vent (m/s) enregistrée dans la région de Biskra durant la période 2007-2008.	25
5	Quotient pluviométrique et étage bioclimatique de la région de Biskra	29
6	Composition faunistique selon les origines biogéographiques	61
7	Liste systématique de l'avifaune des Ziban	69
8	Statut phénologique de l'Avifaune de Biskra	77
9	Le type faunique de l'avifaune des Ziban	80
10	Liste de l'avifaune Phoenicicole des Ziban	150

N°	Titre	Page
11	Statut phénologique de l'Avifaune phoenicicole de Biskra	154
12	Guilde trophiques de l'avifaune sédentaire dans les palmeraies des Ziban	158
13	Origines biogéographiques des espèces d'oiseaux notés dans la palmeraie des Ziban	160
14	Origines biogéographiques des espèces d'oiseaux nicheurs dans la palmeraie des Ziban	161
15	Richesses totales (S) de l'avifaune phoenicicole des Ziban	163
16	Richesse moyenne (Sm) de l'avifaune phoenicicole des Ziban	163
17	Hétérogénéité (T) de l'avifaune des palmeraies des Ziban	167
18	Abondances des espèces aviennes phoenicicole des Ziban	170
19	Abondance relative de l'avifaune phoenicicole des Ziban	174
20	répartition des espèces de l'avifaune phoenicicole dans les Ziban en fonction des classes de constance dans chaque palmeraie	182
21	Fréquence d'occurrence F (en %) des espèces avienne dans les palmeraies des Ziban	183
22	Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune dans les palmeraies des Ziban	189
23	Matrice de proximité (Coefficient de corrélation de Pearson)	192
24	répartition des palmeraies en fonction des classes de similitude	193
25	Avifaune des formations steppiques des Ziban	196
26	Répartition de l'avifaune des formations steppiques des Ziban en fonction du statut phénologique	204
27	Richesse totale de l'avifaune des formations steppiques des Ziban	211
28	Richesse moyennes (Sm) de l'avifaune des formations steppiques des Ziban	212
29	Abondance (A) et Abondances relatives (AR %) des différentes espèces de l'avifaune dans les formations steppiques des Ziban	215
30	Répartition de l'avifaune des formations Steppiques des Ziban en fonction des classes de fréquence	220
31	Fréquence d'occurrences de l'avifaune des formations steppiques des Ziban	221
32	Diversité (H') et Equitabilité (E) de l'avifaune des formations steppiques des Ziban.	223
33	Matrice de proximité (Coefficient de corrélation de Pearson) de l'avifaune des formations steppique des Ziban	225
34	Liste des espèces recensées dans les formations arborées des Ziban	228
35	Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en Fonction du statut phénologique	234
36	Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction de la guildes trophique.	237
37	Répartition l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction de l'origine biogéographique	240

N°	Titre	Page
38	Richesse totale (S) de l'avifaune des différentes formations arborées des Ziban	242
39	Richesse moyenne (Sm) et Homogénéité (T) de l'avifaune des formations arborées des Ziban	242
40	Abondance relative (AR%) l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction des familles	245
41	Abondance relatives (AR%) des espèces recensées dans les formations arborées des Ziban	246
42	Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction des Classe des fréquences d'occurrence	252
43	Fréquences d'occurrence (F%) de l'avifaune des formations arborées des Ziban	254
44	Diversité maximale (Hmax), Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune des formations arborées des Ziban	259
45	Matrice de proximité (indice de corrélation de Pearson) de l'avifaune des formations arborées des Ziban	260
46	Paramètres écologique de l'avifaune des différentes formations végétales recensées au niveau des Ziban	263



Introduction

INTRODUCTION

Les oiseaux représentent une des composantes, les plus visibles et les plus facilement identifiables de notre environnement. Ils sont présents dans tous les milieux : des plus artificialisés, aux plus naturels. Ils occupent une multitude de niches écologiques.

Les oiseaux sont des espèces mobiles, qui utilisent souvent plusieurs types d'éléments du paysage pour répondre à leurs besoins (CRAMP, 1994). Aussi les exigences écologiques des oiseaux sont relativement bien connues par rapport à d'autres groupes taxonomiques. Ces connaissances permettent de formuler plus facilement des hypothèses sur les mécanismes à l'origine de la distribution des espèces et des assemblages dans les différents types de paysages.

Ce caractère parfois envahissant et parfois erratique a de tout temps attiré les curiosités et les controverses sur les déterminismes et les origines des comportements observés (BERTHOD, 1990). Les scientifiques ont tenté d'expliquer les combinaisons endogènes et exogènes responsables des accommodements et des adaptations constatés.

En effet, la spécialisation et les exigences spatiales rendent de nombreuses espèces et notamment les migrateurs sensibles aux variations, en superficie et en qualité, de leurs habitats de reproduction et de séjour (DELAHAYE, 2006). Cette particularité qui confère une évidente valeur bio-indicatrice, s'est depuis les années 60 – 70 étendue à l'étude de l'impact du changement climatique et de la sécheresse chronique au Sahel sur les oiseaux à long et court-moyens migrants le long des latitudes 10° Nord à 60 ° Nord (BELHAMRA, 1997 ; BELHAMRA *et al.*, 2007).

En Europe, à partir d'un effort constant et soutenu d'année en année, l'évaluation des tendances par espèce et par groupe d'espèces selon les habitats a permis aux chercheurs de démontrer l'impact du changement climatique et de la pollution sur l'évolution spectaculaire des espèces généralistes au détriment des espèces spécialisées. Cette approche dite fonctionnelle n'a pu être développée en Algérie, car les efforts envers le développement des connaissances sur l'avifaune algérienne restent assez réfractaires. Selon ISENMANN et MOUALI (2000), les

premières données sur l'avifaune algérienne ont été collectées dès 1939 grâce aux commissions d'exploration de l'Algérie où les premiers zoologistes accompagnants les expéditions militaires commençaient à effectuer les premiers inventaires de la faune en générale dont l'avifaune à fait quelque commentaires. Mais le premier travail d'importance pour l'Afrique du nord en générale et l'Algérie en particulier est l'ouvrage publié par HEIM de BALSAC et MAYAUD en 1962 qui constitue une synthèse des données recensées depuis le début des inventaires de l'avifaune algérienne, suivie rapidement par le travail d'ETCHECOPAR et HÛE (1964). En 1981 Ledant, JACOB, JACOB, MALHER, OCHANDO et ROCHE publièrent la première mise à jour de l'avifaune algérienne. Ce n'est qu'en 2000 que ISENMANN et MOALI publient une synthèse exhaustive de l'avifaune algérienne en apportant plus de détail sur le statut de l'avifaune algérienne et les changements qu'elle a subit durant le dernier siècle.

Quant à l'avifaune du Sahara elle a fait l'objet de plusieurs contribution : HEIM de BALSAC, (1924 et 1926); LAENEN (1949 et 1950), DUPUY (1966, 1969), et LAFFERRER (1981). Par ailleurs ont note quelques études portant sur la faune avienne des palmeraies tel qu'à El Oued par DEGHACHI (1992), à Timimoune par BOUKHAMZA(1990), à Biskra par REMINI (1997), GUEZOUL (2005) et SOUTTOU et *al.* (2004), à Ouargla ABABSA (2005).

Notre étude est une contribution à l'étude de l'avifaune d'une région du Sahara septentrionale. Elle concerne non seulement les palmeraies mais aussi l'avifaune des différentes formations végétales spontanées et des zones humides des Ziban. Cette étude ne s'arrêtera pas au simple inventaire ; même si se sera la base de notre travail, mais nous tenterons de démontrés le lien existant entre le type de la végétation et surtout sa structure sure les communautés aviennes. Déjà BLANDEL et *al.* (1973) note que l'avifaune est le reflet de la végétation, plus la structure surtout horizontal de la végétation est complexe plus la richesse de l'avifaune est plus importante.

Les exigences en termes d'habitat des cortèges spécifiques de la flore et de la faune des palmeraies et des steppes présaharienne ne sont pas suffisamment connues pour pouvoir définir les facteurs influassent le maintien des populations

de ces espèces dans le temps et dans l'espace. De même, l'évolution des communautés d'oiseaux en fonction de la composition et de la structure des palmeraies et des steppes présahariennes n'est pas connue. Quel type de structure pour le maintien des communautés d'oiseaux diversifiées? Les réponses à ces questions ne sont pas encore élucidées, quel que soit le groupe écologique considéré.

L'objectif de la thèse est de répondre à des interrogations tant fondamentales que pratiques :

1. Quel est la typologie de l'avifaune des Ziban
2. Quel est la structure et la composition de l'avifaune des différents habitats des Ziban
3. Quel est l'impact de la composition et de la structure des formations végétales sur les oiseaux ?
4. Quels sont, parmi les variables descriptives des peuplements végétales, les facteurs clés qui traduisent les éléments déterminants pour l'habitat des espèces cibles et pour la diversité aviaire dans son ensemble ?
5. Est-il possible de modéliser la répartition de l'avifaune afin d'élaborer des cartes de distribution de l'avifaune ?

Dans le présent travail des données sur les facteurs constituant le cadre géographique de notre étude sont rassemblées dans le premier chapitre. Les différentes méthodes d'étude utilisées sur le terrain et au laboratoire sont regroupées dans le deuxième chapitre. Elles concernent la démarche utilisée pour la caractérisation de l'avifaune des différents habitats des Ziban. La méthodologie porte aussi sur l'emploi de différents indices écologiques et de méthodes statistiques pour exploiter en particulier les résultats. Dans le troisième chapitre les résultats sont présentés en quatre volets concernant les la typologie de l'avifaune des Ziban, la caractérisation de l'avifaune phoenicicole, la caractérisation de l'avifaune des steppes présahariennes, la caractérisation de l'avifaune des formations arborées des Ziban et la détermination de la distribution de l'avifaune en fonction des caractéristiques de l'habitat.

CHAPITRE I

Cadre géographique de la région d'étude

CHAPITRE I : CADRE GEOGRAPHIQUE DE LA REGION D'ETUDE

Dans ce chapitre, les caractéristiques de la région d'étude sont mises en évidence. Sa situation géographique est abordée. Elle est suivie par les facteurs édaphiques et les facteurs climatiques. Les particularités de la flore et de la faune du milieu sont ensuite traitées.

I.1. Présentation de la région de Biskra

La wilaya de Biskra est située au Nord-est Algérien à environ 470 Km au Sud-est d'Alger, elle s'étend sur une superficie de 21671,2 Km² et compte actuellement 12 Daïras et 33 communes. Elle est limitée au : Nord par la wilaya de BATNA, le Nord-est par la wilaya de KHENCHELA, le Nord-Ouest par la wilaya de M'SILA, au Sud par la wilaya de EL OUED et au Sud-ouest par la wilaya de DJELFA (Figure 1).

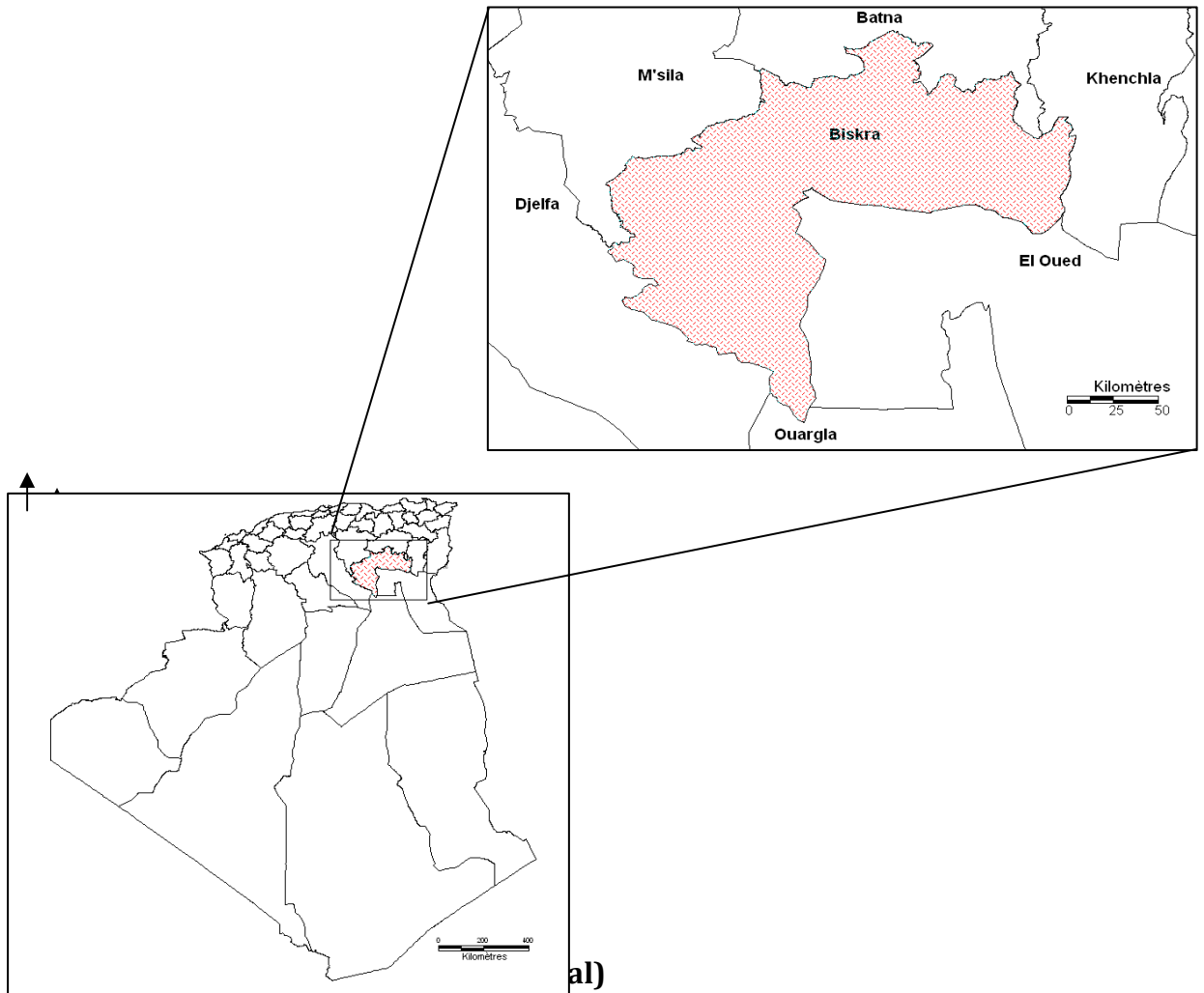


Figure 1 : Situation géographique de la wilaya de Biskra.

I.2. Facteurs abiotiques

Dans cette partie sont présentés la géologie, la géomorphologie, les ressources en eaux, les ressources en sols et les facteurs climatiques qui caractérisent la région de Biskra.

I.2.1. Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques ce sont les facteurs liés au sol tels que la géologie, la géomorphologie et la pédologie

I.2.1.1. Géologie générale

I.2.1.1.1. Les principales unités structurales des Ziban

La région de Biskra appartient au deux grands ensembles structuraux :

➤ **L'atlas Saharien** : au nord formant une longue suite de reliefs orientés NE-SO, C'est le domaine de la Berbérie (BUSSON, 1989) limité au sud par la flexure sud atlasique (CHABOUR, 2006).

- l'Atlas saharien est né d'un long sillon subsident compris entre les hauts plateaux et la plate-forme saharienne. Au Mésozoïque, ce sillon fut comblé par une puissante série sédimentaire (7000 à 9000m.). Durant le Tertiaire, une tectonique compressive réactive les structures extensives antérieures en failles et structures inverses aboutissant à la formation de cette chaîne montagneuse ;

- les monts des Aurès prolongent l'Atlas saharien vers le Nord-est. Ils se présentent sous forme d'une série de synclinaux et anticlinaux de direction ENE (GUIRAUD, 1990). Sa jonction avec la plaine d'El Outaya et Biskra ce fait par l'intermédiaire des djebels Metlili, El Azreg (dans sa partie méridionale) ;

➤ **la plate-forme saharienne** : relativement stable, où la tectonique est moins prononcée, appartient au craton africain. elle est caractérisée, en général, par des régions plates (CHABOUR, 2006). Elle comprend un socle précambrien sur lequel repose en discordance une puissante couverture sédimentaire, structurée au Paléozoïque en plusieurs bassins sédimentaires. Ces derniers sont

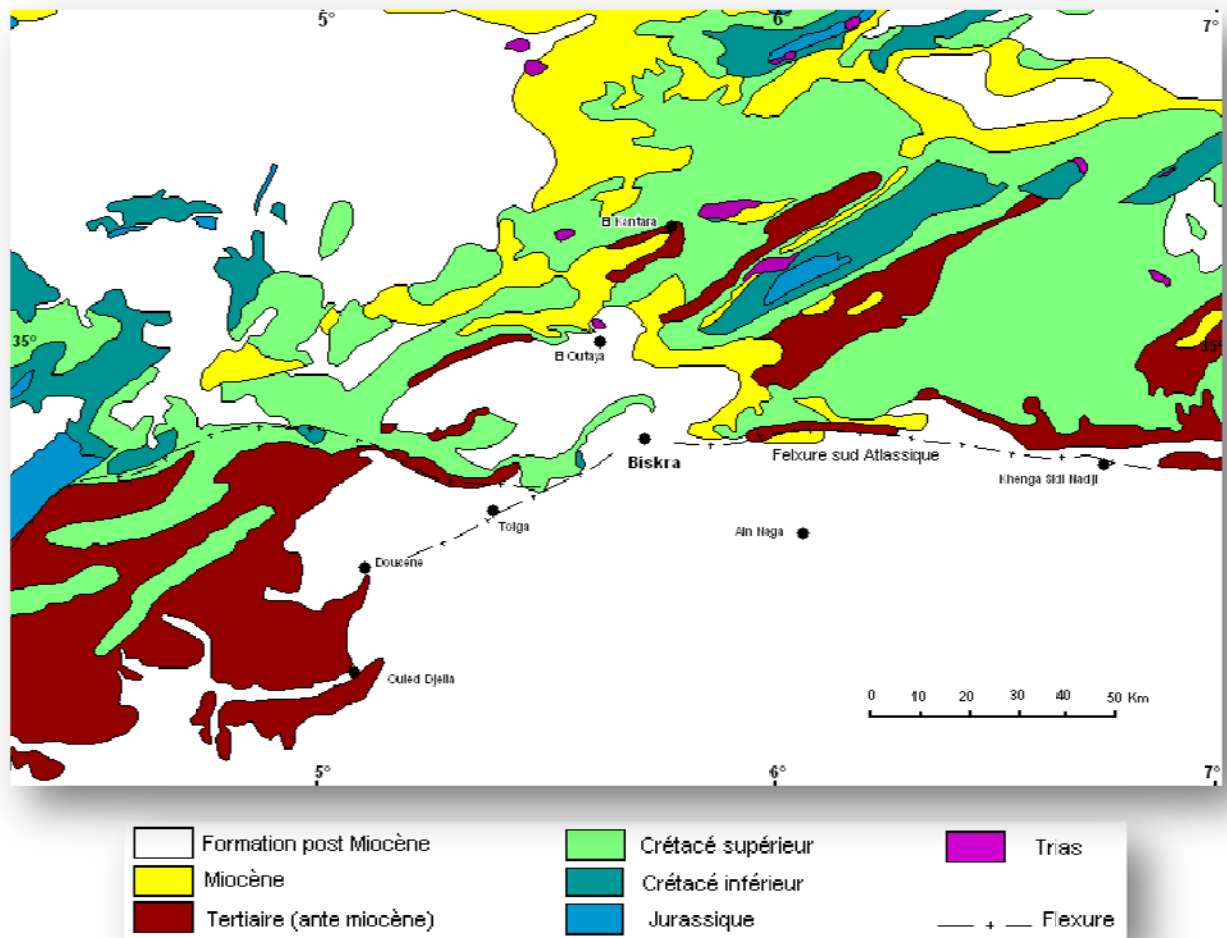
délimités par différents éléments tectoniques et dans lesquels la lithostratigraphie est plus ou moins complète.

I.2.1.1.2. Stratigraphie de la région d'étude

Du point de vue stratigraphique la région de Biskra forme une zone de transition progressive entre le domaine atlasique et le domaine saharien septentrional car la continuité géologique de part et d'autre de l'accident sud atlasique est vérifiée entre Branis et Chetma. (CHEBBAH, 2007).

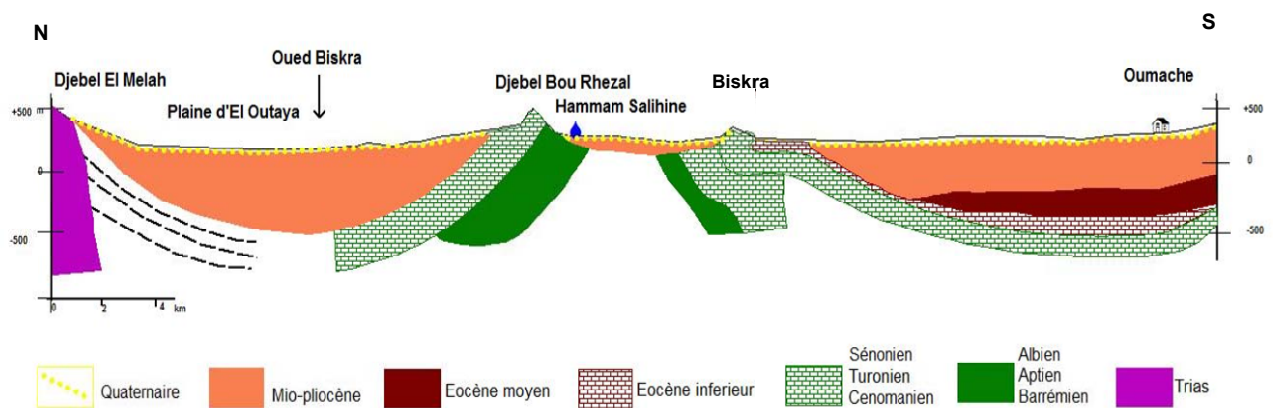
C'est une région «synorogénique» liée principalement à la tectonique de l'orogène atlasique (alpine). A tous moments les phénomènes tectoniques synsédimentaires d'ampleurs diverses commandent la sédimentation, par conséquent le devenir des bassins. La région a vécu du Miocène au Quaternaire et en partie à l'actuel (Figure 2 et 3). Elle appartient à un ensemble d'aires sédimentaires diachrones plus ou moins indépendantes qui se sont surimposées à l'orogène tellien ou hercynien (GUIRAUD, 1990).

Dans toute la région, les parties centrales des bassins sont formées par une suite de vastes dépressions remplies de sédiments quaternaires (et mio-pliocènes par endroits), séparées par des reliefs montagneux limités ou recoupés par des accidents transverses : des seuils (paléostructures) sur lesquels affleure le Néogène (Miocène et Pliocène). Les massifs bordiers, tant au Nord qu'au sud de l'accident sud-atlasique, montrent des affleurements importants. Le type de l'érosion, l'absence ou la rareté de la végétation, ont permis de lever des coupes dans les sédiments siliciclastiques ou confinés sur les marges des bassins, déposées tout le long du Néogène (CHEBBAH, 2007).



Extrait de la Carate Hydrogéologique de Biskra « Carton esquisse géologique et tectonique » N.A.R.H (1979).

Figure 2 : Esquisse Géologique de la région de Biskra



(BENZAOUZ et al., 2007)

Figure 3 : Coupe Géologique de la région de Biskra

Du point de vue tectonique, le Nord de la wilaya est affecté par le grand accident tectonique, connu sous le nom de « la flexure Sud atlasique », qui est une sorte de cassure séparant la partie Nord du pays (le Tell) de la zone effondrée désertique (le Sahara). Cet accident est caractérisé par la présence de multiples failles (tectonique cassante) et d'une structure souple et plissé (tectonique souple) (A.N.A.T., 2002).

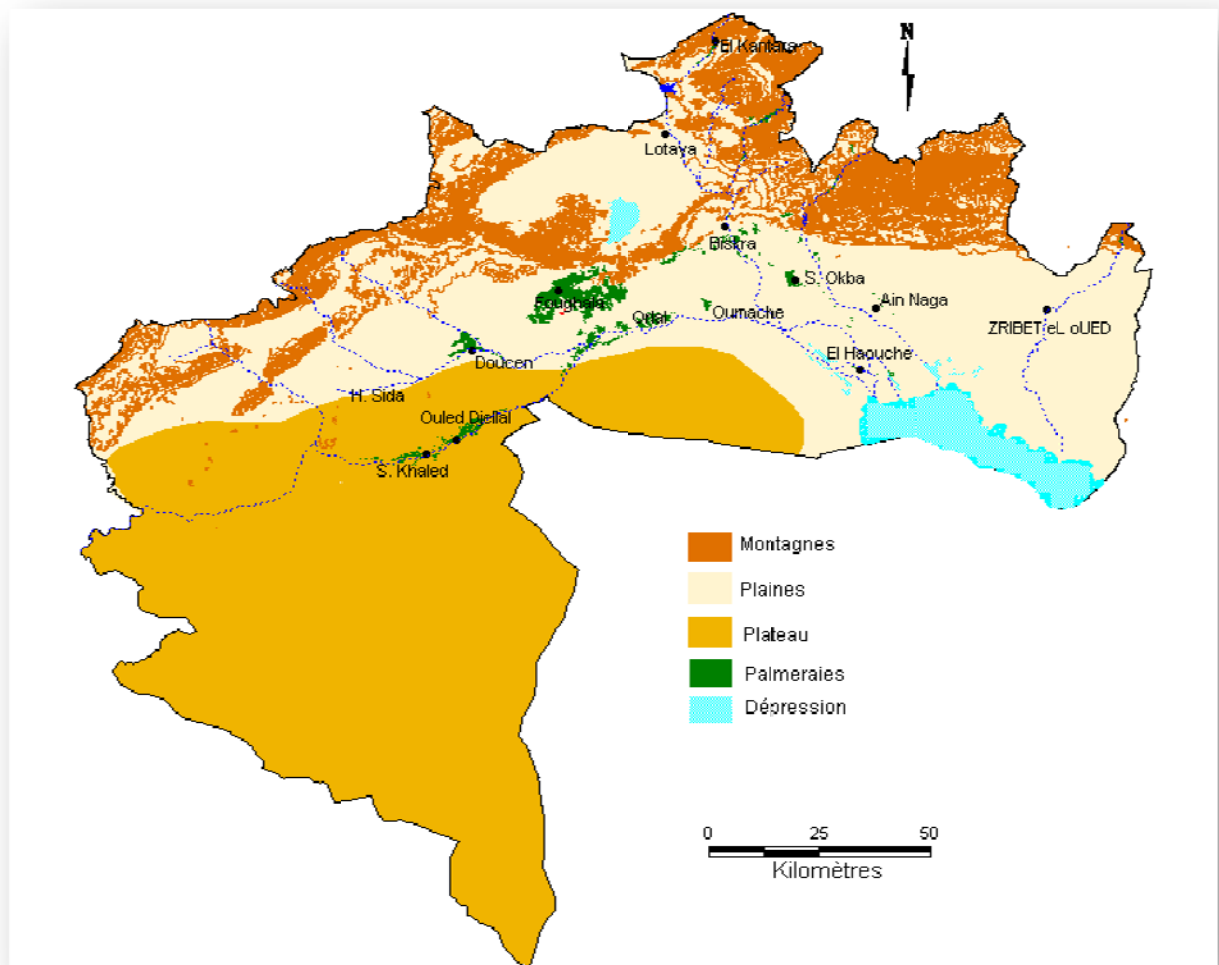
I.2.1.2. Géomorphologie de la région d'étude

Selon DJEBAILI, (1970) la géomorphologie d'une zone est régie par les facteurs orotopographiques, qui sont eux mêmes les résultats soit de la configuration du terrain (à l'échelle régionale) ou bien des accidents de reliefs (à l'échelle locale). Ces facteurs ont également pour effet de modifier les autres facteurs écologiques, tels que la température et les précipitations.

La région de Biskra constitue la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord et les étendues plates et désertique du Sahara au Sud (CHEBBAH, 2007). Elle se présente, en général, comme un piémont sans relief marqué, qui relie par une pente douce; les chaînes atlasiques aux étendues Sahariennes du Sud (GOSKOV, 1964).

Le relief de la région de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géographiques (Figure 4) :

- **Les montagnes** : situées au Nord de la région presque découvertes de toutes végétations naturelles (ElKantara, Djemoura et M'Chounech) (Figure4).
- **Les plateaux** : à l'Ouest, ils s'étendent du Nord au Sud englobant presque la totalité des daïrates d'Ouled Djelal, Sidi Khaled et une grande partie de Ras El Miad et Doucene.
- **Les plaines** : sur l'axe El-Outaya-Daoucen, se développent vers l'Est et couvrent la quasi totalité des daïrates d'El-Outaya, Sidi Okba et Zeribet El-Oued et la commune de Daoucen.
- **Les dépressions** : dans la partie Sud-Est de la wilaya de Biskra, (Chott Melghigh).



(Originale)

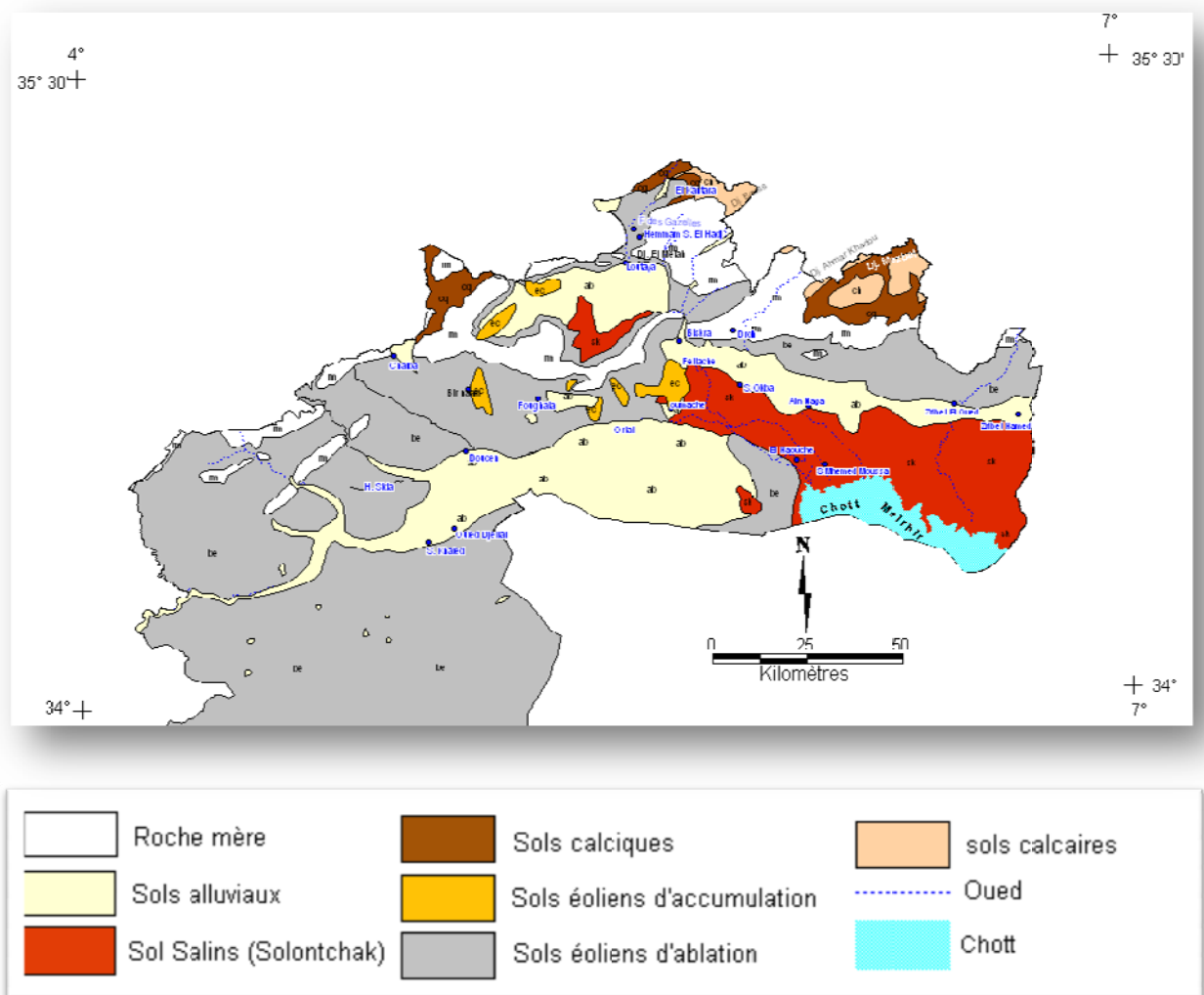
Figure 4 : Les grands ensembles géographiques de la région de Biskra

I.2.1.3. Contexte pédologique des Ziban

L'étude morpho analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de sols dont les traits pédologiques sont: la salinisation, les apports évolués, les remontées capillaires et les apports alluvionnaires et colluvionnaires (figure5).

KHACHAI (2001) a défini plusieurs groupes de sols répartis comme suit:

- Les régions Sud, sont surtout caractérisées par les accumulations salés, gypseuses et calcaires;
- Les régions Est, sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles;
- Les zones du Nord (ou zone de montagne) sont le siège de la formation des sols peu-évolues et peu fertiles ;
- Enfin, la plaine située au Nord-est de Biskra où les sols argileux-sodiques irrigués par les eaux fortement minéralisées constituent le caractère de la pédogenèse de cette région.



(Extrait de la Carte des sols d'Algérie, feuilles Biskra et Tébessa)

Figure 5 : Carte des Sols de la région de Biskra

Selon BARBUT(1954), Au Nord les Monts des Nementcha sont calcico-basiques). Les sols calcaires s'étendent à l'Est des Monts de Tebe. A l'Ouest, la ceinture du Djebel Bou Rhezel repose sur la roche mère nue. La zone du Chott Melrhir, au Sud, est formée par des sols éoliens d'ablation et d'accumulation.

I. 2.2. Contexte Hydrogéologique des Ziban

La région de Biskra, est riche en ressources hydriques superficielles et souterraines (Figure 6.).

I.2.2.1. Hydrologie des Ziban

Toute la région de Biskra appartient au bassin versant du Chott Melghig.

D'après HANNACHI et BEKKARI (1994), la région de Biskra est drainée par une série d'Oueds (Carte n°03) dont les plus importants sont :

- Oued Djedi : qui dans sa partie amont est l'Oued M'zi (Laghouat)
- Oued Biskra : dans sa partie amont est Oued El Hai, aurait un débit annuel de 16 millions de m³. (DUBOST, 2002). L'oued Biskra, Son réseau hydrographique est constitué par un grand nombre d'affluents et sous affluents, qui collectent les eaux de ruissellement du Sud-ouest de l'Aurès, au Nord de la ville de Biskra, qu'ils traversent avant de se déversé dans le Chott Melghir. L'oued Biskra résulte de la jonction de deux affluents : oued El Hai et oued Djemoura, qui drainent respectivement une superficie de 1788 et 906 km², dont la confluence donne naissance à l'oued Biskra à une altitude de 200m (CHABOUR, 2006). L'oued El Hai prend son origine sur les flancs d'Atlas Saharien, qui à son tour prend sa naissance du confluent des deux oueds : oued Fedhala issue du djebel Ich Ali (1815m) et l'oued Tilatou qui descend des monts de Bellezma (2091m) et coule dans la direction SE-NO. L'oued Djemoura résulte aussi de la jonction de deux oueds : oued Abdi qui prend sa source du Djebel Lazreg (1937m) et Djebel Boutlarmine (2178m), il coule vers le Sud-ouest. (CHABOUR, 2006)
- Oued El-Arab : sépare le massif des Aurès de celui des Nemencha

- Oued El-Abiod : qui alimente le Barrage Foum El Kherza, le débit moyen annuel de l'Oued El Abiod est estimé à 18 millions de m³. (DUBOST, 2002).

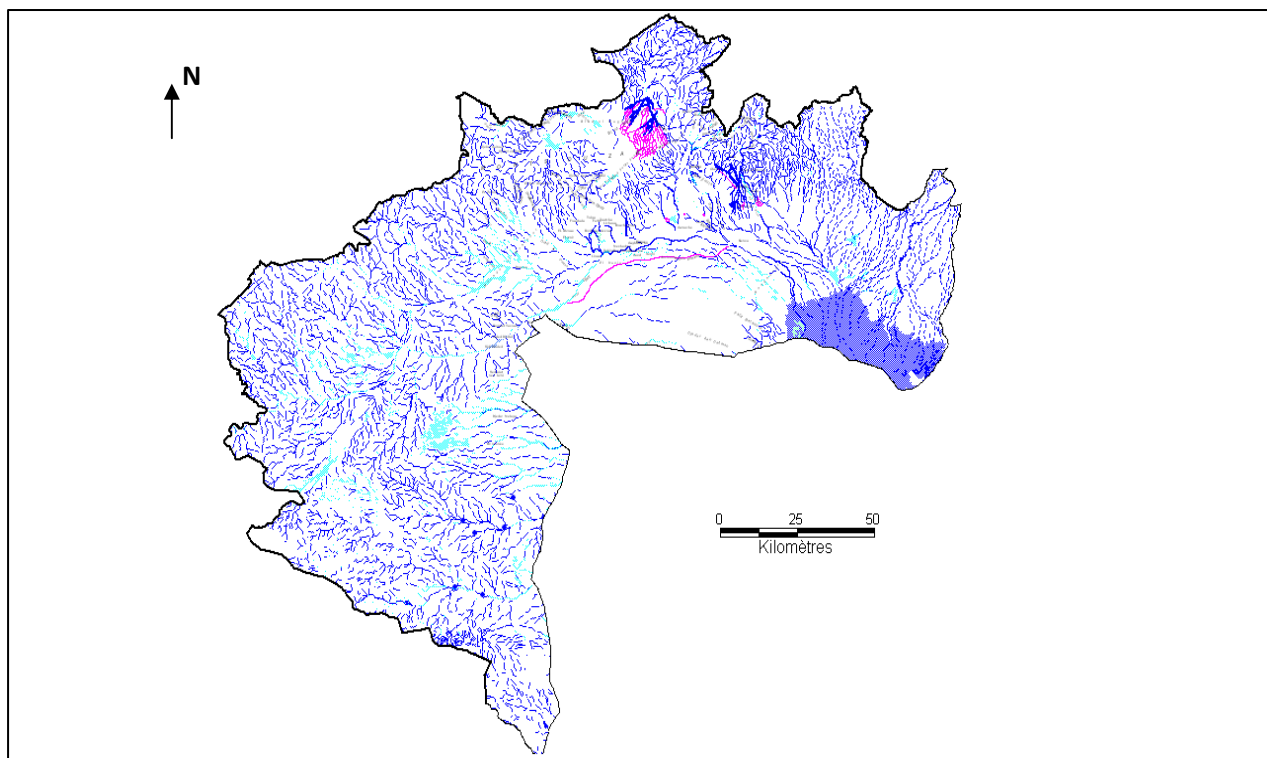


Figure 6 : Réseau hydrographique de la wilaya de Biskra

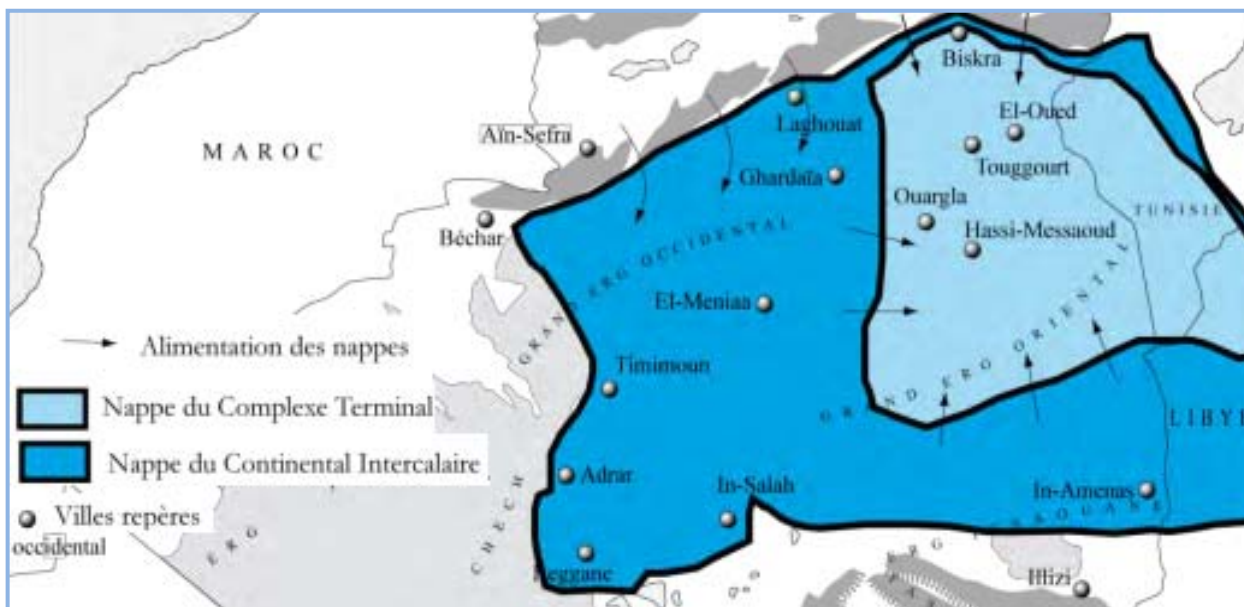
I.2.2.2. les eaux souterraines des Ziban

La wilayade Biskra se distingue par des ressources en eau souterraines relativement importantes par rapport aux régions du Nord, ainsi que celles du Sud du pays (ANAT, 2002) (Figure 7).

I.2.2.2.1. Nappe phréatique du quaternaire

La nappe du quaternaire, d'une profondeur comprise entre 20 et 150m, présente un débit entre 5 et 10 l/s et d'une qualité chimique moyenne et dans certains cas, elle peut être médiocre. Elle est connue au niveau des palmeraies de Tolga et se localise souvent sur des accumulations alluvionnaires. On classe dans cette catégorie, la nappe de l'Oued de Biskra et celle de l'Oued Djedi. Elles doivent leur alimentation normalement à partir des

précipitations, d'infiltration des Oueds et des eaux d'irrigation. La plupart des eaux de cette nappe sont salées ou très salées. Elle est fortement exploitée dans les régions de Ouled Djelal, Sidi Khaled et la ville de Biskra (KHACHAI, 2001 ; A.N.A.T., 2002).



(KOUZMINE, 2007)

Figure 7 : Ressources hydriques Saharienne

I.2.2.2.2. Nappe profonde

La nappe des grès du Continentale Intercalaire ou nappe albienne est un réservoir très important, constitué essentiellement de grès et de marne d'âge Albien et Barrémien. Elle est caractérisée par une profondeur oscillant entre 1600 et 2500 m et d'un débit moyen de 80 l/s jaillissant. La qualité de l'eau est généralement bonne et ne dépasse pas les 2 g/l de Résidu Sec. La température de l'eau peut dépasser les 60°C. Son exploitation est très coûteuse en raison de sa profondeur (A.N.A.T, 2002 ; ROUAHNA, 2007).

I.2.2.2.3. Nappe des calcaires

Cette nappe est constituée essentiellement de calcaire fissuré d'âge Eocène et Sénonien :

- **Nappe des calcaires du Sénonien**, d'une profondeur de 200 à 900m avec un débit moyen de 20 l/s et d'une qualité chimique bonne à moyenne (A.N.A.T., 2002).

- **Nappe des calcaires de l'Eocène inférieur**, d'une profondeur qui varie de 100 à 500m, d'un débit moyen de 20 l/s et d'une qualité chimique moyenne (ANAT, 2002). Cette nappe est localisée dans la totalité de la région de Biskra. Elle est plus exploitée qu'à l'Est de Biskra à cause des faibles profondeurs relatives de captage. A l'Ouest, la profondeur de 150 à plus de 200m alors qu'à l'Est, la profondeur dépasse les 400m (HAOUCHINE *etal.*, 2010). L'alimentation de cette nappe se fait par deux zones d'affleurement de l'éocène inférieur, la première à l'Ouest de Daoucèn et Ouled Djellal, la seconde au Nord de Tolga, entre Foughala et Bouchegroune et les versants de la plaine de l'Outaya. Cette nappe subit une baisse de niveau piézométrique suite à la surexploitation (KHACHAI, 2001).

I.2.2.2.4. Nappe des sables

On peut distinguer deux types de nappes :

- **Nappe des sables du Pontien**, sa profondeur est comprise entre 500 et 900 m, d'un débit jaillissant de 8 l/s et d'une qualité chimique moyenne.
- **Nappes des sables du Mio-pliocène**, elle est captée à une profondeur moyenne de 250m, d'un débit moyen de 15 l/s et d'une qualité chimique moyenne. (A.N.A.T., 2002)

Cette nappe à une extension considérable. Elle est captée par de nombreux forages dans les plaines. Son épaisseur reste faible sur les piémonts et augmente au milieu de la plaine. Son alimentation est assurée par les pluies exceptionnelles dans les zones d'affleurements, les exutoires sont constitués par les sources (telle la source de Sebaa Mgataa) et par les vastes zones d'évaporation. L'écoulement de cette nappe se fait du Nord-Ouest vers le Sud-est pour déboucher au chott Melghir (KHACHAI, 2001).

I.2.3. Eléments de Climatologie générale des Ziban

Les données climatiques sont non seulement des éléments décisifs du milieu physique mais elles ont aussi des répercussions profondes sur les êtres vivants animaux et végétaux (RAMADE, 1984). Selon BOURLIERE (1950), les Facteurs climatiques agissent sur tous les stades de développement de l'oiseau en limitant l'habitat de l'espèce. Les principaux paramètres climatiques retenus dans cette étude sont: les précipitations, la température, le vent, l'humidité relative, (les données climatiques sont obtenues à partir de l'Office National de Météorologie). Pour atténuer les variations annuelles nous avons utilisé une série de 22 années (1988-2009) avec un intérêt particulier pour les années expérimentales (2006-2009).

Les données climatiques de la région d'étude sont toutes issues de la station météorologique de Biskra. Ce qui malheureusement est très insuffisant pour caractériser le climat d'une région aussi vaste. Même si les grands traits du climat sont mis en relief, l'absence d'un réseau plus dense de stations météorologiques nous empêche de distinguer les variations climatiques dues aux conditions stationnaires telles que les reliefs, l'exposition, la présence de zones humides,...etc. de plus la palmeraie en elle-même atténue les extrêmes de cette région aride.

I.2.3.1. les Précipitations

La forme des précipitations la plus importante est la pluviosité qui reste le facteur le plus déterminant pour les plantes. La pluviosité constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres". (RAMADE, 1984). En zone aride cette importance prend des proportions plus grandes, puisqu'elle conditionne la répartition de la végétation.

Dans la figure 8 sont représentées les données des précipitations moyennes mensuelles recueillies durant la période (1988-2009). Dans la Figure 8 sont représentées les précipitations annuelles de la période (1988-2009). Dans le tableau 01 sont reprises les données des précipitations mensuelles recueillies durant les années expérimentales (2006-2009).

A la lecture de ces données, on note que le climat de la région de Biskra est caractérisé par la faiblesse et l'irrégularité de la pluviométrie mensuelle. Les précipitations moyennes enregistrées au niveau de Biskra durant la période 1988-2009 sont assez faibles car le maximum est enregistré au moi de janvier avec 19,8 mm seulement. La moyenne des précipitations la plus faible est notée durant le moi de juillet avec 0,9 mm.

Le cumul des précipitations annuelles moyen durant les 22 années (1988 à 2009) est de 133 mm/an. Mais ce cumul varie d'une année à une autre (Figure 9). Le maximum est noté durant l'année 2004 avec un cumul de 297 mm, et le minimum atteint péniblement 49 mm durant l'année 2002.

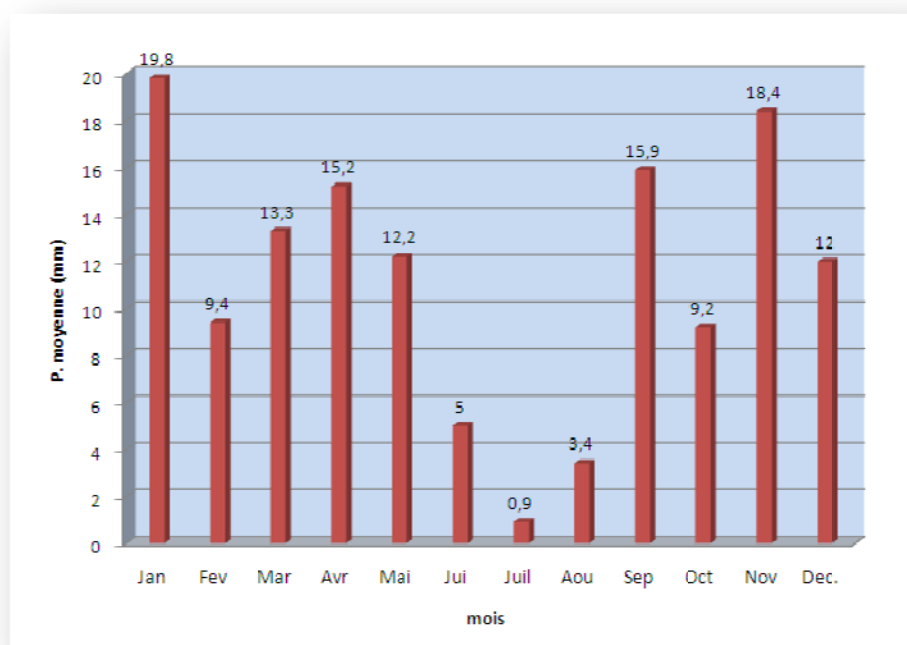


Figure 8 : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1988-2009)

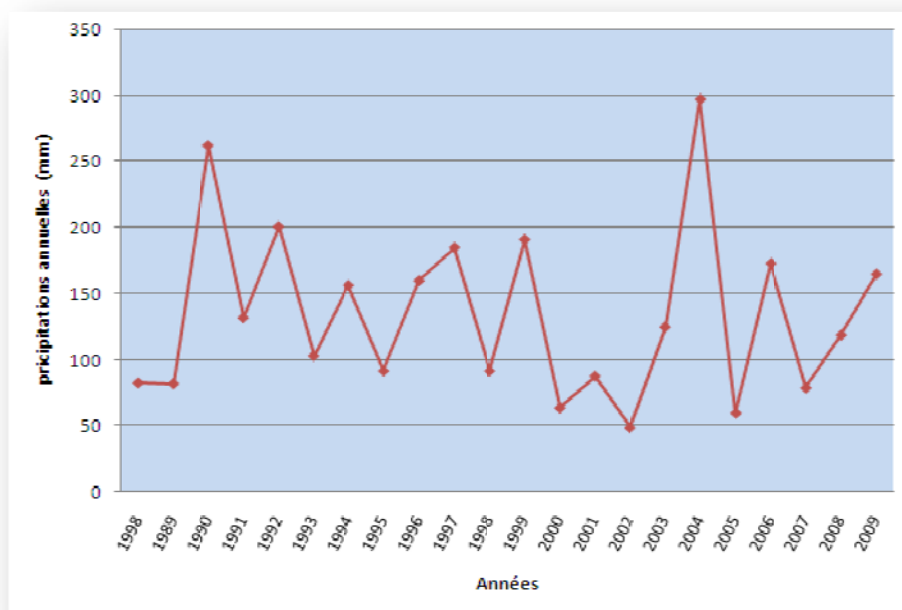


Figure 9 : Cumul annuel des précipitations dura la période 1998 à 2009

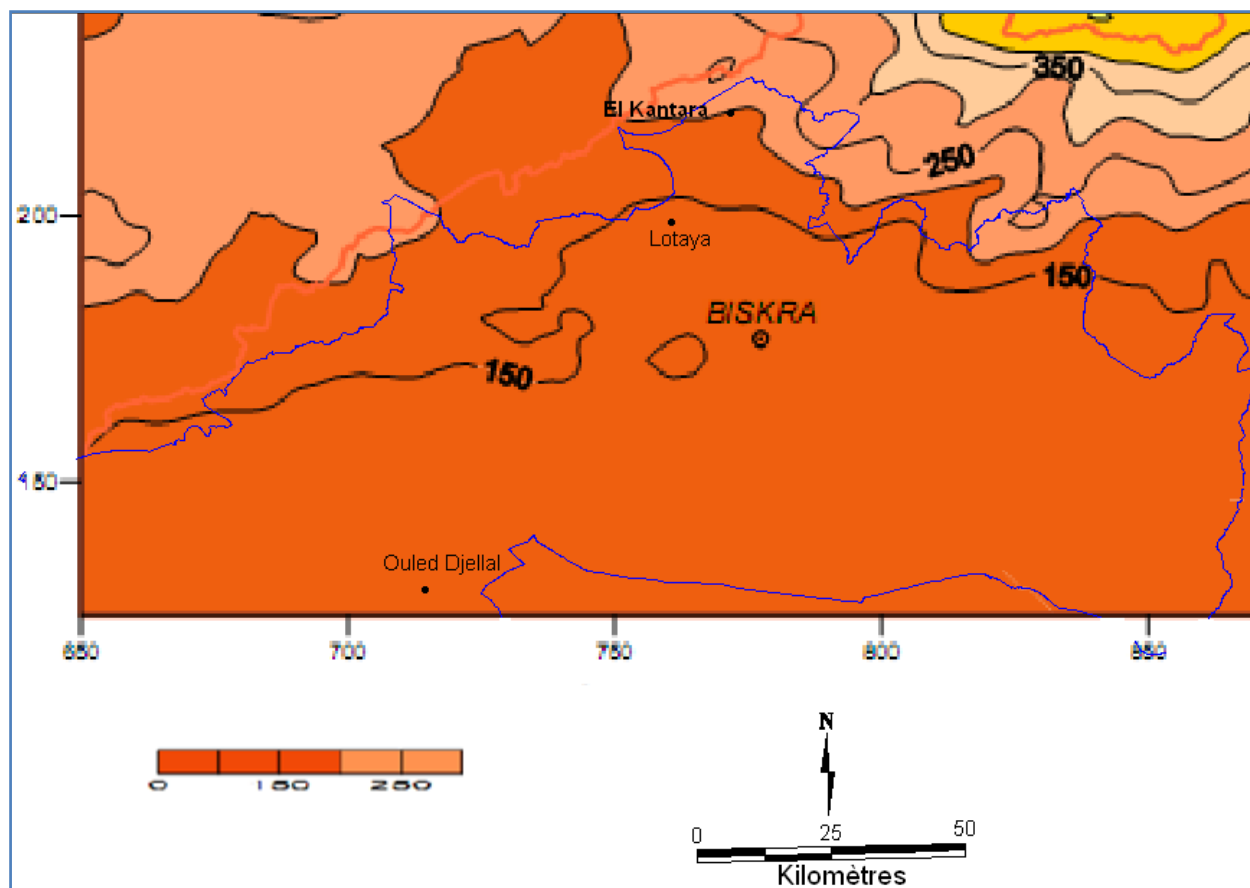
Tableau 01 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant les années la période 2006-2009

Mois / Années	Jan	Fev	Mar	avr	mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	nov	Dec	total
2006	53,7	29	1	13,5	11,5	0,2	0	0,7	16,2	9	28,4	9,8	173
2007	0	3	11	22	2	0	0	0	36	3	0	2	79
2008	4	0,5	1	0	21	0	0	1	18	40	0,5	33	119
2009	43	11	16	12	16	0	4	0	48	0	1	14	165

(Source O.N.M.)

Pour la période d'étude (2006-2009) les données mentionnées dans le tableau 01 montrent bien l'irrégularité des précipitations durant la période d'étude. Le maximum des précipitations est noté en janvier 2006 avec 53,7 mm et septembre 2009 avec 48 mm. Les cumules annuelles différent d'une année à une autre avec un maximum de 173 mm en 2006 et un minimum de 79 mm en 2007.

Toutefois, si on se refaire à la carte pluviométrique établie par A.N.R.H. (1993) (Figure 10), en note que la hauteur des pluies dans la wilaya de Biskra varient du nord au sud. En effet, les précipitations varient entre 150 et 250 mm/an au niveau des reliefs au nord de la wilaya. Au pied des Monts du Zeb, les précipitations son inférieurs à 150 mm/an.



Extrait de la Carte des précipitations moyennes annuelles de l'Est de l'Algérie établie par l'ANRH, (1993) : données moyennes de 60 ans, périodes du 1 septembre 1921 au 31 août 1960 et du 1 septembre 1968 au 31 août 1989).

Figure 10 : Carte pluviométrique de la région de Biskra

I.2.3.2. Le régime saisonnier

Pour la végétation, la répartition des pluies est plus importante que la quantité annuelle des précipitations. L'eau qui lui est utile est celle qui est disponible durant son cycle de développement (AIDOU, 1994). La répartition saisonnière des pluies est notée dans le tableau 02.

Tableau 02 : Régime saisonnier de la région de Biskra

STATION \ SAISONS	H	P	E	A	TYPE
Biskra (1991-2007)	41,2	37,5	9,3	43,5	HAPE

Le régime saisonnier de la région de Biskra est de type "AHPE" avec des pluies automnales, hivernales, et même printanières. Selon DUBOST (2002), la région

de Biskra subi un régime de pluie de type méditerranéen avec un maximum de jours de pluie enregistré en automne et hiver et un minimum en été. Les pluies automnales sont très importantes en région arides car elles permettent de constituer des réserves hydriques par les plantes et dans le sol.

I.2.3.3. Les Températures

La température est l'un des facteurs climatiques le plus important. En effet, chaque espèce ne peut vivre que dans un certain intervalle de températures (DREUX, 1980). Selon RAMADE (1984), la température représente un facteur limitant car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère. DORST (1971) signale que le phénomène de l'ovulation chez les oiseaux et le déclenchement hormonal de la construction des nids dépend de la température. Le climat thermique du Sahara est relativement uniforme; dès la partie Septentrionale, on rencontre des étés brûlants qui ne sont guère plus durs que ceux qui s'observent dans la partie Centrale et même Soudanaise (OZENDA, 1991).

Dans la Figure 11, sont représentées les données des températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1988-2009). Alors que dans le tableau 03 sont repris les données des températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période expérimentale (2006-2009).

La température moyenne minimale mensuelle la plus basse est notée au mois de janvier (6,7 °C). Alors que la température moyenne maximale mensuelle la plus élevée est enregistrée durant le mois juillet (40,6 °C). L'examen des températures moyennes mensuelles durant la période s'étalant de 1991 à 2007, montre que le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de 11,4 °C, alors que le plus chaud est le mois de juillet avec une température moyenne de 34,2 °C.

Le mois le plus froid est celui de janvier pour les années 2006, 2007 et 2009 avec respectivement $TM= 10, 12,2$ et $11,9$ alors qu'en 2008 le mois le plus froid est celui de décembre ($TM= 10,9$).

Le mois le plus chaud est celui de juillet pour les années 2006, 2008 et 2009 avec respectivement $TM = 34,4 ; 36,2$ et $35,9$. En 2007 c'est durant c'est le mois d'aout qui est le plus chaud ($TM= 34,2$).

Pour les années expérimentales la température moyenne minimale mensuelle la plus basses est notée au mois de janvier pour les années 2006, 2007, 2008. Tandis que en 2009 le mois le plus froid est celui de décembre ($TN= 8\text{ }^{\circ}\text{C}$).

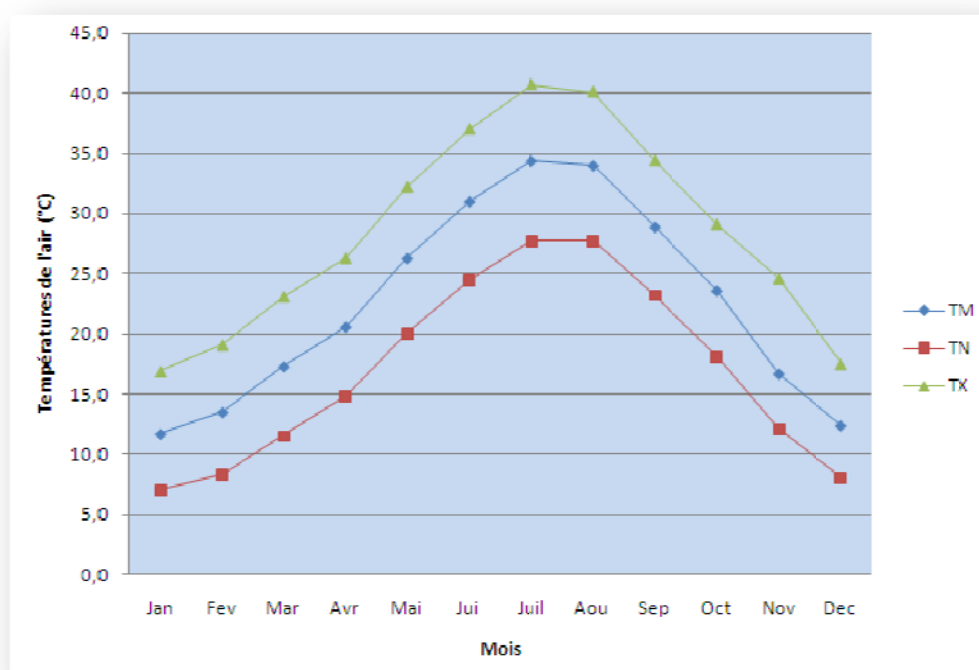


Figure 11 : Températures moyennes, minimales et maximales de la région de Biskra durant la période (1988-2009)

Tableau 03 : Température moyenne mensuelle (TM), température moyenne des minimas (TN), Température moyenne des maximas (TX) de la région de Biskra durant la période 2006-2009

2006	Jan.	Fev.	Mars.	Avr.	Mai.	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
TM	10,0	12,0	17,7	23,2	28,4	31,6	34,4	33,9	27,4	24,6	16,9	13,0
TN	5,7	7,4	11,7	17,0	22,2	24,8	27,9	27,7	21,3	18,2	12,1	9,3
TX	14,8	17,3	23,9	29,3	34,8	38,0	40,8	40,1	32,7	31,3	22,8	17,8
2007	Jan.	Fev.	Mars.	Avr.	Mai.	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
TM	12,2	15,4	16,4	20,4	26,6	33,1	33,7	34,2	29,2	24,0	15,9	13,1
TN	6,5	10,4	10,7	14,5	19,7	25,9	26,8	27,9	23,4	19,1	10,9	8,0
TX	19,0	20,8	22,3	25,8	32,7	39,5	40,0	40,3	34,9	28,9	21,8	18,1
2008	Jan.	Fev.	Mars.	Avr.	Mai.	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
TM	12,2	13,8	17,8	22,5	26,6	30,8	36,2	34,4	29,5	22,4	15,3	10,9
TN	6,4	7,9	11,8	15,6	20,8	24,1	29,7	28,1	23,9	18,0	10,6	6,8
TX	18,7	19,9	24,0	29,2	32,3	36,7	42,5	40,6	34,9	27,1	20,4	15,8
2009	Jan.	Fev.	Mars.	Avr.	Mai.	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
TM	11,9	12,1	16,0	18,5	26,2	32,0	35,9	34,8	27,1	22,9	16,8	13,1
TN	8,3	6,5	9,7	12,8	19,2	25,0	28,6	28,4	21,6	17,1	11,1	8,0
TX	16,5	17,6	22,6	24,3	32,8	38,4	42,7	40,9	32,6	28,9	23,6	19,1

I.2.3.4. Indice de continentalité

La continentalité du climat de la station de Biskra est déterminée par l'amplitude thermique moyenne (M-m) ; ainsi, DEBRACH (1953) a proposé une classification thermique du climat :

- $M-m < 15^{\circ}\text{C}$ climat insulaire,
- $15^{\circ}\text{C} < M-m < 25^{\circ}\text{C}$ climat littoral,
- $25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$ climat semi continental,
- $M-m > 35^{\circ}\text{C}$ climat continental.

Où « M » représente la température maximum et « m » celle des minimum

Les maxima « M » est de 40,7 la période (1988-2009). Pour les minima « m », elle est de 07 °C pour la même période. L'amplitude thermique est de 33.7 °C ce qui classe Biskra dans la catégorie des régions à climat semi-continentale

1.2.3.5. L'Humidité relative

L'humidité relative au Sahara est faible, souvent inférieure à 20% (MONOD, 1992). Même dans les montagnes, ce n'est qu'exceptionnellement que l'on observe des valeurs plus fortes, tandis qu'au Sahara septentrional. Elle est généralement comprise entre 20 et 30% pendant l'été et s'élève à 50 et 60% parfois davantage en janvier (OZENDA, 1991 ; LE HOUEROU, 1995).

Les données recueillies (l'ONM) entre 2003 et 2010, sont représentées la Figure 12. Dans la Figure 13, sont reprises les données de l'humidité relative mensuelle à Biskra durant les années expérimentales (2006-2009).

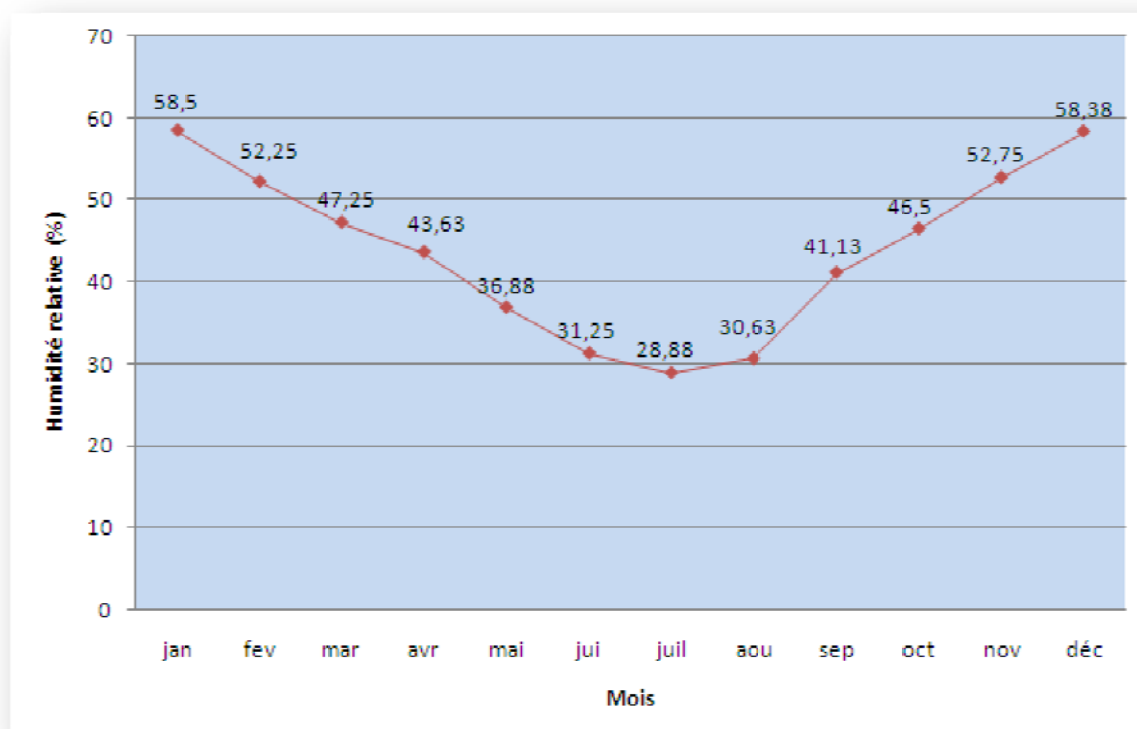


Figure 12 : Humidités relatives moyennes mensuelles (%) à Biskra durant la période 2003-2010

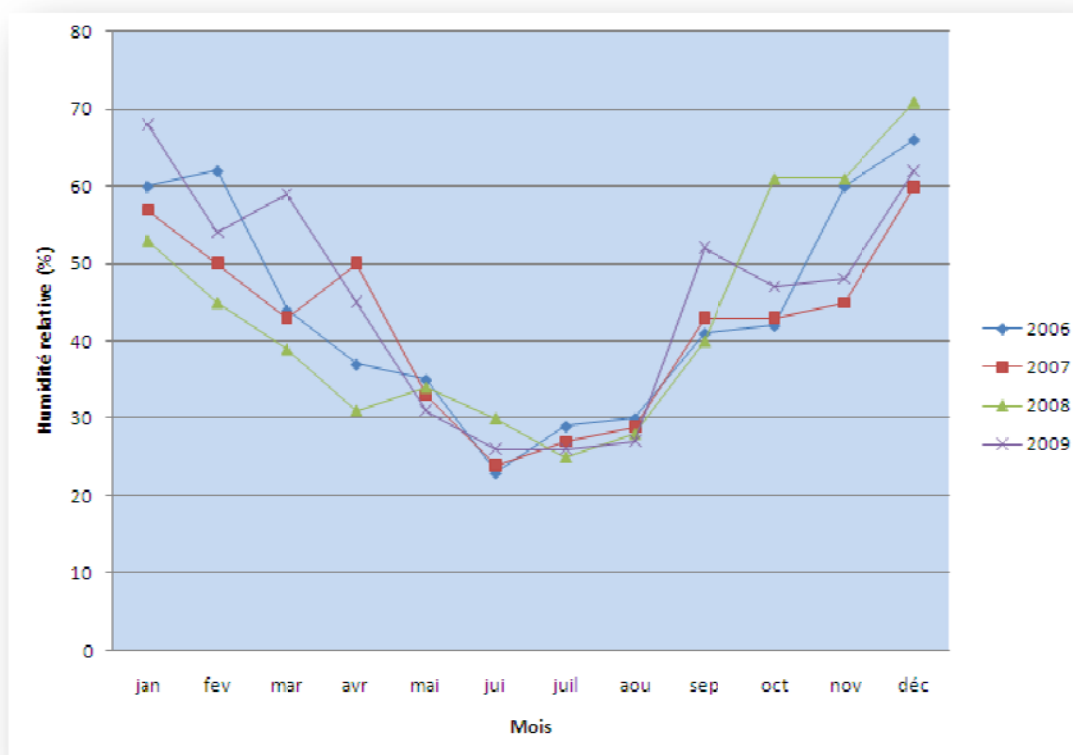


Figure 13 : Humidités relatives mensuelles (%) à Biskra de 2006 à 2009

Le minimum de l'humidité relative est atteint en juillet (28,88%) ce quicorrespond aux mois les plus chauds. Le maximum d'humidité relative est observé en janvier (58,5%), suivi du mois décembre de (58,38 %).

Pour les années expérimentales les courbes de l'humidité suivent le même schéma que celui de l'humidité moyenne avec un maximum noté durant les mois de janvier et décembre est le minimum durant le mois de juillet.

I.2.3.6. Le Vent

Le vent est un agent important de la désertification. En effet, il accentue l'évapotranspiration et contribue à abaisser l'humidité (OZENDA, 1983). Il constitue aussi un des facteurs du succès de la reproduction, car il peut faire tomber les nids (BOUKEMZA, 1990). Selon SELTZER (1946) le sirocco est le vent le plus redouté. Il joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et

des insectes proies potentielles. D'après BENISTON et BENISTON (1984) c'est un vent extrêmement sec qui entraîne le sable en tourbillonnant.

Dans la région de Biskra, les vents sont fréquents durant toute l'année. En hiver, on enregistre la prédominance des vents froids et humides venant des hauts plateaux et du nord-ouest, les vents issus du sud sont les plus secs et froids (BENBOUZA, 1994).

Dans la Figure 14 sont représentées les données de la vitesse moyenne mensuelle du vent de la région de Biskra durant la période (1989-2010). Alors que dans le tableau 04 sont repris les données de la vitesse du vent moyenne mensuelle de la région de Biskra durant les années expérimentales (2007-2008).

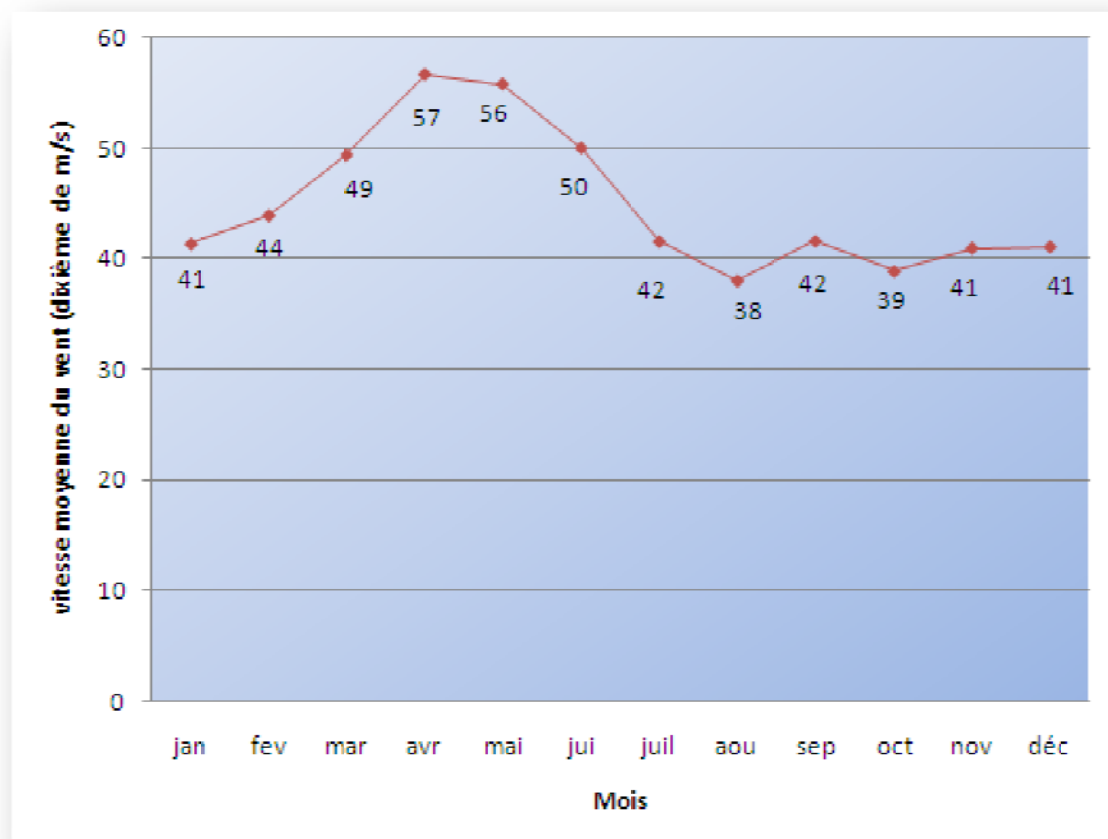


Figure 14 : Vitesse moyenne du vent (dixième m/s) dans la région de Biskra durant la période (1991-2007).

Tableau 04 :Vitesse moyenne mensuelle du vent (m/s) enregistrée dans la région de Biskra durant la période 2007-2008

Mois Années	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
2006	4,2	4,2	5,6	5,1	4,3	5,3	4	4,2	4,2	3,4	3,2	3,9
2007	2,8	5,5	6,1	5	6,1	5,1	3,6	3,9	4,3	4,8	4,5	5,1
2008	2,9	2,5	5,2	5,5	6,8	4,5	4,5	3,5	3,8	3,2	4,1	3,4
2009	4,5	4,6	5	5,4	4	3,7	3	3,4	3,3	3,6	3,4	3,5

Les vitesses moyennes mensuelles du vent au niveau de la station de Biskra montrent une répartition relativement régulière sur toute l'année comprise entre 3,8 et 5,7 m/s ce qui les classe dans la catégorie des vents modérés. Les valeurs les plus fortes s'observent au printemps atteignant des pics de 5,7 m/s au mois d'avril.

Selon CHABOUR (2006) à Biskra, es vents peuvent atteindre des pics de vitesse supérieure à 80 Km/h. et amènent l'humidité de l'Atlantique Nord. Cette région reste tributaire de la circulation des masses d'air propres à la méditerranée occidentale avec une ouverture des vents sahariens chauds. Les vents dominants soufflent du Nord-Ouest (32.08 %) avec un maximum secondaire de direction Nord (23.18). Ces vents sont porteurs de pluie. En revanche pendant la saison sèche (été), période où les basses pressions sahariennes sont plus développées et où les vents étésiens connaissent également leur maximum de fréquence, les vents ont une direction Sud et secondairement Sud-ouest. Ces derniers sont, généralement, secs et chargés de poussières et se manifestent par des siroccos qui augmentent l'évaporation.

I.2.3.7. Synthèses climatiques

Nous nous sommes basés pour cette synthèse sur le diagramme Ombrothermique et le climagramme d'EMBERGER.

I.2.3.7.1. Diagramme Ombrothermique

De nombreux auteurs ont proposé, diverses formules pour caractériser la saison sèche, qui joue un rôle capital dans la distribution de la végétation, notamment par sa durée et son intensité. Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est dit biologiquement sec si, "le total mensuel des précipitations exprimées en millimètres est égal ou inférieur au double de la température moyenne, exprimée en degrés centigrades"; cette formule (P inférieur ou égal $2T$) permet de construire des «diagrammes ombrothermiques» traduisant la durée de la saison sèche d'après les intersections des deux courbes (DAJOZ, 1971 ; MUTIN, 1977).

Ces diagrammes Ombrothermique ont été réalisés avec les données climatiques relevées durant de la période 1988-2009.

Pour notre région d'étude, les diagrammes ainsi élaborés montrent que, pendant les années 1991 jusqu'à 2007, la période sèche s'étale le long de l'année (Figure 15)

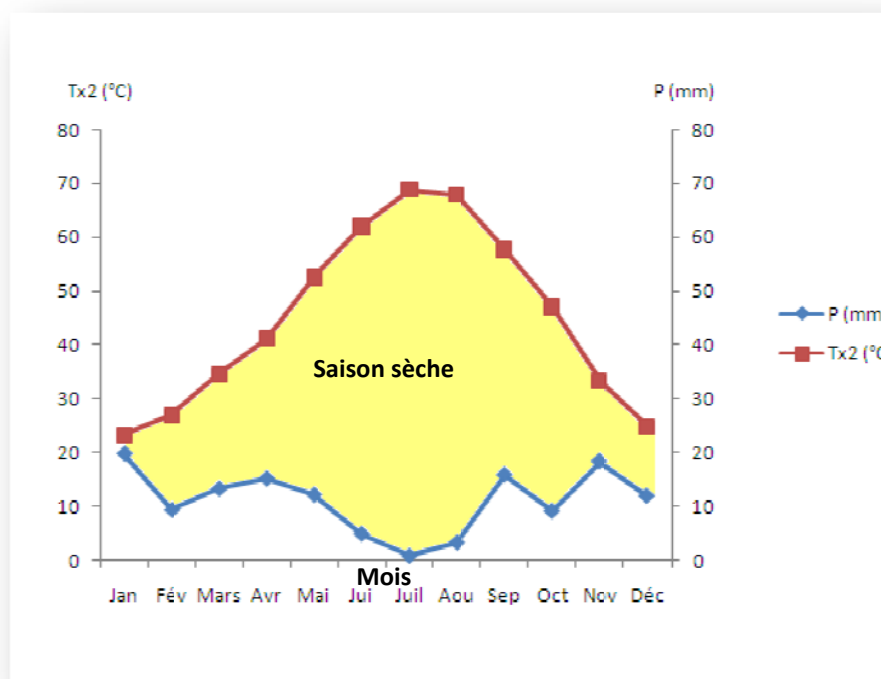


Figure 15 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Biskra durant la période (1989-2010).

Si on prend en considération les années expérimentales (Figure 16) on note que la longueur de la saison sèche varie d'une année à l'autre mais reste globalement très longues. En effet en 2006 et 2009 elle dure 11 mois (de février à décembre), alors qu'en 2008 elle s'étend toujours sur 11 mois mais de janvier à novembre. L'année 2007 est conforme à la moyenne car la saison sèche s'étend dure toute l'année

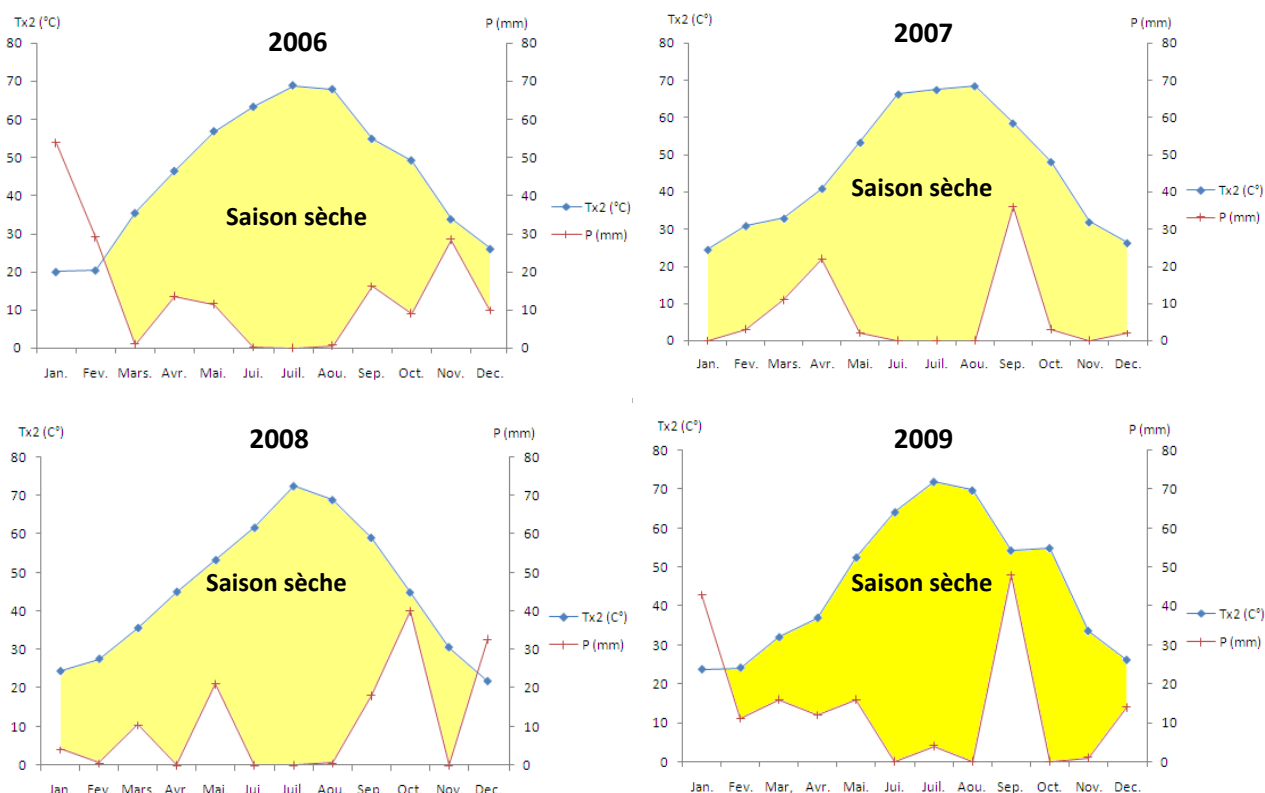


Figure16 : Diagrammes ombrothermiques de Biskra lors des années expérimentales

I.2.3.6.2. Climagramme d'EMBERGER

Le quotient pluviométrique d'Emberger "Q₂" spécifique au climat méditerranéen permet de situer l'étage bioclimatique de la zone d'étude. Ce quotient tient compte de pluviométrie annuelle et des températures moyennes minima du mois le plus froid et des températures moyennes des maxima du mois le plus chaud qui représentent selon DJEBAILI (1984) les deux extrêmes thermiques entre lesquels se déroulent la vie

végétale.EMBERGER (1955) a considéré que le Quotient pluviométrique Q_2 était insuffisant pour faire ressortir à lui seul l'action des températures. De ce fait, il propose de combiner le Q_2 et m sur un climagramme tels que les abscisses représentent les valeurs de m et les ordonnées celles de Q_2 .

Les limites représentées sur le climagramme séparant Les différentes zones, c'est-à-dire là où un changement net de la végétation a été observé.

Pour définir les divers types de bioclimats de la région méditerranéenne, EMBERGER (1933 – 1955) propose la formule suivante:

$$Q_2 = \frac{100 P}{(m + m)/2(M - m)}$$

Q_2 : Quotient pluviométrique.

P : Pluviosité moyenne annuelle (mm).

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

m : moyenne des minima du mois le plus froid (°C).

$M+m/2$: Température moyenne (°C)

$M-m$: Amplitude thermique (°C).

Pour l'Algérie, STEWART, (1969), en simplifiant la formule d'EMBERGER obtient:

$$Q_2 = \frac{3,43 P}{M - m}$$

P: pluviométrie moyenne annuelle (en mm).

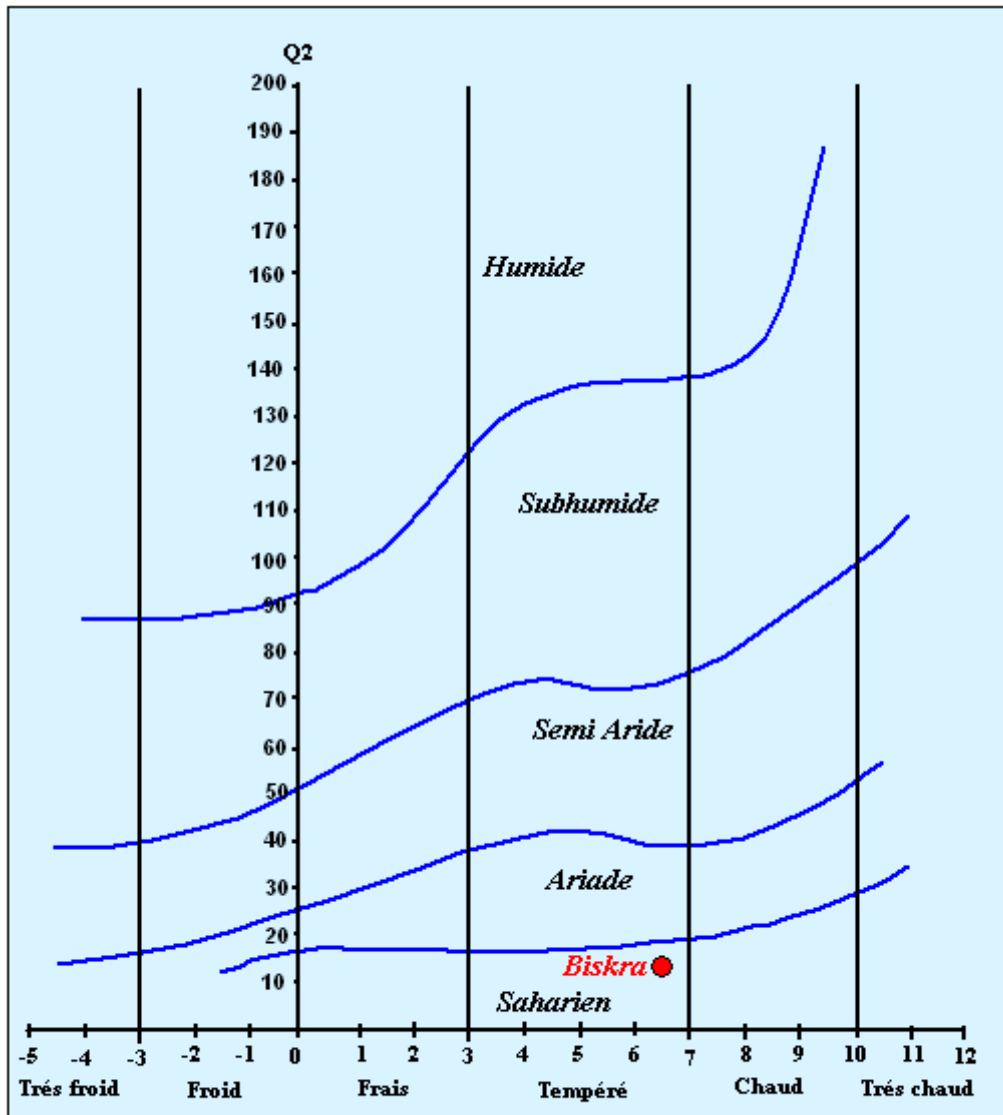
(M-m): Amplitude thermique (M et m sont exprimées en degrés Celsius)

L'indice **Q2** calculé par cette formule est égal à **13,38**.

Le climagramme considère qu'une région est d'autant plus sèche lorsque le quotient est plus Petit. L'emplacement de cet indice sur le climagramme d'EMBERGER, nous a permis de situer Biskra dans l'étage bioclimatique Saharien à hivers doux (Tableau 5 ; Figure 17).

Tableau 05: Quotient pluviométrique et étage bioclimatique de la région de Biskra

Station	Q ₂	m	Bioclimat	Variante
Biskra	13,38	7	Saharienne	Hiver doux



— Limite des étages bioclimatiques

Figure 17 : Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'EMBERGER

I.3. Etude du milieu biotique

Les espèces animales et les formations végétales ne sont pas réparties au hasard sur le globe, mais chacune est localisée à un territoire que l'on appelle aire de répartition et dont la situation et les limites dépendent de sa biologie actuelle et de ses exigences physiologiques.

I.3.1. la Flore des Ziban

Selon KAABACHE (1990) ; KAABACHE *et al.* (2011) L'essentiel du paysage végétal, du territoire relatif aux milieux arides et sahariens, est constitué par des formations steppiques, à l'exception des reliefs, où prédominent des formations essentiellement arbustives, des fonds d'oueds encaissés colonisés par une végétation rupicole à structure arborescente et des dayas caractérisées par des peuplements de pistachier de l'Atlas (Bétoum) ou d'acacia (Talha). En Afrique du Nord, le terme de steppe est adopté pour qualifier, du point de vue physiologique, la végétation naturelle des milieux arides. Cette appellation est souvent complétée par le nom de l'espèce dominante.

La région des Ziban (Biskra) constitue un exemple type où les formations pédologiques semblent exercer une influence sélective sur la végétation. Les espèces végétales se regroupent dans des aires, suivant leurs exigences édaphiques précisément, en des ensembles structurés appelés phytocénose.

Le couvert végétal naturel rencontré à travers la wilaya est de type dégradé, il est constitué de touffes de plantes clairsemées adaptées au sol et au climat. Dans la zone sud, la végétation devient plus rare et plus dégradée du fait de la surexploitation de quelques nappes vertes. La zone nord, montagneuse est assez dénudée, exception faite pour quelques rares zones forestières, comme la région de Mezbala, où se trouve le point culminant de la wilaya, le djebel Taktiout (1931m). (A.N.A.T., 2003).

Selon GUEZOUL (2005), L'exploitation agricole est fortement influencée par les conditions physiques locales, la géomorphologie, la topographie, la circulation de l'eau. L'une des meilleures cultures arboricoles, qui s'adapte le mieux aux sols et

au climat de la région est celle du palmier dattier qui constitue la richesse principale de la population locale.

Selon SALAMKOUR et *al.* (Sous pres.) L'inventaire réalisé dans la région des Ziban a permis de recenser 145 espèces QUEZEL et SANTA (1962 et 1963). Le spectre biologique établi accuse une prédominance des thérophytes sur les autres formes avec 38%, cette prédominance est une caractérisation de la végétation des régions arides ; Sur le plan phytogéographique, la distribution des espèces ; met en évidence les divers éléments phytochoriques et confirme l'affinité méditerranéenne de la flore de la région. A savoir que notre zone s'agence sur deux grands ensembles suivant un gradient Nord-Sud, d'une part l'Atlas Saharien où domine l'élément méditerranéen (35.86%) et d'autre part, la bordure septentrionale du Sahara où domine l'élément Saharo-Sindien (22.75%) ; ceci prouve que la région des Ziban est le résultat de l'interpénétration de ces deux éléments. L'élément endémique représente un taux de 17.91.

La liste des espèces recensées par SALEMKOUR et *al.* (Sous presses) est reportée dans l'Annexes 1.2

I.3.2. La Faune de Biskra

Selon CATALISANO (1986) le nombre d'espèces qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible par rapport à celui d'autres milieux de la planète. Il existe toutefois dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés et vertébrés poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères. Dans le Sahara algérien peu d'études sur la faune ont été menées (LEBERRE, 1989 et 1990). La faune du Sahara est toujours difficile à observer du fait de sa coloration souvent homochrome et de son comportement nocturne (VIAL et VIAL, 1974). La palmeraie constitue le seul refuge pour la plupart des animaux notamment la petite faune. TARAÏ (1991) écrit que celle-ci attire le grand nombre d'orthoptères. Ceci est dû à la richesse des plantes cultivées et des adventices qui offrent de la nourriture à ces espèces. Ce même auteur ajoute que parmi ces invertébrés ce sont les orthoptères qui prédominent.

- **Les invertébrées :**

La listes des d'arthropodes recensées à Biskra par HELLAL (1996), FARHI et SOUTTOU (2004) et ACHOURA ET BELHAMRA (2010) est présentée dans l'annexe 1.2.

HELLAL (1996), a enregistré la présence de 67 espèces d'arthropodes réparties entre 7 ordres. Par contre FARHI et SOUTTOU (2004), ont recensé 132 espèces d'arthropodes dans des palmeraies et une oliveraie à Feliache et le lit de OuedSidi Zerzour. On tout ils ont comptabilisé 15 ordres. Achoura 2010, dans les palmeraies d'El Kantara à relevé la présence de 48 espèces réparties en 12 ordres. DOUMANDJI-MITICHE (1983) a mentionné la présence d'un ensemble d'espèces près de Biskra. *Trichogramma embryophagum* est observé sur le palmier dattier. De même *Phanerotoma flavitesta* est noté comme parasite du "myelois". Enfin des ectoparasites de la famille des Culicidae notamment *Aedes biskriensis* et *Culex deserticola* sont cités par TAMALOUST (2004). Ces derniers se développent très rapidement au cours des périodes estivales et dérange les habitants de Biskra.

CHAKALI (1981) a inventorié les déprédateurs du palmier dattier existant à Ain Ben Noui notamment *Oligonychus afrasiaticus* ou « boufaroua », *Parlatoria blanchardi* «cochenille blanche» et *Carpophilus hemipterus*. Par contre il a remarqué que l'espèce *Oryzaephilus surinamensis* fréquente les lieux de stockage des dattes et les dattes tombées et demeurées accrochées dans les cornafs. Il écrit aussi que l'espèce *Plodia interpunctella* vit dans les dattes emmagasinées. Enfin il a signalé le myelois ou *Ectomyelois ceratoniae* Zeller ou ver de datte.

De même ces dernières décennies les palmeraies des Ziban subis les attaques d'un foreur de rachis des palmiers, *Apate monacus* (BENSALAH, 2000). Par ailleurs, HARRAT (2004) note que l'espèce acridienne *Eyprepocnemis plorans* cause des dégâts importants sur les cultures dans les Aurès et dans la région de Biskra. De même des études sont réalisées aux Ziban par LAAMARI (2004) où ils inventorient des espèces de pucerons vivant sur les cultures maraîchères sous-serre notamment *Aphis craccivora*, *Aphis gossypii* et *Myzus persicae*.

- **Vertébrées**

Pour ce qui est des vertébrés de la zone d'étude LE BERRE (1989, 1990), FARHI et SOUTTOU (2004) note la présence de 29 espèces de reptiles, 21 espèces de mammifères, 5 espèces d'amphibiens et 4 espèces de poissons (Annexe I.3.).

- **Les oiseaux**

Les études aviaires dans les Ziban sont rares par rapport à celles réalisées dans le Nord algérien. Cependant il est possible de se référer aux travaux de REMINI (1997), de SOUTTOU et *al.* (2004) et de GUEZOUL (2005) concernant l'avifaune de Biskra. Il faut rappeler les listes des espèces aviennes citées par HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), par ETCHECOPAR et HUE (1964), et par ISENMANN et MOALI, (2000). Les espèces d'oiseaux de la région des Ziban (Biskra) sont mentionnées dans le tableau (Annexe I.4). Il est utile de noter que l'avifaune recensée est celles des palmeraies avec quelques observations ponctuelles au niveau des steppes des zones humides.

CHAPITRE II

Matériel et Méthodes

CHAPITRE II. Matériel et Méthodes

Ce chapitre est consacré à la présentation de la méthodologie appliquée pour le choix des stations d'études, les méthodes d'inventaires de l'avifaune, la méthode pour la typologie de l'avifaune (origine biogéographique, phénologie et comportement trophique). Les indices écologiques et les méthodes statistiques pour l'exploitation des résultats.

Généralité

La mise en place d'un inventaire des communautés d'oiseaux dans un espace aussi vaste que celui des Ziban, doit répondre à plusieurs contraintes :

- caractérisation spatiale en vue d'une analyse des relations entre l'avifaune et l'habitat,
- rapidité d'exécution ;
- simplicité et répétitivités ;

La caractérisation des Habitats, nous permet une stratification de l'échantillonnage pour le choix des unités d'échantillonnages (stations) représentatives des différents habitats de la région d'étude.

La rapidité d'exécution permet de mettre en place suffisamment d'unités d'échantillonnage et d'effectuer plusieurs répétitions afin d'appréhender au mieux les exigences des communautés et des espèces.

II.1. Le choix des stations d'inventaire

Selon (BENYACOUB, 1993) Caractériser un peuplement d'oiseaux à l'échelle d'un biotope, revient à décrire l'image instantanée d'un assemblage d'espèces dont l'existence est conditionnée par une grande série de facteurs. Ceux-ci sont en rapport avec l'exploitation du milieu par les organismes à travers le prélèvement de la nourriture et l'utilisation de l'espace, en un mot, les ressources, et avec les diverses interactions qui existent entre ces organismes - compétition, prédation.

Cependant, si l'on se place d'un point de vue systémiste, un biotope peut être considéré comme faisant partie du système hiérarchisé que constitue, un secteur écologique ou la structure en mosaïque des biotopes de la région. Ainsi défini, il serait à même de faire l'objet d'une caractérisation à l'échelle du sous-système qu'il constitue, avec ses caractéristiques structurelles et fonctionnelles propres (BLONDEL, 1986 ; FRONTIER et PICHOD-VIALE, 1991 ; BEN YACOUB, 1999).

Vue l'étendue importante de la wilaya de Biskra d'une part et la multitude de des habitas d'autre part, il nous était impossible de réaliser un échantillonnage exhaustif de tous les Ziban, en procédant à la manière de la réalisation d'un atlas (échantillonnage exhaustif ou aléatoire selon un maillage de la wilaya). De se fait la question qui se posait est ;

« Quelles est la manière la plus efficace en terme d'effort d'échantillonnage pour arriver à une image cohérente de la composition de l'avifaune des Ziban? »

Partant du constat de BLONDEL et *al.* (1975) que l'avifaune est le reflet de la végétation, et surtout sa la physionomie c.-à-d. la structure, la zone d'étude à été stratifiée en fonction du type d'habitat, l'unité d'échantillonnage dans l'habitat à été déterminée sur la base de la couverture et du type de végétation. Déjà FERRY et FAUCHOT (1970) estiment qu'a des conditions de productivité équivalentes, l'abondance des avifaunes de différents milieux dépend surtout des variétés d'espèces pouvant y nicher, c-à-dire de complexités des végétaux.

En réalité la problématique de la distribution des oiseaux est plus complexe, pour la réduire à seulement la stratification de la végétation. BLONDEL (2007) a pu démontrer par de grandes séries de dénombrements d'oiseaux, que les descripteurs écologiques qui apportent le plus d'information sur les normes de sélection de l'habitat, donc sur la distribution des espèces, sont la stratification de la végétation, l'espèce végétale dominante, la hauteur du toit (canopée) de cette dernière et l'altitude. Néanmoins, la distribués dans les trois dimensions de l'espace, les oiseaux sont davantage sensibles à l'organisation du décor

végétal qu'à l'identité des essences ; ce sont de bons architectes, mais de piètres botanistes ! (BLONDEL, 2007).

Pour mieux cerner le paysage des Ziban, nous avons réalisé une carte des biotopes des Ziban sur lequel vient s'appliquer une méthode d'échantillonnage stratifié (à choisir en fonction du peuplement étudié).

L'intégration des données dans une base de donnée créée sous MAPINFO (7,0) nous permettra d'avoir des cartes de répartition pour chaque espèce.

II.1.1. Caractérisation des habitats des Ziban

Afin de nous aider dans le choix des stations d'échantillonnage, il nous était indispensable d'avoir recours à une carte de la végétation de la région d'étude. L'inexistence de cette carte nous a mené à réaliser une carte thématique pour les principales formations végétales de la région.

La réalisation d'une carte de la végétation est ou soit une démarche de long allène, car nécessitant des connaissances phyto-sociologique et botanique très poussées. Mais pour un ornithologue qui ambitionne d'étudier l'avifaune d'une région aussi vaste le plus important est de définir les principales formations végétales qui constituent son milieu d'étude. De ce fait nous avons opté pour une démarche paysagiste du milieu.

Selon BERTRAND (1968) « Le paysage est, sur une certaine portion d'espace, le résultat de la combinaison dynamique, donc instable, d'éléments physiques, biologiques et anthropiques qui, en réagissant dialectiquement les uns sur les autres, font du paysage un ensemble unique et indissociable ». Cette souplesse de forme et de fond en fait un outil conceptuel moderne apte à produire des données scientifiques BAUDAT (2003). On précise ici qu'un paysage est aussi « un niveau d'organisation des systèmes écologiques, supérieur à l'écosystème ; il se caractérise essentiellement par son hétérogénéité et par sa dynamique » (BUREL & BAUDRY, 2001). Les éléments de base de sa structure spatiale en sont la matrice, les taches et les corridors. L'ensemble forme une mosaïque

paysagère dont les caractéristiques fluctuent dans l'espace et dans le temps ; l'étude de ces caractéristiques et de leurs fluctuations constitue l'objet de «Landscape ecology», qui est bien adaptée au travail par télédétection et à l'utilisation des SIG (HAINES YOUNG *et al.*, 1993). Elle peut de plus être associée à la biologie des populations (BAUDAT, 2003).

L'emboîtement de multiples niveaux d'analyse est au cœur de la problématique de l'écologie du paysage, faisant appel à la théorie de la hiérarchie et à celle des systèmes.

Le développement actuel de la géomatique offre des possibilités techniques de hiérarchisation des données et des résultats en vue de leur spatialisation. L'association des relevés de terrain (description de l'occupation du sol) et de la télédétection permet d'obtenir une représentation cartographique valide de l'agencement des paysages sur un espace donné, le contrôle sur des stations de terrain permettant l'établissement d'une référence pour l'interprétation et le traitement d'images satellitaires (GIRARD & GIRARD, 1999).

La méthode employée est inspirée de celle dite « d'Abidjan » (RICHARD, 1989). Le paysage est abordé en tant que «structure spatiale de l'écosystème » (RICHARD, 1975). C'est une approche multi-variables, complémentaire des définitions précédentes: des descripteurs écologiques (géomorphologie, pédologique, etc.), les composantes du milieu (richesses floristique, recouvrement, contribution etc.), permettent de décrire des stations. Sur chacune d'entre elle, on a effectué une description systématique et stratifiée des composantes du milieu, On obtient une typologie des milieux naturels qui servira ici au choix des stations pour les relevées.

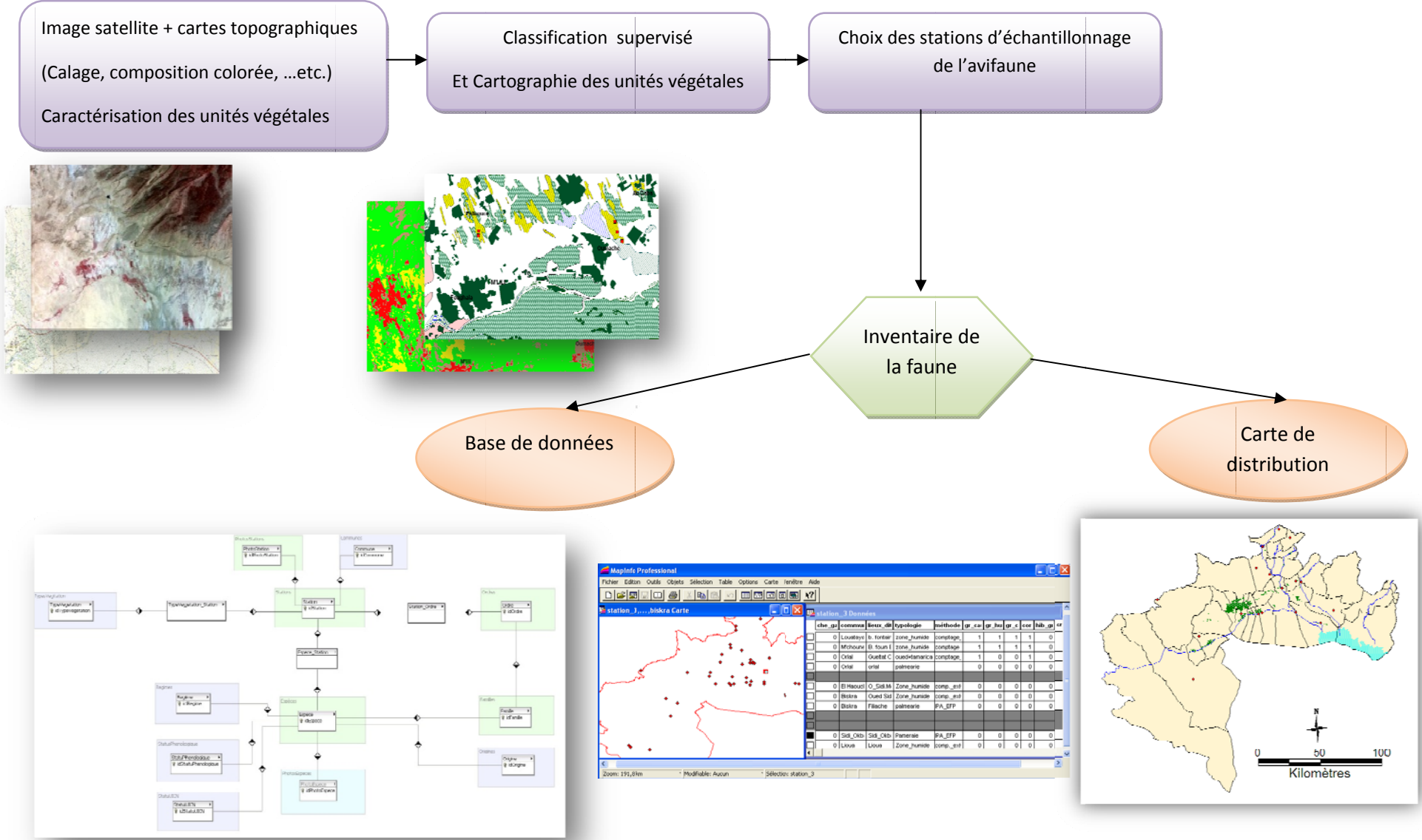


Figure18 : Organigramme de la démarche méthodologique de l'inventaire des oiseaux des Ziban

II.1.2. Les stations d'échantillonnage

Après les travaux de caractérisation des Habitats la région on peut distinguer les habitats suivant :

La zone d'étude à été stratifiée en fonction des types d'habitats rencontrés. Nous avons ainsi défini neuf unités d'échantillonnages en fonction des types de formations végétales et les types de milieux suivants (Figure 19):

- Les Formations végétales basses
 - Steppe à alfa et à chamyphites liées au reliefs accidentés et éboulis des monts du Zab ;
 - Steppe buissonneuses du plateau présaharien (*Haloxylon articulatum*) ;
 - Steppe buissonneuse des groupements halophiles (*Salsola vermiculata* et *Atriplex halimus*) ;
 - Steppe buissonneuse des groupements psammophiles des accumulations sablonneuses (*Aristida pungens*, *Anabasis articulata*, et *Limoniastum guyonianum*).
- Formations arborescentes
 - Steppe arborée ripisylve *Atriplex Halimus*, *Tamarix gallica* et *Tamarix articulata* ;
 - Steppe arborée *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* et *alfatenssicima*
 - Daya *Pistacia atlantica* et *Zizyphus Lotus*
- Ecosystème phoenicicole
- Ecosystème aquatique : les zones humides naturelles et artificielles des Ziban.

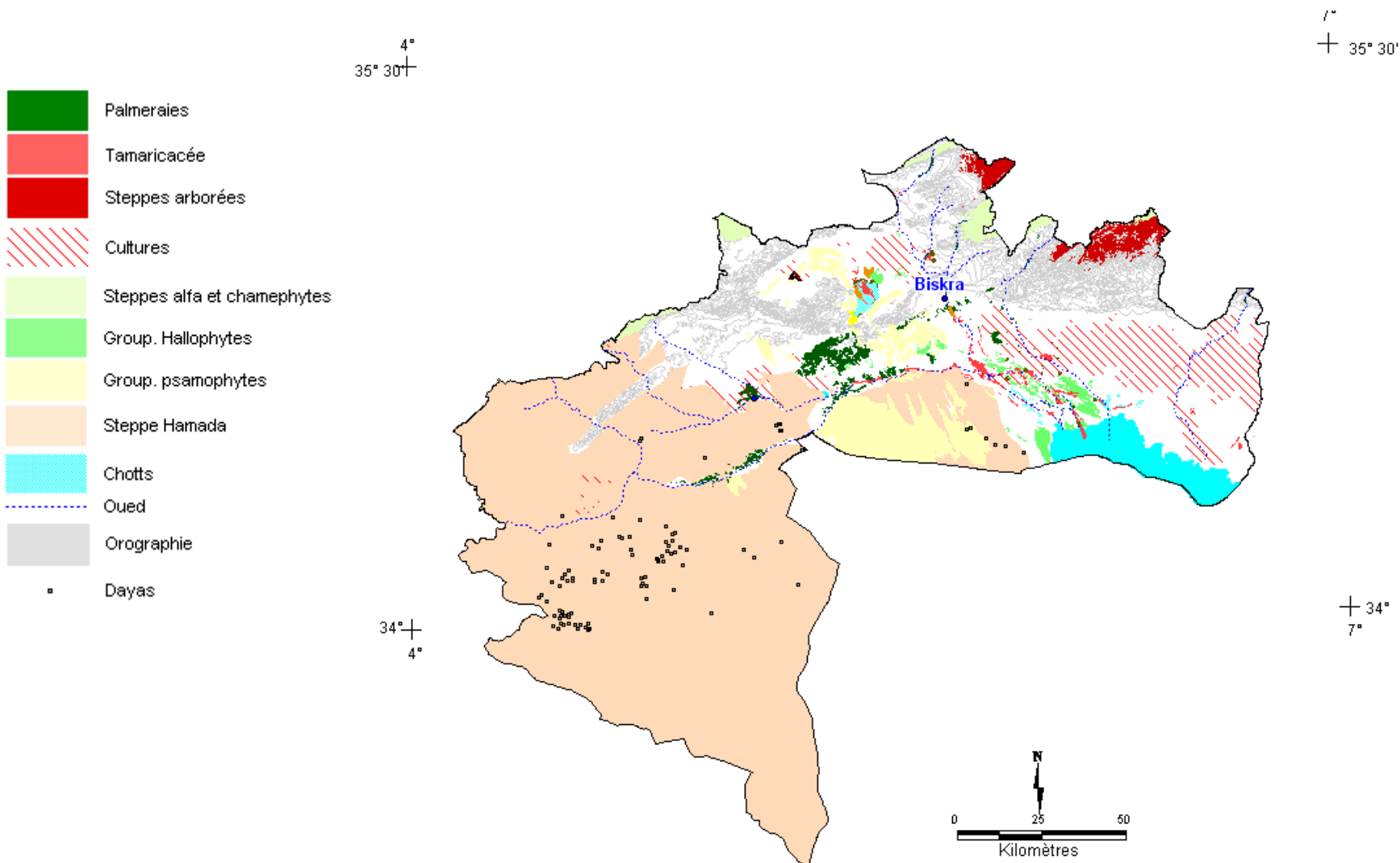


Figure 19 : Carte des habitats des Ziban

II.1.2.1. Les formations végétales basses

- Steppe à alfa et à chamyphites liées au reliefs accidentés et éboulis des monts du Zab ;

Ce sont des groupements végétaux liés aux éboulis des derniers contreforts de l'atlas sahariens et au niveau des monts du Zab. Elles sont localisées à l'extrême nord de la wilaya. Pour notre travail nous avons choisie la station située à El Kantara (Figure 20) qui présente un faciès d'une steppe à alfa (*Stipa Tenassissima*) sur les éboulis et escarpement rocheux et une steppe à armoise blanche (*Artemisia herba alba*) dans les caunes de déjection.



Figure 20 : Stations d'échantillonnage au niveau des steppes alfa et armoise

- Steppe buissonneuses du plateau présaharien (*Haloxylon articulatum*) ;

C'est une steppe buissonneuse clairsemée de *Haloxylon articulatum* en association avec *Astragalus armatus* dans les faciès très dégradés.

Elle occupe les vastes étendues des communes de Besbès, Rasa el Miad, Ouled Djellal, Sidi Khaled, El Ghrouss et une partie de la commune de Chaiba. Elle assure la transition entre, d'une part les steppes à alfa, et armoise blanche,

végétation typique des Hautes Plaines steppiques où prédominent l'élément floristique méditerranéen et d'autre part la végétation du Sahara où les taxons saharo-arabiques deviennent majoritaires. Ce groupement est lié à un bioclimat aride inférieur à saharien (variante chaude à fraîche) avec des précipitations annuelles comprises entre 100 à 200 mm avec une très forte variabilité. Du point de vue géomorphologique et édaphique, le groupement à *Haloxylon articulatum* se développe sur des sols calcimagnésiques xériques à texture moyenne. Ces sols correspondent aux habitats caractérisés par un développé sur des croûtes calcaires souvent en forme de dalles et sur des glacis d'érosion plats, pierreux et rocailloux, souvent encroûtés en surface, sur des regs caillouteux et sur des hamadas. (Ils sont caractérisés par un recouvrement très faible à peine 10%).

Dans notre travail nous avons choisie une station située au niveau de la commune de Besbès (Figure 21) les point d'écoute ont été réalisée dans des emplacements où aucune forme arbustive ou arborescente n'est présente.



Figure 21 : Steppe *Haloxylon articulatum* à Besbès

- **Steppe buissonneuse des groupements halophiles (*Salsola vermiculata* et *Atriplex halimus*)**

Végétation constituée par « les groupements nitrophiles des pays arides et semi-arides sur sols riches en nitrates » (BRAUN-BLANQUET et BOLOS, 1957), cette classe correspond aux parcours steppiques, à caractère nitrophile et sub-nitrophile, développés sur les sols salinisés au sein des étages bioclimatiques méditerranéens arides et semi-arides. Groupement à *Salsola vermiculata* et *Atriplex halimus*.

Dans notre travail la station choisie est situées dans la plaine de Loutaya « Selga » (Figure 22). La station est caractérisée par des étendues de *Salsola vermiculata* en association avec *Atriplex Halimus*, qui sont parsemées par quelques arbustes de Tamarix.



Figure 22 : Steppe halophyte *Salsola vermiculata*, *Atriplex halimus* à Selgua

- **Groupements Psammophytes**

Ce sont des groupements en relation avec les accumulations sablonneuses (sifs, nebkas, voile sablonneux etc.) (KAABECHE, 2011). En général, les recouvrements de la végétation des sols sablonneux sont faibles, d'après les travaux de CHEHMA (2004) ; CHALABI et *al.* (2009) ; CHALABI(2011), le taux de

recouvrement des sols sableux est compris entre une moyenne de 20 à 40 pour cent.

La station d'échantillonnage est située dans la région de Ain Ben Noui (Figure 23), elle est caractérisée par un groupement de *Arestida pungens* sur sable mobile au niveau d'un sif (placage sablonneux sur un barrage orographique) et un groupement de *Anabasis articulata* sur du paléo-sable (sable fixé) à la base du sif.



Figure 23 : Station Ain Ben Noui, Sif et restes de nebkas à sable non mobile

II.1.2.2. Les Formations arborescentes

- **Groupement à *Tamarix articulata***

Ce groupement a été identifié au sein de deux types d'habitats : vallées sablonneuses des grands oueds et bordure des dépressions et de Daya.

Ce groupement a une structure pluri-strate : une strate arborée (*Tamarix articulata*) et une strate buissonnante (*Atriplex halimus*) arbustive (*Tamarix pauciovulata* et *Tamarix speciosa*). La composition de la strate herbacée vivace constitue une mosaïque déterminée par de nombreux facteurs édaphiques et notamment par les taux respectifs de l'humidité, de la salinité et de la texture. Dans notre travail nous nous sommes intéressées au deux types tamaricacées :

➤ Une station d'échantillonnage au niveau d'une tamaricacées ripisylve qui se développe tout au long d'oued Djdi à hauteur d'Ourlal au lieu-dit Gueltet Oum Larouah (Figure 24).

➤ Une station d'échantillonnage au niveau de tamaricacée de Saada qui est située sur une Zone d'épandage d'Oued Djdi et d'Oued Biskra. Cette tamaricacée est caractérisée par une culture céréalière extensive lorsque les crues le permettent.



Tamaricacée ripisylve « Oued Djedi »



Tamaricacée « Saada »

Figure 24 : Stations d'échantillonnage au niveau des tamaricacées

- **Steppe arborée *Juniperus oxycedrus* et *Alfatenassissima***

Ce groupement arboré se développe sur les sols squelettiques et se caractérise par une composition floristique pluri-strate (KAABACHE *et al.*, 2011). Une strate arborée et arbustive et sous-arbustive constituée par : *Juniperus phoenicea* (genévrier de Phénicie ou aaraar), *Juniperus oxycedrus*, *Rhus tripartitum* (Sumac), et une strate buissonneuse et herbacée constituée principalement d'alfa, d'armoise et de romarin. La station d'échantillonnage est située au niveau de la région de Ain Zatout (Figure 25).



Figure 25 : Steppe arborée *Juniperus oxycedrus*, *Alfatenassissima* à Ain Zatout

- **Les Dayas**

Se sont des dépressions, circulaires ou elliptiques dont le diamètre varie de quelques centimètres à plusieurs mètres et dont le fond est ordinairement argilo-sablonneux. L'accumulation de l'eau durant la l'hiver donne une végétation particulière. Le groupement caractéristique des Dayas est une association *Pistacia atlantica* et *Zizyphus lotus*. (OZENDA, 1983).

Dans notre travail, et vue la petite taille des Dayas, nous échantillons se sont étendues sur le territoire de quatre communes (Ras El Miad, Besbès, Sidi Khaled et Ras El Miad) (Figure 26).

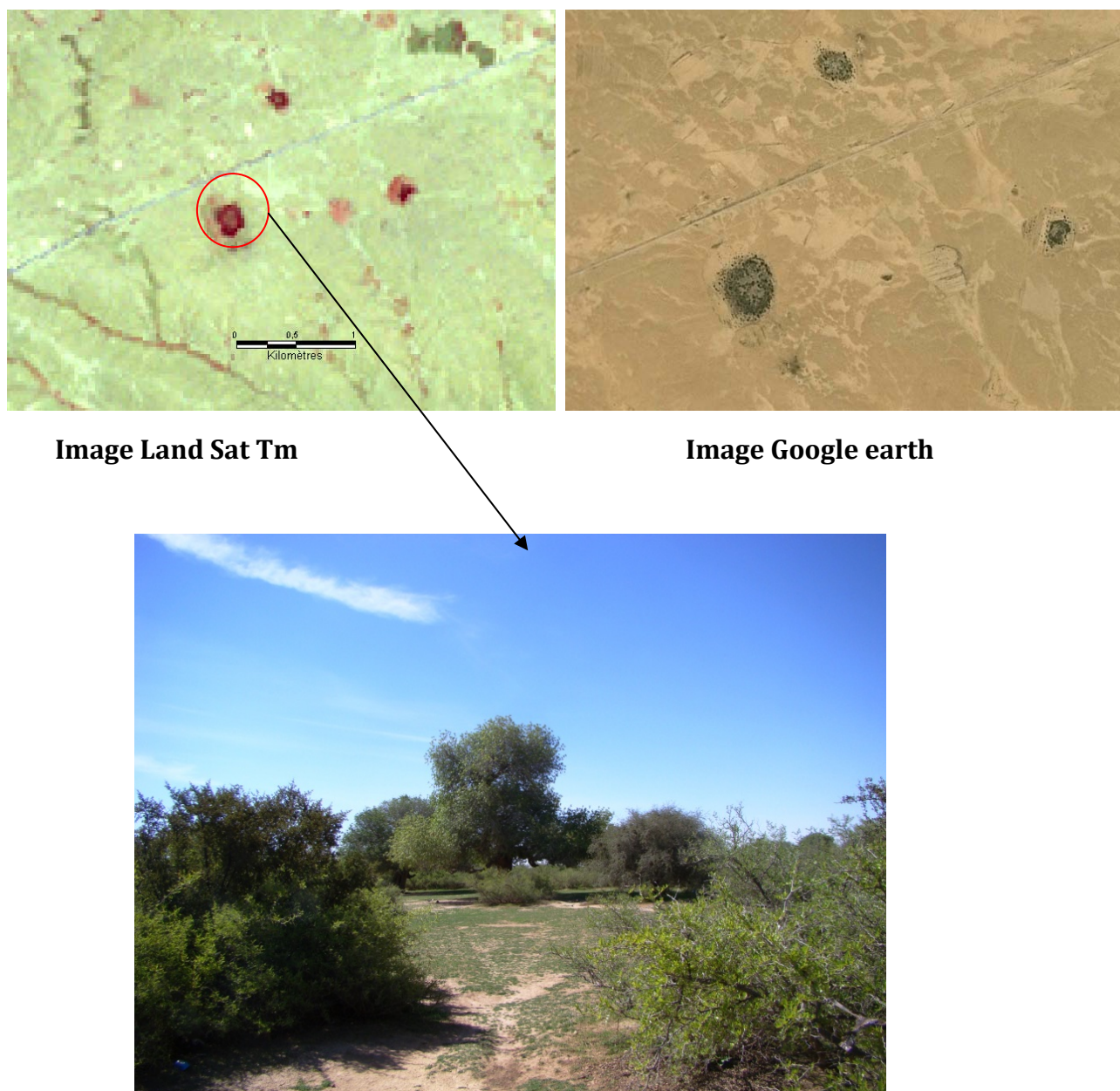


Image Land Sat Tm

Image Google earth

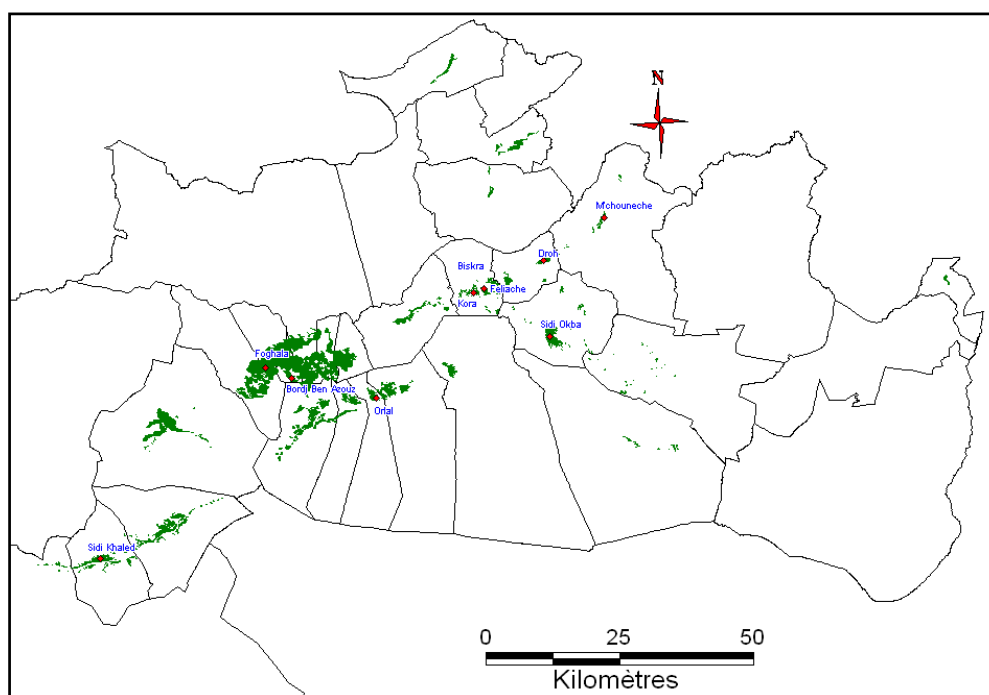
Figure 26 : Daya au niveau de Besbès

II.1.2.3. Les palmeraies

L'étude diachronique de l'avifaune des palmeraies à été réalisé par l'inventaire de l'avifaune de 09 palmeraies (Figure 27, 28), dans chaque palmeraie ou station dix (10) point d'écoute on été réalisé. Une série

d'EFP en dehors de la période de reproduction et d'IPA partiels durant la période de reproduction.

Le choix des stations n'est pas aléatoire, car elles sont choisies surtout en fonction de leurs accessibilités. Contrairement à ce qu'on peut penser l'échantillonnage de l'avifaune dans les palmeraies n'est pas le plus simple du point de vue accessibilité surtout dans une région considéré comme le plus grand pôle phoenicicole d'Algérie. Du fait de l'importance de cette culture les parcelles sont généralement de petite taille et le plus souvent clôturées.



(Originale)

Figure 27 : Répartition des palmeraies au niveau de la wilaya de Biskra



Figure 28 : station d'échantillonnage au niveau des palmeraies des Ziban

II.1.2.4. Les Zones humides

L'inventaire des oiseaux d'eau de la région de Biskra à été effectué au niveau des deux barrages que compte la région (Foum El Kherza et Fontaine des gazelles) et au niveau de Oued Djudi dans sa partie permanente (entre Ourlal et Omache) et l'Oued Sidi M'hemed Moussa (Figure 29).

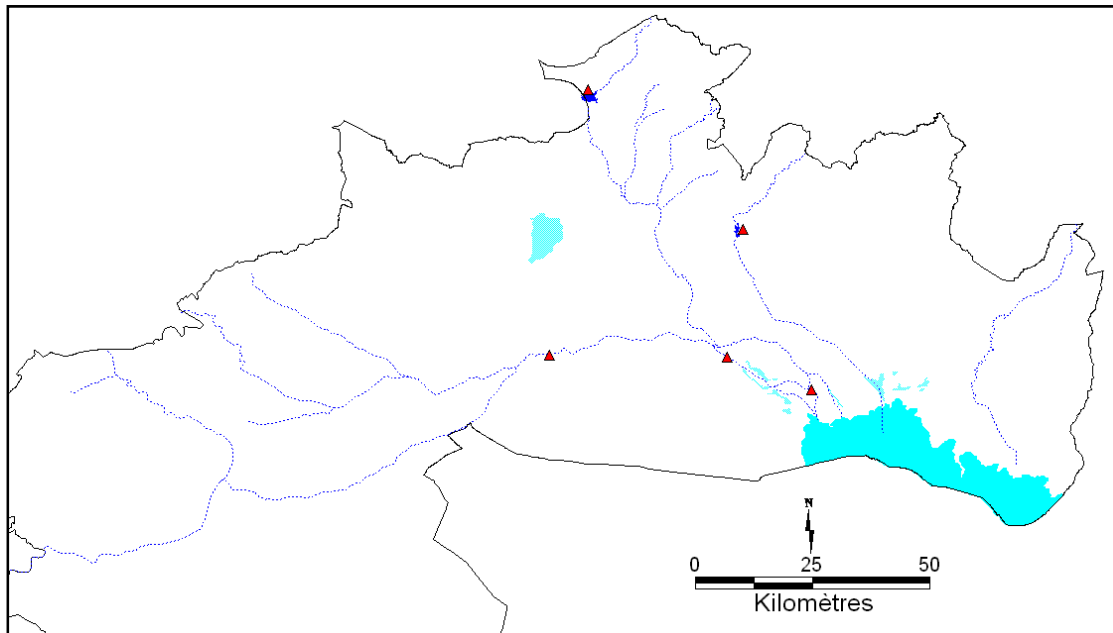


Figure 29 : Zones Humides des Ziban

II.2. Les méthodes de d'inventaire de l'avifaune

Le choix de la méthode d'inventaire à appliquer sur le terrain dépend de plusieurs facteurs, les plus importants sont le type du biotope ; le type de l'avifaune et la période d'inventaire. Ceci nous a mené à opter pour l'utilisation de 4 méthodes :

1- Pour les passeriformes et les oiseaux à faibles contents tels que les passeriformes, nous avons appliqué :

- L'Indice ponctuelle de présence (I.P.A.) durant la période de reproduction (BLONDEL et *al.*, 1970).
- Echantillonnage fréquentiel progressif (E.F.P.) en dehors de la période de reproduction (BLONDEL, 1975).

2- Pour les oiseaux à grands contents comme les Rapaces, Outarde, Ganga...etc., nous avons appliqué l'indice kilométrique d'abondance (I.K.A.) (FERRY & FROCHOT, 1958 ; FERRY, 1959).

Deux I.K.A. pour le recensement des Outardes, des Gangas, et les rapaces diurnes ont été réalisés au niveau des steppes de la région d'Ouled Djellal (10 km) et la steppe de Hassi Sida (15 km).

3- Pour les oiseaux d'eau, échassiers et limicoles nous avons effectué des comptages exhaustifs durant les périodes d'hivernage et de reproduction (GIRARD, 2003). Les zones prospectées sont les deux zones humides artificielles Oued. Djedi, O. Biskra et O. Sidi M'Hemmed Moussa et le canal de drainage à Lioua.

Les oiseaux d'eau ont été inventoriés par des comptages exhaustifs vu que leur nombre n'excédaient jamais les 200 individus. Chaque année nous avons effectué un comptage hivernal et un autre estival.

Pour quelques espèces nous avons procédé à leurs l'identification par le biais des indices de présence tels que les plumes et les pelotes de réjection (pour les rapaces nocturnes).

II.2.1. Méthode des échantillonnages fréquents et progressifs (E.F.P.)

Le présent paragraphe porte sur la description de la méthode des E.F.P., sur ses avantages et ses inconvénients.

II.2.1.1. Description de la méthode des E.F.P.

Les échantillonnages fréquents progressifs ou E.F.P. constituent une méthode issue de celle des I.P.A (BLONDEL et *al.*, 1970 ; BLONDEL, 1975) qui consiste à effectuer un seul relevé de 15 à 20 minutes au niveau de chaque station d'écoute. Cette technique a été déjà utilisée en Algérie par MAKHLOUFI et *al.* (1997), MOALI (1999), BENYACOUB et CHABI (2000), HASSAINE et *al.*(2006), MERABET et *al.* (2006), BENDJOURI (2008). Lors du déroulement de chaque EFP, l'observateur reste immobile et note toutes les espèces présentes dans un cercle imaginaire d'environ 50 m.

Dans la présente étude, relevés sont réalisés depuis le 01 octobre jusqu'au 25 février durant la période s'étalant de 2006 à 2009.

II.2.1.2. Avantages de la méthode des E.F.P.

Cette méthode présente plusieurs avantages puisqu'elle est peu coûteuse et simple dans son application.

➤ C'est une technique simplifiée par rapport à celle des indices ponctuels d'abondance dont elle est issue. Elle peut être employée à n'importe quel moment de la journée aussi bien le matin que durant l'après-midi et même en dehors de la période de reproduction.

➤ En effet, l'échantillonnage fréquentiel et progressif peut répondre à plusieurs objectifs recherchés. Il s'agit de faire des inventaires des espèces d'oiseaux présentes sur le territoire du cadre d'étude afin de dresser la liste de l'ensemble des espèces contactées.

➤ Cette méthode permet d'avoir accès rapidement à des informations qualitatives et à l'évaluation des effectifs des populations aviennes. On peut étudier la répartition des espèces et leur distribution en fonction des variables écologiques

du milieu. Dans le cas présent, l'extension de l'urbanisation est à prendre en considération. En effet, il est utile d'étudier l'évolution de certaines espèces dans le temps et dans l'espace selon le type du milieu.

II.2.1.3. Limites de la méthode des E.F.P.

➤ L'emploi de cette méthode ne permet pas d'obtenir des densités, car il s'agit d'un relevé de présence ou d'absence. Il donne seulement un inventaire ou une richesse du peuplement avien dans la station d'étude (OCHANDO, 1988). Cependant pour les passereaux, l'emploi de cette méthode ne pose pas de problème. Il en est de même pour les rapaces diurnes, puisque le nombre d'individus est relativement faible.

➤ Par contre le problème réside pour les espèces à grand canton tels que les oiseaux d'eau, les hirondelles et les martinets, ou encore les étourneaux sansonnets et les Ardéidés. Dans ce cas, il suffit seulement de mentionner approximativement le nombre de d'individus de l'espèce pour avoir des informations qui peuvent servir ultérieurement. Cependant, l'application des E.F.P. exige de bonnes conditions de travail comme le beau temps, à la rigueur une faible pluie passagère et l'absence de vent. La distance minimale à parcourir pour passer d'un relevé à un autre doit être assez important surtout dans les milieux ouverts ou semi-ouverts soit 200 à 300 m.

II.2.2. Méthode de l'Indice ponctuel d'abondance (IPA)

La description de la méthode des I.P.A. ou indices ponctuels d'abondance est accompagnée par les avantages et les inconvénients qui peuvent être notés lors de son utilisation.

II.2.2.1. Description de la méthode des indices ponctuels (I.P.A.)

Dans le cadre du présent travail, il est fait appel à la méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA). Cette méthode est mise au point par BLONDEL et *al.* (1970). Cette méthode est utilisée pour étudier les tendances des populations d'oiseaux (JIGUET et *al.*, 2007; THOMPSON et LA

SORTE, 2008; LLOYD et DOYLE, 2011), examiner les relations oiseaux - environnement (BROTONS et *al.*, 2005 ; TOZER et *al.*, 2010; PABIAN et BRITTINGHAM, 2007) et d'évaluer les réponses des populations aux changements environnementaux (WRETENBERG et *al.*, 2006; SMUCKER et *al.*, 2005).

Elle consiste à choisir des stations d'écoute afin d'effectuer des comptages au début et à la fin de la période de reproduction. Les dénombrements sont réalisés pendant les trois premières heures de la journée (BLONDEL et *al.* 1970 ; SELMI, 2000). Cette méthode repose sur la stabilité spatiotemporelle des oiseaux en période de reproduction (territorialité) et visent essentiellement les passereaux mais les observations de toutes les espèces repérées ont été notées.

D'après BLONDEL et *al.* (1970), THIOLLAY (1979) l'observateur doit rester vigilant durant toute la durée du recensement et porter une attention au comportement des oiseaux. L'indice ponctuel d'abondance d'une espèce résulte de deux comptes partiels du même point, l'un au début de la saison de nidification permettant de recenser les oiseaux nicheurs précoces et l'autre 1 mois à 2 mois plus tard lorsque toutes les espèces migratrices sont de retour (MÜLLER, 1987). Les deux visites au cours de la saison de reproduction et la tranche horaire définie permettent de recenser un maximum d'espèces et de produire les meilleurs résultats (LYNCH, 1995; DRAPEAU et *al.*, 1999).

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) chez l'avifaune nicheuse de l'Afrique du Nord ouest (Maroc, Algérie, Tunisie et Lybie) le cycle de reproduction des oiseaux ne sont guère différents de ceux prévalent en Europe de l'ouest. Du moins pour la partie méditerranéenne de cette région. La période des premières pontes s'étendent de Mars à Mai. A partir de ce principe, deux I.P.A partiels, l'un au début de la période de la nidification c'est à dire du 15 mars au 5 avril comprenant unités et l'autre à la fin de la même période, soit du 15 au 25 mai, sont effectués dans les stations choisies. En prenant le soin qu'un intervalle d'au moins un mois sépare deux IPA unités.

Par ailleurs BLONDEL (1975) estime qu'en milieu forestier homogène, 15 à 20 points d'écoute de 20 minutes chacun sont suffisants pour contacter la presque

totalité des espèces et permettent, par conséquent, de dresser un portrait approximatif de l'avifaune d'un milieu. Dans notre travail, qui se sont déroulées dans des milieux moins complexes nous avons réalisé 10 IPA dans chaque station, Chaque I.P.A. unité dure 20 minutes tel que préconisé par BLONDEL *et al.* (1981). Selon DARVEAU *et al.* (2001), Un laps de temps raccourci permet d'éviter de compter le même individu plusieurs fois. Un laps de temps trop court aura, quant à lui, tendance à sous-estimer les espèces rares, discrètes ou représentées par un seul territoire au sein du peuplement.

L'unité utilisée est par convention le couple, pour estimer la valeur des différents contacts la cotation adoptée est celle établie par BLONDEL *et al.* (1970) et de MÜLLER (1985). En effet il est compté 1 couple pour un mâle chanteur, un couple, un nid occupé et pour un groupe familial. Mais à 0,5 couple correspond un individu en train de crier, de manger ou de voler. La valeur de 2 couples est attribuée pour les oiseaux quand ils forment un groupe égal ou supérieur à quatre adultes.

L'emploi d'un formulaire est nécessaire (Figure 30). Il est préconisé par BLONDEL *et al.* (1970). Lors de l'échantillonnage l'observateur occupe le centre d'un cercle fictif et il note grâce à des symboles les contacts visuels et auditifs qu'il a avec les oiseaux (MÜLLER, 1987).

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

BIBBY *et al.* (2000) estiment que les centres de deux stations d'écoute de rayon de 50 m doivent être distants d'au moins 200 m de manière à postuler l'indépendance entre les dénombrements de deux stations adjacentes, une recommandation reprise par DRAPEAU *et al.* (1999). D'autre part, la superficie de 1 ha correspond à la surface requise pour le positionnement d'une station d'écoute dont le rayon est fixé à 50 m (DRAPEAU *et al.*, 1999).

Les observations sont réalisées très tôt le matin du levée du soleil jusqu'à 04 heures après, car c'est le moment le plus adéquat pour l'activité des oiseaux (BLONDEL *et al.* 1970; LYNCH, 1995).

Une distance d'au moins 200 mètres sépare chaque deux points d'écoute afin d'éviter les doubles comptages d'individus lors de l'échantillonnage et à au moins 50 mètres des lisières internes ou externes. Sauf au niveau des tamaricacées ripisylves dont la largeur (ne dépasse pas les 100 m) ne permet pas de s'éloigner de la lisière.

Durant notre travail nous avons réalisé 320 IPA (2x160 IPA partiels) réparties comme suite :

- 09 palmeraies 180 IPA partiels ;
- Steppe *Haloxylon articulatum* 20 IPA partiels ;
- Steppe halophyte 20 IPA partiels ;
- Steppe psammophyte 20 IPA partiels ;
- Steppe chaméphyte 20 IPA partiels ;
- Tamaricacées 20 IPA partiels ;
- Tamaricacées ripisylve 20 IPA partiels ;
- Steppe arborée 20 IPA partiels ;
- Daya 20 IPA partiels.

Station :

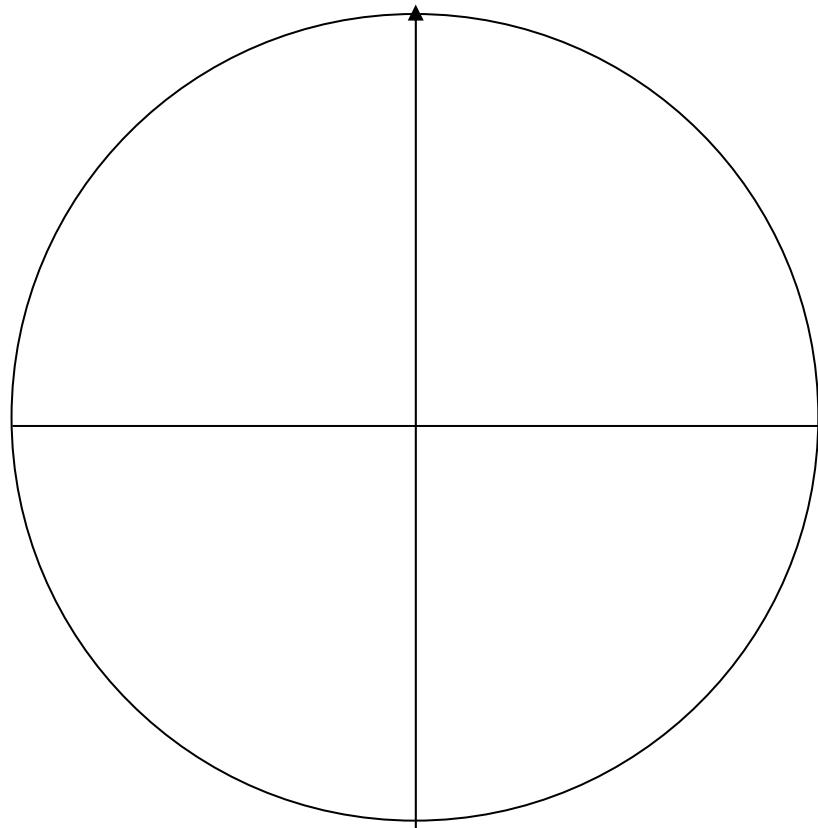
Date

Végétation :

I.P.A n° :

Facteurs climatiques :

- θ °C :
- Soleil
- Pluie
- Vent :
- Heure :
- Observations



Symboles

- ∫ : oiseau chanteur
- * : Individu vu
- 0 : Couple d'oiseaux (nid)
- Cri

Columba livia (CL)

Streptopelia turtur (ST)

Streptopelia decaocto (SD)

Passer domesticus X *P. hispaniolensis* (Psp)

Upupa epops (U E)

Emberiza striolata (ES)

Ficedula hypoleuca (FH)

Streptopelia Senegalensis (SS)

Turdus merula (TM)

Muscicapa striata (MS)

Serinus serinus (SS)

Sylvia melanocephala (SM)

Figure 30 : Exemple d'un relevé ronéotypé pour un indice ponctuel d'abondance

II.2.2.2. Avantages de la méthode des indices ponctuels d'abondance

➤ BLONDEL et *al.* (1970; 1981), Signalent que la méthode des I.P.A. présente une souplesse puisqu'elle ne nécessite par l'existence ou la préparation de cheminements rectilignes.

➤ Selon OCHANDO (1988), elle donne plus rapidement un inventaire, c'est à dire la richesse d'un peuplement avien. Elle est mieux standardisée car l'observateur immobile ne doit respecter que le paramètre temps, ce qui ne pose pas de problème. Par contre celui qui se déplace doit tenir compte du paramètre distance, et doit de ce fait, contrôler sa vitesse de progression.

➤ le temps d'écoute plus long (20 min), qui permettent d'obtenir un panel plus exhaustif des espèces présentes et permettent de comparer l'abondance de populations d'oiseaux sur un grand nombre de sites (FULLER et LANGSLOW, 1984).

➤ la méthode des IPA paraît particulièrement adaptée à toute une série d'études portant sur deux thèmes essentiels : l'analyse répétée au fil des années de l'abondance de l'avifaune d'un milieu donné, et l'influence du milieu sur la composition, la structure et la densité de l'avifaune (BLONDEL *etal.*, 1970).

II.2.2.3. Limites de la méthode des indices ponctuels d'abondance

➤ Selon BLONDEL et *al.* (1970), lorsque l'avifaune du milieu étudié est variée et abondante, l'observateur immobile risque de confondre les différents oiseaux chanteurs présents autour de lui, surtout pour les espèces dont la densité est élevée.

➤ La méthode des I.P.A. risque de minimiser les différences d'abondance, notamment entre des populations très denses.

➤ Par ailleurs, il y a plus de risque en restant immobile qu'en marchant, de passer à côté des espèces peu abondantes et discrètes. Cette méthode est moins précise lorsque la densité de l'avifaune est plus forte. C'est pour cette raison que les durées d'écoute sont limitées à 15 ou 20 minutes.

➤ MERRAR (1992) ; DELAHAYE (2006) notent que les indices d'abondance obtenus ne sont pas comparables d'une espèce à l'autre, mais seulement pour une même espèce.

➤ Cette méthode ne peut se faire seulement que lorsque les conditions météorologiques sont favorables (BLONDEL *et al.*, 1970; SELMI, 2000).

➤ Les densités exprimées par point d'écoute n'ont aucune valeur absolue.

➤ Les densités observées pour chaque espèce sont incomparables, suite aux différences de détectabilité entre espèces.

➤ La méthode des indices ponctuels d'abondance ne permet pas d'estimer le nombre d'individus ou de couples nicheurs de manière absolue. Toutefois, c'est une bonne méthode pour estimer globalement et sur un nombre important de sites la capacité d'accueil du milieu (OELKE, 1981 ; DELAHAYE, 2006).

➤ Le dénombrement d'oiseaux réside dans le fait que la détectabilité des oiseaux varie en fonction de l'habitat (BIBBY et BUCKLAND, 1987). Plus un habitat est dense plus les oiseaux sont plus difficiles à détecter. Cette limite est valable également pour les techniques de recensement autres que l'indice ponctuel d'abondance (quadrats, IKA, etc.).

➤ Lors des recensements visant à quantifier l'avifaune nicheuse d'un peuplement se pose le problème de l'éventuelle séparation des migrateurs. Dans notre cas, la présence de migrateurs non nicheurs n'est pas gênante car ces oiseaux utilisent l'habitat lors de déplacements pré et postnuptiaux. Les biotopes concernés contribuent donc à la survie de l'espèce.

II.3. Méthode d'analyse du peuplement avien selon le Statut phénologique

La détermination du statut phénologique de l'avifaune de la région d'étude passe par la séparation entre l'avifaune résidente et l'avifaune migratrice.

➤ **Les Nicheurs sédentaires** : se sont les espèces présentes toute l'année, et qui se reproduisent sur le territoire de la wilaya de Biskra. Leurs effectifs se font renforcés par des individus de passage en période de migration.

- **Les nicheurs migrateurs** : se sont les espèces qui ne sont présente au niveau du territoire de Biskra que durant la période de reproduction (mars à aout)
- **Les nicheurs occasionnels** : se sont des espèces qui ne se reproduisent pas chaque année au niveau de Biskra. Généralement ces espèces ont un statut hivernants ou de visiteurs passagers.
- **Les hivernants** : se sont les espèces qui apparaissent ver la fin de l'été est réside jusqu'à la fin de l'automne.
- **Le visiteur passager** : se sont des migrateurs stricts, qui ne sont observées que pendant ses passages entre l'Europe et l'Afrique subsaharienne.

II.4. Méthode d'analyse du peuplement avien selon les origines biogéographiques

La distribution des espèces aviennes signalées dans la région d'étude est étudiée en fonction de leur composition biogéographique suivant la classification de VOOUS (1960). Cet auteur parle de 13 types fauniques au sein des populations d'oiseaux. En effet BLONDEL et *al.* (1978) regroupe ces types fauniques en 5 principales catégories. Elles sont qualifiées de méditerranéenne, de holarctique, de paléarctique, d'européenne et d'européo-turkestanienne (Tableau 7).

Tableau 07 : Composition faunistique selon les origines biogéographiques

Catégories fauniques	Types fauniques
Méditerranéenne	Méditerranéen, Turkestano-méditerranéen, Paléoxérique, paléoxéromontagnard, Indo-africain.
Holarctique	Holarctique, vieux Monde (ancien monde) et
Paléarctique et Paléo-montagnarde (Boréale ou	Paléarctique et Paléo-montagnard
Européenne	Européen
Européo-Turkestanienne	Européo-turkestaniien

Selon DERMATIS (1996) ; BLONDEL (2003) Bien que cette théorie ne constitue qu'une subdivision artificielle, dont les résultats ne peuvent pas être réunis dans un système définitif, elle nous aide à comprendre, même hypothétiquement, l'origine des espèces animales actuelles.

La catégorie faunique méditerranéenne au sens large est originaire des régions chaudes et semi-arides, de plaine et de moyenne montagne de l'Europe méditerranéenne et de l'Asie du Sud-ouest. Pour ce qui est de la catégorie faunique holarctique ou de l'Ancien Monde, elle est très largement distribuée dans l'ensemble de la région holarctique ou de l'Ancien Monde. Par ailleurs, la catégorie faunique paléarctique et paléo-montagnarde représente la faune boréale ou montagnarde. Cette dernière est dite froide. Enfin la catégorie faunique européenne correspond à la faune de l'Europe tempérée.

II.5. Méthode d'analyse du peuplement avien selon guildes trophiques

Un peuplement est l'ensemble des populations d'espèces différentes coexistant dans un même milieu, donc susceptibles d'avoir des interactions entre elles. Une guilda est un petit groupe d'espèces généralement affinés partageant une même ressource importante du milieu (ROOT, 1967). Par définition, ce groupe d'espèces est isolé de tout autre par une distance écologique supérieure à celle qui sépare les constituants extrêmes de la guilda, de sorte que les interactions entre espèces sont plus fortes à l'intérieur d'une même guilda qu'entre espèces appartenant à des guildes différentes (BLONDEL, 1995, DELAHAYE, 2007).

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

Selon BENYAKOUB (1993) Sans être absolument précise, la définition des catégories trophiques est basée sur un régime alimentaire moyen durant la saison considérée. BENYAKOUB (1993); MÜLLER, (1997); GUEZOUL, (2005); DELAHAY (2006); ABABSA, (2005); BENDJOURI (2008); MILA et *al.* (2012) ont regroupé les oiseaux en 05 à 6 guildes trophiques eux-mêmes peuvent se subdivisées en sous groupes. Dont notre travail nous avons retenus les guildes suivantes:

- 1) **Carnivores**: oiseaux qui se nourrissent essentiellement animaux (invertébrés, petits vertébrés) tels que les rapaces nocturnes et diurnes.
- 2) **Granivores** : oiseaux dont la partie la plus importante de leurs alimentations est constituée de graines. Tels que les columbidés, le serin cini, le verdier d'Europe, ...etc.
- 3) **Insectivores** : oiseaux dont les arthropodes constituent la plus grande parties de leurs alimentations. La méthode de chasse peut différées d'une espèce à une DELAHAY (2000) ont a distingué :
 - a) **Insectivore terrestre** : oiseaux qui cherchent leurs proies sur le sol tel que les bergeronnettes,
 - b) **Les insectivores arboricoles** :oiseaux qui explorent le feuillage, petites branches à la recherche de proies tels que les sylviidae (fauvettes, Hypolaïs et pouillots).
 - c) **Les insectivores aéroplanctophage** : espèces qui chassent leurs proies en plein voles tels que les hirondelles et les martinets(BENYAKOUB, 1993).
 - d) **Les insectivores chasseurs à l'affut** : oiseaux qui se laissent tomber depuis un perchoir ou un affût aérien sur des vertébrés vivant au sol tel que le Gobemouche gris et la Pie-grièche méridionale.
- 4) **Polyphages** : oiseaux dont le régime alimentaire est constitué de plusieurs catégories en fonction des disponibilités alimentaires. Ils peuvent être des polyphages herbivores à tendances granivore ou frugivores.

II.6. Indices écologiques appliqués à l'avifaune

Les indices écologiques utilisés sont soit des indices de composition comme la richesse, l'abondance et les fréquences d'occurrence et centésimales ou soit des indices de structure telles que la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité.

II.6.1. Richesse de l'avifaune des stations d'étude

Il y a deux types de richesse qui sont prises en considération, la richesse totale S et la richesse moyenne S_m .

II.6.1.1. Richesse totale (S) de l'avifaune

La richesse représente le nombre total des espèces entrant dans la composition de l'avifaune. Elle est obtenue à partir de l'ensemble des relevés. S n'est qu'une sous estimation d'autant plus précise de la richesse réelle que l'effort de l'échantillonnage est élevé (FELLOUS, 1990). Selon BLONDEL (1979), ce paramètre fait ressortir le cumul progressif des nouvelles espèces notées au fur et à mesure qu'on agrandit l'aire prospectée par adjonction de nouvelles stations. Plus la pression d'observation augmente, plus le gain en espèces nouvelles se ralentit. Il s'ensuit une décélération progressive de la courbe de la richesse cumulée qui plafonne lorsque toutes les espèces inféodées au biotope sont collectées au moins une fois.

Dans notre travail, Pour chaque station nous avons déterminé la richesse totale pour les relevés EFP (10 relevés), les relevés de l'PA1 partiels in et 2 (10 relevés pour chaque série), l'IPA max (20 relevés) et la richesse totale pour tous les relevés (30 relevés).

II.6.1.2. Richesse moyenne (S_m) de l'avifaune des stations d'étude

La Richesse moyenne (S_m) représente le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Ce paramètre présente l'avantage de permettre la comparaison statistique des richesses de plusieurs peuplements (BLONDEL, 1979). Selon FROCHOT (1971), ce paramètre a l'avantage de ne

données qu'un faible poids aux espèces rares et n'exprime que les espèces représentatives d'un milieu.

Elle est obtenue par la formule : $S_m = S_i / N$

- S_i c'est la somme des richesses obtenues pour chaque relevé ($S_1 + S_2 + S_3 \dots + S_n$)
- N est le nombre de relevé

Dans notre travail pour chaque station nous avons calculé la richesse moyenne pour les deux IPA partiels (10 relevés chacun) et la richesse moyenne pour la période de la reproduction (20 relevés).

II.6.2. Homogénéité du peuplement avien

L'indice d'homogénéité de la communauté d'oiseaux pour chaque type d'habitat est calculé par $T = S_m \times 100 / S$

- S_m : Richesse moyenne
- S Richesse totale

Cet indice donne la proportion moyenne de la richesse totale qui est détectée lors d'un seul relevé, il est directement liée à l'homogénéité de la communauté aviaire de la classe d'habitat (DELAHAYE, 2006). C'est ce que BLONDEL (1995) nomme la diversité bêta. Plus la valeur de cette indice est grand plus l'homogénéité est importante (BLONDEL *et al.*, 1981).

II.6.3. Abondance relative des espèces aviennes

La connaissance de l'abondance relative (A.R. %) revêt un certain intérêt dans l'étude des peuplements (RAMADE, 1984). Selon BETTS *et al.* (2005), l'abondance maximale entre les deux passages est le meilleur estimateur de l'activité de reproduction sur base de points d'écoute des individus recensés se répartissent dans les S espèces identifiées.

L'abondance relative est le rapport exprimé en pourcentage du nombre d'individus d'une espèce ou d'une catégorie ni au nombre total des individus de toutes les espèces confondues (ZAIME et GAUTIER, 1989).

$$\text{A.R. (\%)} = \frac{n_i}{N} \times 100$$

A.R. % : abondance relative exprimée en pourcentage de l'espèce *i* prise en considération.

n_i : le nombre des individus de l'espèce *i* retenue.

N : le nombre total des individus, toutes espèces confondues.

II.6.4. Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces aviennes

D'après DAJOZ (1971, 1982), BACHELIER (1978) et MÜLLER (1985), la constance C (%) est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés P_i contenant l'espèce *i* prise en considération au nombre total de relevés P .

$$C (\%) = \frac{P_i \times 100}{P}$$

En fonction des valeurs de C (%), les espèces d'oiseaux sont réparties entre **6 classes** de fréquence d'occurrence.

- Classe des espèces omniprésente si $C (\%) = 100 \%$.
- Classe des espèces constantes si $75 \% \leq C (\%) < 100$.
- Classe des l'espèce espèces régulières si $50 \% \leq C (\%) < 75 \%$.
- Classe des espèces accessoires si $25 \% \leq C (\%) < 50\%$.
- Classe des espèces accidentelles si $5 \% \leq C (\%) < 25 \%$
- Classe des espèces rares si $C (\%) < 5\%$.

II.6.5. Indice de diversité

Le concept de la diversité spécifique se substitue à celui de la richesse spécifique pour rendre compte de l'abondance relative des espèces en plus de leur nombre (BARBAULT, 1992). L'indice de diversité de Shannon-Weaver est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la

diversité d'un peuplement (BLONDEL, 1979). Selon RAMADE (1984), l'indice de Shannon-Weaver est calculé grâce à la formule suivante :

$$H' = - \sum_{n=1}^N q_i \log_2 q_i$$

H' est l'indice de diversité exprimé en unités bits.

q_i est la fréquence relative de l'abondance de l'espèce i .

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver varient entre 0 et $\log_2 S$ ou H' max. (BARBAULT, 1992). Selon BIGOT et BODOT (1973) une valeur élevée de la diversité caractérisera un milieu favorable où le nombre d'espèces sera élevé et le nombre des individus relativement limité. Plus l'indice de diversité est élevé plus le milieu est riche.

II.6.6. Equitabilité

L'équitabilité est le rapport de la diversité spécifique à la diversité maximale (PONEL, 1983) :

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

H' est la diversité spécifique.

H'_{\max} est la diversité maximale.

L'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. D'après RAMADE (1984), les valeurs de l'équitabilité (E) varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 lorsque la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement et tendent vers 1 lorsque toutes les espèces sont représentées par le même nombre d'individus.

II.7. Méthodes d'analyses statistiques appliquées à l'avifaune

Deux méthodes statistiques sont appliquées à l'étude de l'avifaune des Ziban. Ce sont l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et la classification automatique.

II.7.1. Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

En anglais *correspondence analysis* (CA), l'analyse factorielle des correspondances est un mode de représentation graphique de tableaux de contingence. Elle vise à ressembler en un ou plusieurs graphes la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau (DELAGARDE, 1983). L'analyse factorielle des correspondances peut sur différents types de données, décrire la dépendance ou la correspondance entre deux ensembles de caractères (DERVIN, 1992).

En écologie des populations, l'analyse des gradients en écologie se fait principalement par des techniques statistiques d'ordination représentées par les analyses factorielles. L'ordination est le fait d'agencer des unités dans un ordre (LEGENDRE et LEGENDRE, 1998). Il s'agit d'ordonner des espèces et/ou des relevés le long de gradients ou d'axes (JONGMAN et *al.*, 1995) dans le but d'étudier les caractéristiques spatiales (WHITTAKER, 1967). On distingue deux types d'ordination: l'ordination indirecte et l'ordination directe (AUSTIN, 2005). La première ordonne les stations le long d'axes en fonction de leur composition floristique ou les espèces en fonction de là où elles sont présentes (AUSTIN, 2005). Une des analyses les plus répandues pour ce type d'ordination est l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) qui réalise une ordination simultanée des espèces et des stations. Selon LEGENDRE et LEGENDRE (1998), l'AFC est une méthode très classique pour analyser des données d'inventaire écologique du type stations X espèces.

Dans le but d'étudier la structure des communautés ornithologiques au sein des formations végétales des Ziban, une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a été réalisée avec le package « Excel satat »t, soit un tableau station espèces avec en colonne les 09 formations végétales et en ligne les « espèces-abondances » caractéristiques associées. En réalisant cette analyse, on cherche

à étudier le lien entre les « espèces-abondances » et les formations végétales. En termes de profils, les questions se posent ainsi: peut-on considérer que toutes les stations ont le même profil avifaunistique ou au contraire, certaines formations accueillent des communautés d'espèces ornithologiques particulières ? De manière symétrique, peut-on considérer que toutes les « espèces-abondances » ont un profil spatial similaire, ou existe-il une répartition particulière des espèces au sein des formations végétales des Ziban? Si oui, quelles sont les « espèces » qui se ressemblent en termes de profil, c'est à dire quelles sont les communautés d'espèces au sein du jeu de données?

II.7.2. Classification Hiérarchique ascendante

La classification automatique consiste à regrouper les individus en groupes homogènes, bien différenciés les uns des autres par rapport à certaines variables ou certains caractères connus de ces individus. La classification automatique est utilisée lorsque on veut mettre en évidence des classes de caractères identiques (TROUDE *et al.*, 1993). Selon BOUROCHE et SAPORTA (1983), elle permet de regrouper les espèces qui tendent à se retrouver ensemble dans les mêmes relevés donc ayant des écologies voisines.

Dans notre travail, nous avons appliqué la classification hiérarchique ascendante (CHA) à l'avifaune des palmeraies, des formations steppiques et des formations arborées des Ziban pour identifier les variations dans la composition de l'avifaune au sein du même groupe d'habitat.

CHAPITRE III

Résultats et Discussion

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

Dans ce chapitre sont présentés successivement les résultats de l'inventaire de l'avifaune des Ziban. La liste des espèces observées est suivie des résultats détaillant l'avifaune inféodée au milieu phoenicicole des Ziban. La partie avifaune des milieux steppes et prés saharien. La dernière partie consiste dans une étude confrontation comparative entre l'avifaune des différents milieux et formations végétales de la région.

III.1. Avifaune de Biskra

Dans ce qui suit, il sera présenté la liste exhaustive de toutes les espèces observées pour les trois années d'étude (2006-2009), les données de la phénologie et la zoogéographie et la répartition de chacune des espèces commentées. L'ensemble est appuyé par une carte de répartition.

III.1.1. Liste systématique de l'avifaune des Ziban

III.1.1.1. Résultats

La liste suivante (Tableau 07) concerne toutes les espèces observées sur le territoire de la wilaya de Biskra au moins une seule fois. Celle-ci regroupe un total de 135 espèces. L'ordre chronologique des espèces est celui établie par VOOUS (1973 et 1977).

Tableau 07 : Liste systématique de l'avifaune des Ziban

Ordres	Espèces	Noms vernaculaires
Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux
	<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé
	<i>Podiceps nigricollis</i>	Grèbe à cou noir
Phalacrocoracida	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Crabier chevelu
	<i>Ardeola ralloides</i>	Bihoreau gris
	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-bœufs
	<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette

Ordres	Espèces	Noms vernaculaires
	<i>Ardea alba</i>	Grande Aigrette
	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche
Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis falcinelle
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamant rose
Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i>	Tadorne Casarca
	<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de Belon
	<i>Anas penelope</i>	Canard siffleur
	<i>Anas strepera</i>	Canard chipeau
	<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert
	<i>Anas acuta</i>	Canard pilet
	<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet
	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Sarcelle marbrée
	<i>Aythya ferina</i>	Fuligule milouin
	<i>Aythya nyroca</i>	Fuligule nyroca
Accipitridae	<i>Neophron percnopterus</i>	Vautour percnoptère
	<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète jean le blanc
	<i>Circus aeruginous</i>	Busard des roseaux
	<i>Circaetus pygargus</i>	Busard cendré
	<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce
	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aigle bottée
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle
	<i>Falco biarmicus</i>	Faucon lanier
Phasianidae	<i>Alectoris barbara</i>	Perdrix Gamba
	<i>CoturnixCoturnix</i>	Caille des blés
Rallidae	<i>Rallus aquatis</i>	Foulque Macroule

Ordres	Espèces	Noms vernaculaires
	<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau
	<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule
Otididae	<i>Clamidotis undulata</i>	Outarde houbara
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche
Burhinidae	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Œdicnème criard
Glareolidae	<i>Cursorius cursorius</i>	Courvite Isabelle
Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	Petit gravelot
	<i>Charadrius hiaticula</i>	Grand Gravelot
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Gravelot à collier interrompu
Scopolacidae	<i>Calidris minuta</i>	Bécasseau minute
	<i>Calidris ferruginea</i>	Bécasseau cocorli
	<i>Calidris alpina</i>	Bécasseau variable
	<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais
	<i>Limosa limosa</i>	Barge à queue noire
	<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré
	<i>Tringa totanus</i>	Chevalier gambette
	<i>Tringa stagnatilis</i>	Chevalier stagnatilis
	<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier aboyeur
	<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier culblanc
	<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier Guignette
Laridae	<i>Larus cachinnans</i>	Goéland leucophée
Sternidae	<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire
Pteroclididae	<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga Unibande
	<i>Pterocles alcata</i>	Ganga cata
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois

Ordres	Espèces	Noms vernaculaires
	<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle Maillée
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Chouette effraie
Strigidae	<i>Bubo ascalaphus</i>	Grand-duc du désert
	<i>Athene noctua</i>	Chouette chevêche
Apodidae	<i>Apus pallidus</i>	Martinet pâle
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe
Meropidae	<i>Merops persicus</i>	Guêpier de Perse
	<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
Picidae	<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier
Alaudidae	<i>Ammomanes deserti</i>	Ammomane isabelline
	<i>Ammomanes cincturus</i>	Ammomane élégante
	<i>Alaemon alaudipes</i>	Sirli du désert
	<i>Calandra brachydactyla</i>	Alouette calandrelle
	<i>Calandrella rufescens</i>	Alouette pispolette
	<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppée
	<i>Galerida theklae</i>	Cochevis de Thékla
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de Rivage
	<i>Ptyonoprogone rupestris</i>	Hirondelle des Rochers
	<i>Delichon urbica</i>	Hirondelle rustique
	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle de fenêtre
Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>	Pipit Farlouse
	<i>Anthus spinoletta</i>	Pipit spinocelle
	<i>Motacilla falva</i>	Bergeronnette printanière
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
Turdidae	<i>Cercotrichas galactotes</i>	Agrobate roux
	<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge gorge familier

Ordres	Espèces	Noms vernaculaires
	<i>Luscinia svecica</i>	Gorge Bleu à miroir
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rouge-queue noire
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rouge-queue à front blanc
	<i>Phoenicurus moussieri</i>	Rouge-queue de Moussier
	<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des prés
	<i>Saxicola torquata</i>	Tarier pâtre
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux
	<i>Oenanthe hispanica</i>	Traquet oreillard
	<i>Oenanthe deserti</i>	Traquet du désert
	<i>Oenanthe moesta</i>	Traquet à tête grise
	<i>Oenanthe lugens</i>	Traquet deuil
	<i>Oenanthe leucopyga</i>	Traquet à tête blanche
	<i>Oenanthe leucura</i>	Traquet rieur
	<i>Monticola solitarius</i>	Monticole bleue
	<i>Turdus merula</i>	Merle noir
	<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine
Sylviidae	<i>Cettia cetti</i>	Bouscarrelle de Cetti
	<i>Cisticola cisticola</i>	Cisticole des joncs
	<i>Scotocerca inquieta</i>	Dromoïque du désert
	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rousserole turdoïde
	<i>Hippolais pallida</i>	Hypolaïs pâle
	<i>Hippolais pollyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte
	<i>Sylvia conspicillata</i>	Fauvette à lunette
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette Grisette
	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur

Ordres	Espèces	Noms vernaculaires
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce
	<i>Phylloscopus torchilus</i>	Pouillot fitis
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Gobe mouche gris
	<i>Ficedula hypoleuca</i> Gobe	mouche noire
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i>	Cratérope fauve
Paridae	<i>Cyanistes teneriffae</i>	Mésange Nord Africaine
Laniidae	<i>Lanius meridionalis</i>	Pie grièche méridionale
	<i>Lanius senator</i>	Pie grièche à tête rousse
Corvidae	<i>Corax ruficollis</i>	Corbeau Brun
	<i>Corvus corax</i>	Grand Corbeau
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> xP. <i>hispaniolensis</i>	Moineau hybride
	<i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau espagnole
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Pincon des arbres
	<i>serinus serinus</i>	Serin cini
	<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe
	<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes
	<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse
	<i>Bucanetes githagineus</i>	Roselin githagine
Emberizidae	<i>Miliaria calandra</i>	Bruant Poyer
	<i>Emberiza striolata</i>	Bruant striolé

Cet inventaire de l'avifaune des Ziban durant une période de 04 années (janvier 2006 à Décembre 2009) qui a touché les différents types de formations végétales de cette région, nous a permis de recenser 136 espèces appartenant à 19 ordres et 42 familles. L'ordre des passeriformes est le plus important avec 14 familles et il est représenté par 64 espèces : soit 45,58 % des espèces recensées.

Les familles les plus représentées sont les Turdidae et les Sylviidae, elles sont respectivement formées de 18 et de 13 espèces. Alors que les Anatidae et les Scopelacidae ne sont représentées que par 11 espèces pour chacune des deux familles (Figure 31).

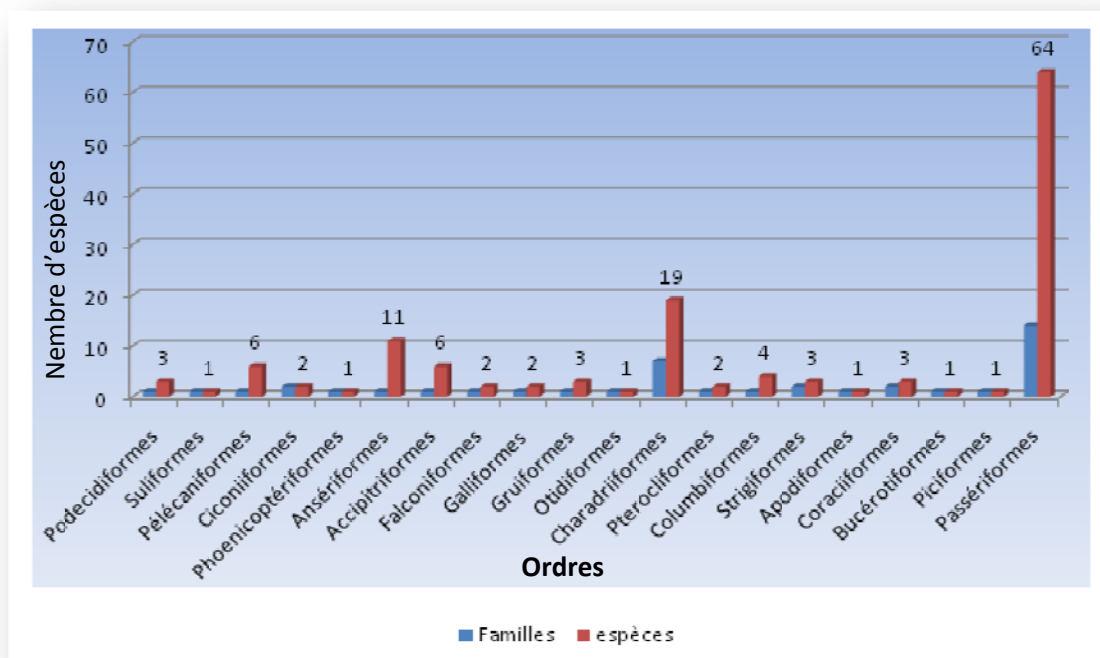


Figure 31: Nombre de familles et d'espèces aviennes des Ziban en fonction des ordres

III.1.1.2. Discussion

L'inventaire de l'avifaune des Ziban durant une période de 04 années (janvier 2006 à Décembre 2009) nous a permis de recenser 136 espèces réparties en 44 familles (64 passeriformes et 72 non passeriformes), ce qui représente environ 48,39% de l'avifaune algérienne estimée à 406 espèce dont 164 espèces de passeriformes et 242 espèces non passeriformes (ISENMANN et MOALI, 2000). Néanmoins, en épurant cette liste des espèces disparue et accidentelles, le fond avifaunistique régulier de l'Algérie n'est constitué que de 55 familles représentées par 322 espèces (ISENMANN et MOALI, 2000). De ce fait, l'avifaune de Biskra représente 42,23% de l'avifaune

régulière de l'Algérie. Et presque 80 % des familles recensées en Algérie sont inventoriées à Biskra.

L'ordre des passeriformes est le plus important avec 14 familles réparties entre 64 espèces soit presque 45,58 % du total des espèces recensées dans les Ziban. Le taux que représente des passériformes semble élevé, mais en réalité, ces petits passereaux sont les plus diversifiés dans la nature avec 5700 espèces et 96 familles, elles représentent 60% des espèces aviennes mondiales (BLONDEL et MOURER-CHAUVIER, 1998 ; ALIABADIAN et *al.*, 2005), en Algérie avec 242 espèces les passériformes représentent 40,39% de l'avifaune recensées par ISENMANN et MOALI (2000). Un peu plus qu'en Tunisie où ils représentent 38,22% de l'avifaune (151 espèces de passériformes sur 395 espèces recensées) (ISENMANN et *al.*, 2005). CHENCHOUNI (2011) dans sa synthèse pour l'avifaune des Aurès; dont l'aire géographique englobe la partie septentrionale de la wilaya de Biskra ; a relevé un total de 207 espèces aviaires (20 ordres et 50 familles) dont les passeriformes avec 95 espèces réparties en 13 familles représentent à eux seuls 45,89% du total de l'avifaune de cette région.

A Biskra, les familles les plus représentées sont les Turdidés et les Sylviidés, formées respectivement par 18 et 13 espèces, les Scopolacidae (11 espèces), les Anatidae (11 espèces), les Ardeidae (06 espèces), les Fringillidae (06 espèces), Accipitridae (06 espèces). La dominance des deux premières familles de passereaux serait due à l'importance de leur richesse spécifique à l'échelle Paléarctique.

En Algérie, d'après la mise à jour de ISENMANN et MOALI (2000), les espèces appartenant à la famille des Sylviidae sont les plus nombreux avec un totale de 37 espèces, quand à la famille des Turdidae, ceux ci sont au nombre de 26 espèces. Les autres familles qui ont un grand apport dans la richesse de l'avifaune algérienne sont les Anatidae (34 espèces), les Accipitridae (29 espèces) et les Scopolacidae (26 espèces). Presque les mêmes résultats sont exposés par ISENMANN et *al.* (2005) pour l'avifaune de la Tunisie où se sont toujours les Sylviidae qui sont les plus nombreux avec 35 espèces suivies des Scopolacidae (32 espèces), les Accipitridae (29 espèces) et les Turdidae (26

espèces). En terme de contribution nos résultats corroborent les données fournies par CHENCHOUNI (2011) dans la région des Aurès où se sont toujours les Turdidae qui sont les plus nombreux avec 20 espèces, suivies des Scopolacidae 18 espèces, les Sylviidae 17 espèces et les Anatidae et les Accipitridae avec 14 espèces chacune.

III.1.2. Phénologie de l'Avifaune de Biskra

III.1.2.1. Résultat

Dans le tableau 08 sont restituées les données sur le statut phénologique de l'avifaune de Biskra.

Tableau 08 : Statut phénologique de l'Avifaune de Biskra

Statut phénologique	Nicheurs			Non Nicheurs	
	NS	NM	NO	HI	VP
Ordres					
Passeriformes	27	7	0	5	21
Non passeriformes	20	7	1	14	34
total	47	14	1	19	55
	62			74	

NS (nicheur sédentaire); NM (Nicheur migrateur) ; NO (Nicheur occasionnel)/ HI (Hivernant) ; VP (Visiteur passager)

L'avifaune de Biskra est constituée de 62 espèces nicheuses dont 47 sont sédentaires, 14 sont des migrants nicheurs et une espèce qui niche occasionnellement.

Les migrants sont représentés par 74 espèces, parmi elles 55 espèces sont migrants stricts ou visiteurs de passages qui sont remarqués lors des passages migratoires, le reste soit 19 espèces hivernent à Biskra.

III.1.2.2. Discussion

L'avifaune des Ziban est représentée par 74 espèces typiquement migratrices. Les populations de ces espèces traversent le territoire de Biskra lors des deux passages post et pré-nuptiaux. Dans des recherches similaires, les investigations de BRUDERER et SALEWSKI (2008), ont montré

qu'environ 200 espèces de passereaux migrateurs traversent annuellement, en automne le paléarctique vers l'Afrique Sub-saharienne. On peut donc dire que les Ziban reçoivent une partie importante de cette avifaune migratrice. Pour MOREAU (1954 et 1972) ce sont plusieurs millions d'oiseaux et environ 281 espèces nicheuses du paléarctique (77 espèces d'oiseaux d'eau, 32 rapaces et 36 autres espèces non passeriformes et 136 passeriformes) qui traversent le Sahara lors des deux passages post et pré-nuptiaux. Nous avons noté que parmi ces oiseaux migrateurs recensés 55 espèces sont des migratrices stricts (ils ne font que des haltes momentanées au niveau des Ziban), ce nombre important s'explique par le fait que la région qui se trouve sur la voie de migration Est (Sardaigne, Tunisie....) Mediterranean/ Black Sea Flyway (UNEP & CMS (2009)). Si les espèces pour cette première catégorie ne font que survoler la région de Biskra en n'y séjournant que quelques jours selon les conditions météorologiques, d'autres restent plusieurs semaines. Parmi ces métapopulations, une partie est composée de 19 espèces hivernantes dont 14 oiseaux d'eau (échassier, canards et limicoles) et 05 passeriformes.

Les espèces nicheuses à Biskra sont représentées par 61 espèces. Les nicheurs sédentaires sont représentés par 47 espèces soit presque 77% des espèces nicheuses. Elles sont constituées de 29 espèces de passeriformes et 18 non passeriformes. Selon RICHARD et DEAN (2004), mis à part les oiseaux d'eau, l'avifaune des zones arides est dominée par les migrateurs et les sédentaires. Nous avons signalé 15 espèces migratrices nicheuses, ceci montre que la région de Ziban joue un rôle important dans le bon déroulement du cycle annuel des espèces d'oiseaux quel que soit leur statut phénologique. Nous avons également signalé l'extension des zones occupées par quelques espèces invasives telle que la Tourterelle turque.

D'autre part ISENMANN et *al.* (2005), note la dominance des sédentaires dans la proportion des espèces nicheuses est due à la position ultra-méridionale en zone paléarctique, ce qui conditionne un faible contraste entre les ressources alimentaires estivales et hivernales disponibles pour les oiseaux. Ce peu de contraste permet à plusieurs espèces de rester sur place pendant toute l'année.

D'autres auteurs attribuent ceci à des microévolutions dans les statuts des populations d'oiseaux migrateurs partiels (BELHAMRA et *al.*, 2007)

En effet, depuis quelques années nous notons des nichées occasionnellement de la Tadorne de belon. Le comportement de cette espèce est un peu particulier du fait qu'elle est hivernante durant les années 2006, 2007, 2008 nicheuse en 2009 et totalement absente en 2010. ISENMANN et MOALI (2000), l'avait signalé comme une espèce hivernante et nicheuse occasionnelle en Algérie. Les processus de microévolution et sous l'effet des changements climatiques pourraient expliquer en partie l'augmentation du nombre d'espèces qui nichent à Biskra et dont les effectifs augmentent par l'apport d'oiseaux hivernants et de passages.

La région des Ziban constitue une zone de transition pour quelques espèces, tel est le cas du Merle bleu qui se cotoient durant la période de reproduction aux derniers monts de l'Atlas Sahariens, alors qu'en hiver on le retrouve plus au sud et même en plein ville (un individu hiverne au centre de recherche scientifiques et techniques des régions arides depuis 2006-2009), d'autres espèces déclenchent des mouvements erratiques tels que le Verdier d'Europe qui se reproduit au niveau des maquis arborés au nord de Biskra. En effet plusieurs espèces réalisent des transhumances altitudinales ou ératismes dès la fin de la reproduction essentiellement déterminées par la disponibilité spatio-temporelle des ressources alimentaires.

L'autre cas à signaler est celui du Verdier d'Europe, selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), en Algérie celui-ci est commun jusqu'au niveau de la région de Batna et précisément à Lambèse, mais ne niche ni à El Kantara ni à Biskra. Sa présence durant toute la période d'étude et pendant la saison de reproduction prouve son statut de nicheurs même si ce n'est qu'au niveau des monts du Djebel Bous près d'Ain Zatout à l'extrême nord de la wilaya. À partir du mois d'octobre on retrouve le Verdier en nombre au niveau des palmeraies de M'chounche, Droh et plus au sud au niveau des tamaricacées de Saada. Selon LEDANT et *al.* (1981), en hiver des bandes erratiques de Verdier d'Europe atteignent le Sahara.

III.1.3. Origine des espèces ornithologiques des Ziban

III.1.3.1. Résultat

Dans le tableau 09 sont mentionnées les données sur l'origine biogéographique de l'avifaune nicheuses des Ziban.

Tableau 09 : Le type faunique de l'avifaune des Ziban

Origine biogéographique selon VOOUS 1960	Région, District, Ambient, etc...	Nombre d'espèce	Nombre d'espèce/région
Espèce Méditerranéenne	Méditerranéen	7	8
	Sarmatique	1	
Espèces Boréale	Paléarctique	42	62
	Holarctique	14	
	Européen	6	
Espèce des régions semi-arides	Europ.-Turkmène	7	17
	Turkmène-Med.	10	
Espèce Ancien monde	AM	23	42
	ETH	16	
	Ind-AFR	3	
Espèce de Montagne	Paléoxéromontagnard	2	2
Espèce Cosmopolite	Cosmopolite	5	5

Le type avifaunistique le plus représenté appartient à la région boréale (Tableau 09) avec 62 espèces dont 42 espèces paléarctiques, 14 espèces holarctiques et 6 espèces européennes. Celles-ci sont suivies par 42 espèces appartenant à l'ancien monde et 16 Ethiopiennes et 03 espèces indo-africaine. Les espèces des régions semi-arides sont représentées par 17 espèces avec 10 espèces Turkmène-méditerranéen et 7 espèces Turkmène-européen. L'avifaune méditerranéenne est représentée par 08 espèces (07 espèces méditerranéennes et 01 espèce Sarmatique). Les espèces inféodés au biotope montagnard sont représentées par 02 espèces paleoxero-montagnardes en fin on compte 5 espèces cosmopolites.

III.1.3.1. Discussion

Du point de vue origine biogéographique, l'ensemble de l'Afrique du Nord intègre la zone du paléarctique occidentale (THEVENOT et

al., 2003 ; ISENMANN et MOALI, 2000). Pour autant, l'avifaune présente différentes affinités : holarctique, méditerranéenne, saharienne, tropicale ou cosmopolite (THEVENOT et *al.*, 2003).

Les valeurs exposées plus haut, montrent l'influence de l'avifaune paléarctiques : celle-ci représente 30,6% de l'avifaune totale des Ziban. Alors que pour l'ensemble de l'Algérie celui ci avoisine les 18,7% (ISENMANN et MOALI, 2000) et par rapport à celui de l'Afrique du nord qui est de 21,3% (LEBRETON et LEDANT, 1980). Le nombre des espèces paléarctiques est tout à fait justifier par le fait que Biskra fait partie de la région paléarctique, même si elle est proche de ses limites méridionale (Limites du Sahara) et de ce fait de la région néo-tropicale. Par contre, les espèces Méditerranéennes au sens large sont au nombre de 17 espèces mais les espèces méditerranéennes au sens strict ne représentent que 7 espèces ; soit un taux de 5,2 % qui est loin de la moyenne nationale 19% (ISENMANN et MOALI, 2000). Ceci serait probablement liée à l'homogénéité des milieux phoenicoles et steppiques. En plus la région de Biskra renferme très peu d'espaces typiquement forestier, c'est derniers sont confinés à l'extrême nord de la wilaya. Par contre les éléments tropicaux (éthiopiens) représentent un taux de 13,4% soit presque le double du taux national estimé par ISENMANN et MOALI (2000) (7,9 %) ce qui indique l'influence de l'avifaune afro-tropicale sur la structure de l'avifaune de Biskra, même si le caractère paléarctique de cette avifaune est dominant. HEIM de BALSAC (1936), qui a souligné que l'avifaune algérienne est constituée d'éléments méditerranéens au nord de l'Algérie et des éléments sahariens au sud, ces derniers remplacent les premiers au sud d'une ligne de démarcation qui suit l'isohyète 200 partant de Gabes (Tunisie) passant par Biskra Mechria et Feguig jusqu'au Tiznit (Maroc). Dans le même sens ISENMANN et MOALI (2000) note que l'Algérie compte 24 espèces dont la distribution est exclusivement ou partiellement sahariennes parmi elles 15 espèces (62,15% des espèces à répartition saharienne) sont notées au niveau de la région de Biskra se qui montrent le caractère aride des Ziban les espèces concernées sont le Tadorne Casarca (*Tadorna ferruginea*), Outarde houbara (*Chlamydotis undulata*), Courvite isabelle (*Cursorius cursorius*), Ganga tacheté (*Pterocles senegallus*), Grand-duc du désert (*Bubo ascalaphus*), Guêpier de Perse (*Merops persicus*), Ammomane isabelline (*Ammomanes deserti*),

Ammomane élégante (*Ammomanes cincturus*), Sirli du désert (*Alaemon alaudipes*), Traquet à tête grise (*Oenanthe moesta*), Traquet deuil (*Oenanthe lugens*), Traquet à tête blanche (*Oenanthe leucopyga*), Cratérope fauve (*Turdoides fulvus*), Roselin githagine (*Bucanetes githagineus*), Bruant striolé (*Emberiza striolata*). A part le Guêpier de Perse, toutes les autres espèces sont nicheuses sédentaires adaptées à la vie dans les régions arides surtout au niveau des steppes prés sahariennes.

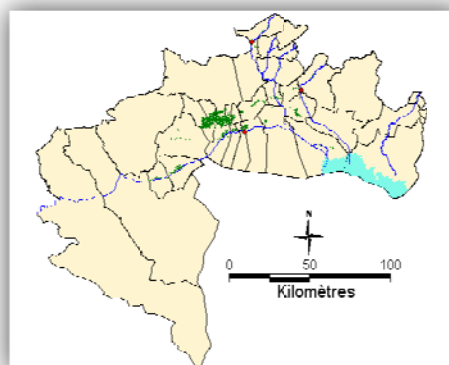
III.1.4. Répartition de l'avifaune de Biskra

Dans ce qui suit est exposé les résultats de la répartition de l'avifaune des Ziban. La répartition de chaque espèce est illustrée par une carte. Les photographies prises lors de nos sorties sont présenté dans l'annexe 2.

PODICIPIDAE

Grèbe castagneux : *Tachybaptus ruficollis*

En Algérie, le Grèbe castagneux est noté sur de nombreuses zones humides du Nord (Lacs Tonga, Oubeira, Melah, des Oiseaux, Mekhada, Regaïa, Bouguezoul, Djebel Ouash et Draa El Mizane) avec des débordements sur le nord du Sahara (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.*, 1981 ; ISENMANN et



MOALI, 2000). A Biskra, on le retrouve en nombre au niveau des deux barrages de la région. Au barrage Fontaine des Gazelles nous avons dénombré, 72 inds. le 02 février 2008, 47 le 16/11/2008, 14 le 25/01/2009 et 46 le 20/10/2010. Au barrage Foug El Kherza les populations sont moins importantes avec 23 inds. le 16/11/2008, 01 le 03/01/2009, 07 le 25/01/2009 et 4 le 20/10/2010. On retrouve aussi cette espèce au niveau des points d'eau de moindres importances tels que les gueltats d'Oued Djedi où nous avons dénombré 02 inds. le 01/02/2009 et 03 en mars 2008.

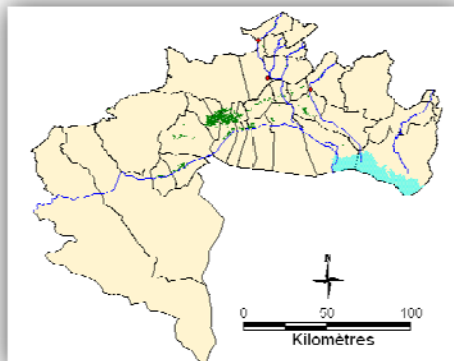
Grèbe huppé : *Podiceps cristatus*

Le Grèbe huppé est nicheur dans les zones humides du nord tels qu'au lac Tonga, Lac Oubeira, Melah et Lac des oiseaux (CHALABI et *al.*, 1985, BOUMEZBEUR, 1993) et Boughzoul (JACOB et JACOB, 1980). Durant la période d'hivernage (septembre à mars), le Grèbe huppé voit ces effectifs augmenter par l'arrivée d'hivernants qui se propagent jusqu'aux oasis du nord Sahara. A Biskra, l'espèce est surtout rencontrée sur les plans d'eau constitués par les barrages que compte la région. Au barrage Fontaine des Gazelles nous avons dénombré, 30 inds. le 16/11/2008, 37 le 3/02/2008, 32 le 25/01/2009 et 102 le 20/10/2010. Au barrage Foug El Kherza, nous avons pu observer 39 inds. le 16/11/2008, 16 le 25/01/2009 et 51 le 20/10/2010.



Grèbe à cou noir : *Podiceps nigricollis*

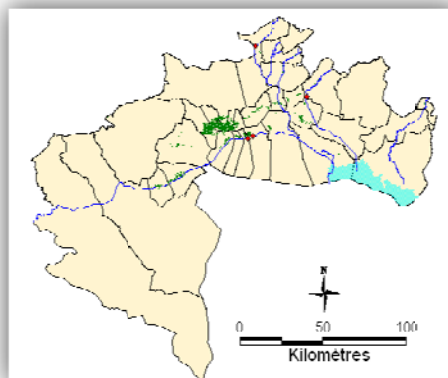
Selon ISENMANN et MOALI (2000) en hiver le grèbe à cou noir montre une prédilection aux plans d'eau salés et peut être observé dans tout le Sahara où il se répand jusqu'au Sahel. À Biskra quelques individus ont été observés durant 2007 à 2009 au niveau des deux barrages de Biskra, au barrage Foug El Kherza (05 en octobre 2007 et 01 en février 2008, 01 le 25/01/2009) au barrage Fontaine des Gazelles (02 en février 2008 et 05 le 25/01/2009). Fait remarquable, un individu a trouvé refuge au niveau du bassin d'irrigation de la station expérimentale du CRSTRA de Loutaya. Arrivé le 03.10.2009 dans un état de fatigue apparente il a pu se reconstituer des réserves et se reposer durant 04 jours, au niveau de ce bassin qui fait environ 25 m².



PHALACROCORACIDAE

Grand Cormoran : *Phalacrocorax carbo*

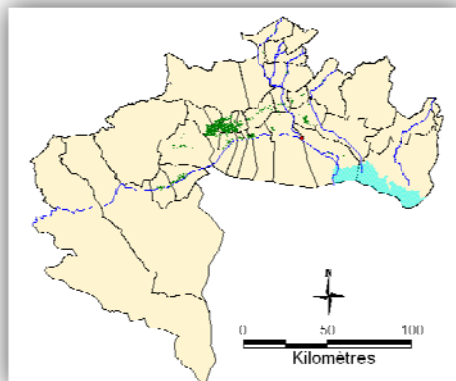
C'est une espèce grégaire, qui niche en colonie. Espèce piscivore, le Cormoran est un excellent plongeur. Il fréquente le littoral mais on le retrouve au niveau des plans d'eaux intérieures poissonneux tels que les barrages. Le Grand Cormoran a besoin de milieux de faible profondeur pour pêcher, de reposoirs et de dortoirs. La taille et le poids des poissons capturés sont fonction des disponibilités alimentaires due au comportement opportuniste de la recherche de nourriture du grand Cormoran (JOHNSTONE et al., 1990 ; JOHNSGARD, 1993). Selon ISENMANN et MOALI (2000), la majorité de la population hiverne sur les côtes de la méditerranée et les eaux douces de l'intérieur et quelques individus peuvent atteindre le Sahara septentrional. À Biskra, on retrouve le Cormoran au niveau des deux grands barrages de la wilaya ainsi qu'au niveau des gueltats d'Oued Djedi. En février 2008, nous avons dénombré 21 inds.au niveau du barrage Fontaine des Gazelles et 23 inds.au niveau du barrage Foug El Ghorza. En janvier 2009, 30 inds.on été observés au niveau du barrage Fontaine des Gazelles et 32 à Foug El Ghorza ainsi que 05 ind. au niveau de Oued Djedi près de la localité d'Ourlal au lieu dit Gueltat Oum Larouah. Les premiers arrivés sont notés à partir de novembre.



ARDEIDAE

Bihoreau gris : *Nycticorax nycticorax*

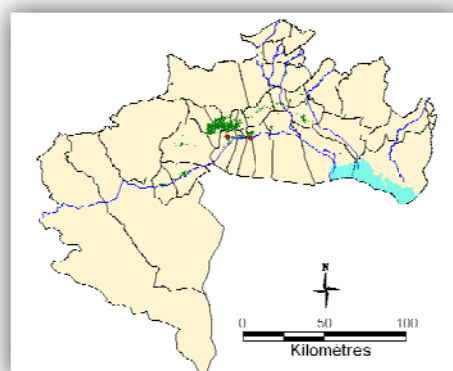
En Algérie, le bihoreau est cité comme nicheurs dans quelques zones humides du nord. A Fetzara, El Kala (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962), Régaïa (LEDANT et al., 1981), Oued M'zi (ISENMANN et MOALI, 2000), lac de Temerganine à Oum El-



Bouaghi (SEDDIK et *al.*, 2010). A Biskra, deux observations à une semaine d'intervalle d'un groupe constitué de 10 inds. dont deux adultes et 08 jeunes le 30.05.2009 et le 9.06.2009 au niveau des canaux de drainage à Saada (Sidi Okba) ; ces observations correspondent à la période de passage post- nuptial. Selon ISENMANN et MOALI (2000), c'est durant cette période (Fin-mars à Mai) qu'on observe cette espèce au Sahara (LAFFERRERE, 1968, DUPUY, 1969).

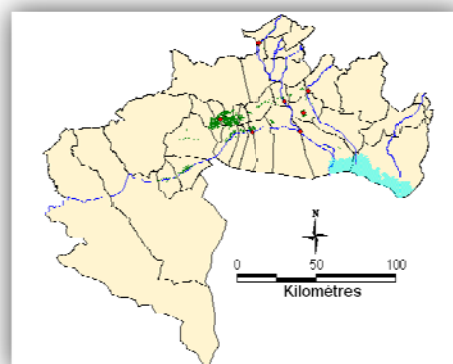
Crabier chevelu : *Ardeola ralloides*

Selon HEIM de BALZAC (1962) le Crabier chevelu niche dans quelques localités du Nord algérien, en compagnie d'autres hérons de ce fait, il passe souvent inaperçu. Ces mœurs et sa phénologie expliquent le peu d'observations de cette espèce. Visiteurs de passage, 03 observations seulement ont été reportées dont deux dans le même lieu à des années différentes ; la première le 25 avril 2008 et la deuxième le 25 mars 2010 à gueltat Oum Larouah (Oued Djedi à hauteur d'Ourlal). Le deuxième site est celui de Lioua où 01 ind. a été aperçu le 25/mai/2010.



Héron garde-bœufs : *Bubulcus ibis*

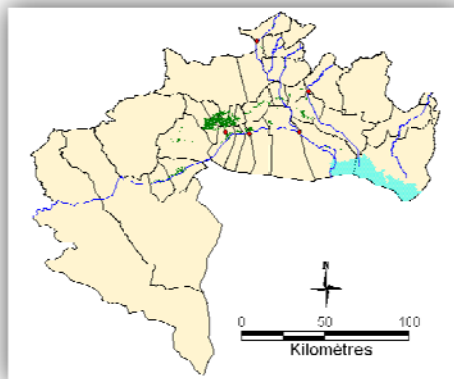
Selon LEDANT et *al.* (1981) cet Ardéidé est occasionnel au Sahara. Néanmoins, c'est une espèce invasive dont la présence est de plus en plus remarquée. A Biskra l'espèce fréquentant les plans d'eau de la région mais aussi quelques palmeraies. Observées au niveau d'Oued El Hai, Oued Djedi. 05 au niveau de la palmeraie de Foughala. 12 au niveau de la palmeraie de Sidi Okba. 06 le 11.03.2009 à Foum El Kherza et



08 le même jour au barrage Fontaine des Gazelles, 6 à gueltat Oum Larouah. A Saada nous avons dénombré 125 hérons le 03.10.2010.

Aigrette garzette : *Egretta garzetta*

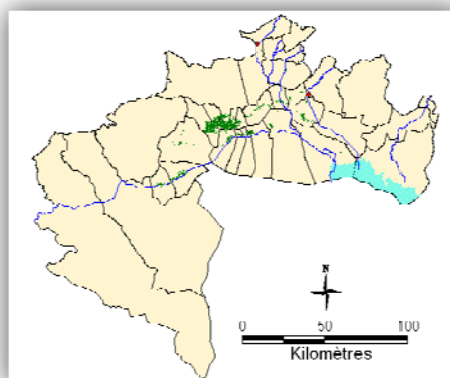
D'après LEDANT et *al.* (1981), en Algérie l'Aigrette garzette passe partout de mars à mai puis d'aout à novembre. Elle hiverne en petit nombre au Sahara surtout au niveau de la vallée de Oued Rhir (Djamâa, Oued Khrouf, El Hamraia) (DUPUY, 1969 ; LEDANT et *al.* 1981 ; Obs. per.). À Biskra, elle est communément observée. En



janvier 2003 une importante colonie a subsisté au niveau d'un étang à Lioua où on a peu dénombré pas moins de 57 dont 5 en phase noire. Après le drainage qu'a connu cet étang nous n'avons compté que 3 aigrettes au niveau du canal en 2007 et 2008. En retrouve aussi quelques individus au niveau de Gueltat Oum Larouah (Oued Djedi), les canaux de drainage à Saada, ainsi qu'au niveau des deux barrages que compte la wilaya de Biskra.

Grande Aigrette : *Egretta alba*

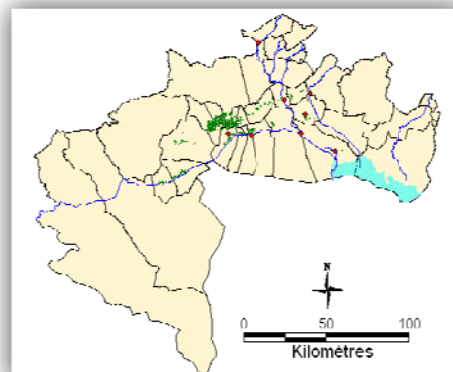
Selon DUPUY (1969), la grande Aigrette fait des incursions dans le sud entre Biskra et Ouargla. On peut l'observer aussi tout au long de la vallée de oued Rhir (Djamâa, Oued Khrouf, Hamraia,) (HOUHAMDI et *al.*, 2008 ; Obs. per.). À Biskra on la rencontré en nombre assez réduit, au niveau des deux



barrages de la wilaya (Foum El Kherza et Fontaine des Gazelles). Le nombre le plus important a été noté en février 2010 avec 08 inds. au Barrage Foum El Kherza et 05 autres le même jour au niveau du barrage Fontaine des Gazelles.

Héron cendré : *Ardea cinerea*

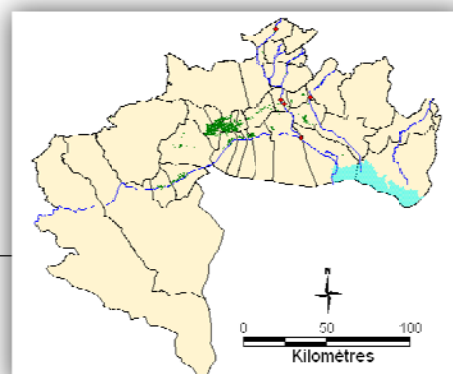
le Héron cendré niche dans plusieurs localités du Nord algérien Lac Fetzara, El Kala, Zadezas, Sébaou (Kabylie), (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDAN *et al.*, 1981 ; MOALI et ISENMANN, 1993). Durant la période d'hivernage, cette espèce est observée abondamment entre Octobre et mars ainsi qu'aux deux passages (août à novembre et février à avril) (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT *et al.*, 1981 ; ISENMANN et MOALI, 2000). À Biskra, l'espèce se rencontre au niveau des cours d'eau, gueltats et barrages. Une importante colonie a été observée en novembre 2008 au niveau du barrage Foum El Kherza où on a dénombré pas moins de 39 hérons perchés sur une falaise pour s'abriter du vent et 19 en mars 2010 éparpillés sur les vasières du barrage. l'espèce est aussi observée en nombre moins important au niveau du barrage Fontaine des Gazelles (07 ind. en février 2008 et 09 en janvier en 2009), le canal de drainage Laghrouss/Lioua (02 ind. en décembre 2006, 01 en janvier 2008 et 07 en mars 2008), au niveau des différents gueltats de Oued Djedi (02 ind. en février 2008, 04 en janvier 2010 et 03 en mai 2010) et un ind. au niveau de Oued Sidi M'hemed Ben Moussa (08/06/2009). En fin quelques hérons hivernent au niveau des canaux de drainage à Sâada.



CICONIIDAE

Cigogne blanche : *Ciconia ciconia*

En Algérie la cigogne blanche niche de la côte jusqu'à Biskra où le recensement de 1993 note la présence de 02 couples (ISENMANN et MOALI, 2000). Au Sahara,

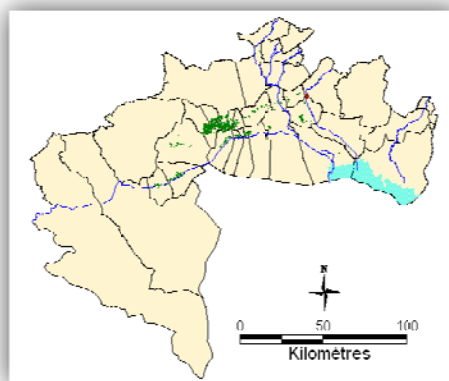


des passages de *Ciconia ciconia* sont notés en avril (SMITH, 1968 ; DUPUY, 1969 ; LEDANT *et al.*, 1981). En 2008, à Biskra, elle niche à El Kantara, Biskra et Lioua, Loutaya, Saada. A Biskra elle place sont nid sur les minarets des mosquées, 06 minarets sont occupés annuellement, ainsi qu'au jardin Landon un nid était installé sur un vieux eucalyptus, néanmoins après sont abatage pour des raisons de sécurité en 2008, le couple c'est installé sur un relai téléphonique à environ 25 m de l'ancien nid. On la rencontre aussi au niveau d'oued Sidi Zerzour où on peut observer de grands rassemblements durant les passages migratoires, 43 en mai 2005 et 135 en Octobre 2008, 54 en mai 2009. Une autre population aussi importante a été observée le 09 mai 2009 à Saada au niveau des canaux de drainage où on a dénombré 56 individus. L'occupation des anciens nids par les nicheurs est notée dès le début du mois de janvier.

THREKIORNITHIDAE

Ibis falcinelle : *Plegadis falcinellus*

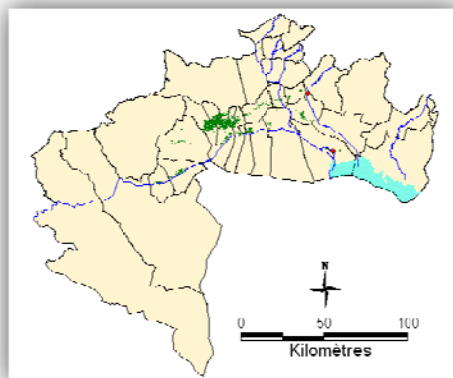
En Algérie, Les derniers cas de nidification rapportés en Algérie ont été signalés par LOCHE et TRISTRAM en 1858 et 1860 au lac Halloula dans la Mitidja, et au lac Fetzara, près d'Annaba (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). Depuis l'espèce est considérée comme migratrice de passage en petit nombre dans le nord et les régions désertiques surtout dans la moitié est (ISENMANN et MOALI, 2000). Néanmoins, BELHADJ *et al.* (2007) signalent la reproduction de l'ibis falcinelle dans deux sites (le Lac Tonga et le Marais de la Mekhada). A Biskra, une seule observation a été effectuée en avril 2007 avec 34 inds. au niveau du barrage Foug El Kherza. Cela correspond certainement à un passage pré-nuptial (fin mars/avril et mai).



PHOENICOPTERIDAE

Flamant rose: *Phoenicopterus ruber*

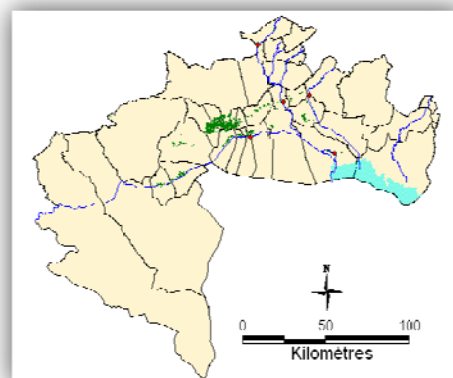
Considéré comme espèce hivernante par HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), LEDANT *et al.* (1981) et ISENMANN et MOALI (2000). Depuis 2003, plusieurs sites de nidification ont été notés tels que Garaet Ezzemoul, El Goléa, Sebkheth Sefioun, Bazer Sekra, Chott El Hodna et chott Merouane, (SAHEB *et al.*, 2006 ; SAMRAOUI *et al.*, 2006 et 20010 ; BOUZID *et al.*, 2009 ; SEMRAOUI *et al.* 2006 ; SEMRAOUI et SEMRAOUI, 2008 ; BOUCHEKER *et al.* 2010 ; MESBAH *et al.*, 2011 ; HOUHAMDI Com. pers.). En Hiver, le Flaman rose est un hivernant régulier entre Biskra et Ouargla dont 850 individus stationnaient en décembre 1978 et 1979 (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT *et al.*, 1981). A Biskra un seul ind. a été observé au niveau des Bacs de dévasement du Barrage Foum El Kherza le 12.02.2008. Alors que le 10.06.2009 nous avons dénombré 15 inds. au niveau de Oued Sidi M'hemed Ben Moussa à hauteur de la localité d'El Haouch.



ANATIDAE

Tadorne Casarca: *Tadorna ferruginea*

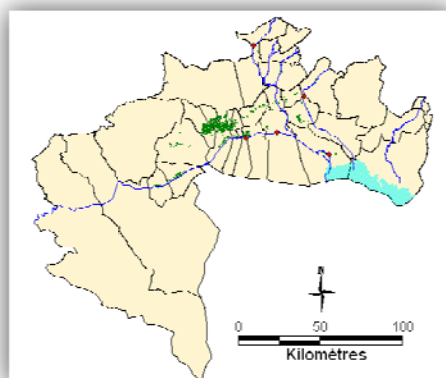
Selon ISENMANN et MOALI (2000), la population du Tadorne casarca en Algérie semble être limitée à la frange la plus occidentale des Hauts Plateaux et de la bordure du désert. Quoique nous l'avons observé ailleurs qu'à Biskra, tout au long de oued Rhir au Chott Merouane et le chapelet de petits plans d'eau qui l'entoure jusqu'à Touggourt et El Gougue. A Biskra, En avril 2004, un nid a été découvert au niveau d'une falaise au barrage Foum el Kherza. Dans le même site nous avons



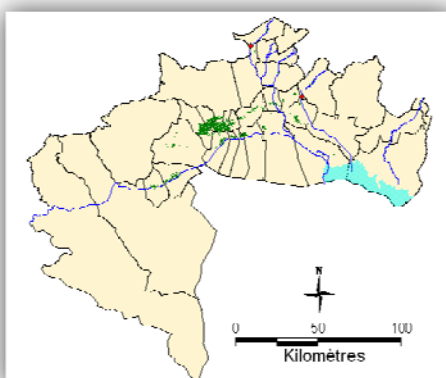
dénombré 28 inds. en février 2007, 30 inds. en janvier 2008, 08 inds. en février 2009 et 10 inds. en janvier 2010). Au barrage Fontaine des Gazelles nous avons noté 09 tadornes en janvier 2007, 07 inds. en janvier 2008, 03 en février 2009 et 02 en janvier 2010. Le Tadorne casarca est aussi observé au niveau des oueds de la wilaya. 02 en février 2009 à gueltat Oum Larouah «oued Djedi» à hauteur d'Ourlal et 02 couples en novembre 2010, un couple au niveau de oued Sidi Zerzour en mars 2009. En fin, un couple avec 05 jeunes au niveau Oued Sid M'Hemmed Ben Moussa en juin 2009. Le 25/05/2010 dans le même site, nous avons retrouvé un couple avec 07 jeunes de quelques semaines. En fin un couple au niveau des canaux de drainage à Lioua le 25/05/2010.

Tadorne de Belon: *Tadorna tadorna*

Espèce rencontrée au niveau des deux barrages de la région de Biskra à savoir Barrage Foum El Kherza et Fontaine des Gazelles. De plus, quelques couples ont été observés au niveau d'oued Djedi à hauteur d'Ourlal et Oumache, 02 couples en février 2009 et 02 couples avec leurs petits au niveau d'Oued Sidi M'Hemmed Moussa le



10/06/2009. Le premier couple était en compagnie de 09 petits. C'est une population très réduite par rapport à celle observée au chott Merouane (778 individus en janvier 2009), mais étant un reproducteur occasionnel en Algérie (ISENMANN et MOALI, 2000) souligne l'importance des zones humides de Biskra pour cette espèce en Algérie.



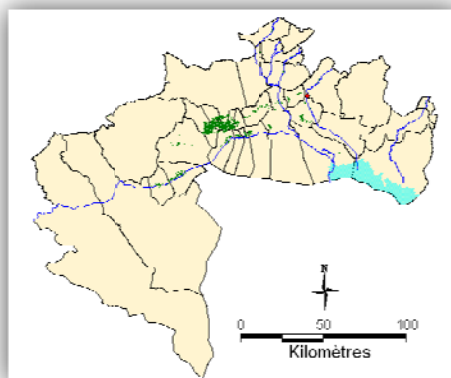
Canard siffleur : *Anas penelope*

Selon ISENMANN et MOALI (2000), c'est le canard hivernant le plus abondant dans le Tell dont plusieurs centaines sont

observés au niveau des oasis (El Alia, Ouargla, Djamaa, El Goléa et Touggourt). A Biskra quelques individus isolés sont notés au niveau des deux barrages chaque année durant les passages migratoires.

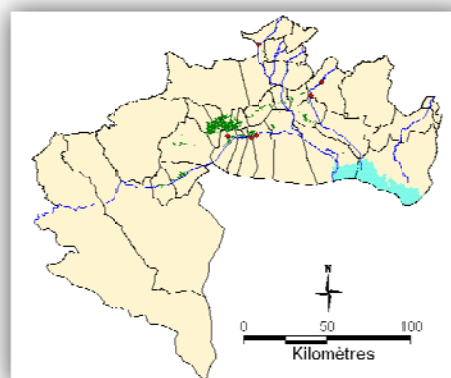
Canard chipeau : *Anas strepera*

En Algérie le canard chipeau nichait à Fetzara (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962), une nidification est possible à Boughzoul (JACOB et JACOB, 1980). L'espèce hiverne en Algérie d'octobre à mars mai. Les observations au Sahara sont rares il n'a été noté qu'au Tassili (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962) et à El Goléa (LEDANT et *al.*, 1981). Nous l'avons aussi observé dans la vallée d'Oued Rhir (03 le 05 janvier 2009 au lac Ayata et 04 en décembre 2010 à Oued Khrouf). A Biskra une seule observation le 12.02.08 au niveau du barrage Foug El Kherza (22 inds.).



Sarcelle d'hiver : *Anas crecca*

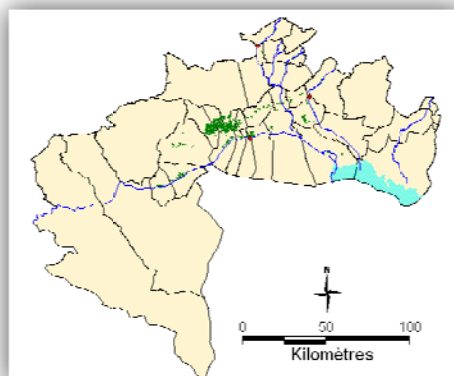
En Algérie, le canard souchet hiverne de septembre à avril (ISENMANN et MOALI, 2000). Cette espèce passe et hiverne aussi au Sahara tels qu'à El Goléa, Bechar, Djamâa, chott Merouane et Touggourt surtout à oued Khrouf où de concentrations dépassent le millier (HAAS, 1969; DUPUY, 1966; LEDANT et *al.*, 1981; ISENMANN et MOALI, 2000; obs. per.). A Biskra, sa répartition suit les plans d'eau de la région et le tracé des plus importants oueds. Nous l'avons observé au niveau des deux barrages de Biskra (65 inds. le 03 février 2008 et 10 05 janvier 2009 au barrage Foug El Kherza, 16 le 03 février 2008 et 05 le 05 janvier 2009 au barrage Fontaine des Gazelles) ainsi qu'au niveau de Oued Lebiodh à hauteur de M'Chounech (03 inds. le 06



janvier 2005) et au niveau des gueltats de Oued Djedi (52 le 01 février 2009 et 270 le 22 février 2010).

Canard colvert : *Anas Platyrhynchos*

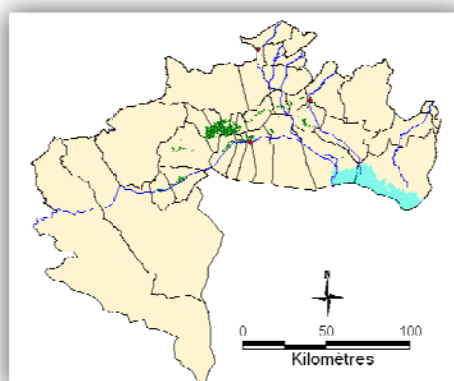
En Algérie, le Canard Colvert niche dans quelques zones humides du nord (Fetzana, la Macta, Boughezoul, Réghaïa, El Kala, Draa El Mizane) (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; JACOB et JACOB, 1980 ; CHALABI et *al.* 1985 ; BOUMEZBEUR, 1993 ; ISENMANN et MOALI, 2000). En hiver,



on note l'arrivée des hivernants en provenance d'Europe, enfin, quelques hivernants traversent le Sahara pour rejoindre le Sahel. Quelques individus ont été observés au niveau du barrage Fontaine des Gazelles (09 le 16 11 2008, 04 le 25/01/2009, 28 le 20/10/2010) et au barrage Foum El Kherza (26 le 16/11/2008, 26 le 20/10/2010). On le retrouve aussi tout au long de Oued Djedi entre Ourlal et Oumache (04 Le 01/02/2009). Dans ce dernier site nous avons observé un couple avec 03 petit le 20 mai 2010).

Canard pilet : *Anas acuta*

En Algérie, le pilet hiverne et passe abondamment car de gros effectifs hivernent en Afrique sahéenne ISENMANN et MOALI (2000). Selon HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962), le canard pilet est un grand migrateur qui va hiverner en Afrique tropicale. BURNIER

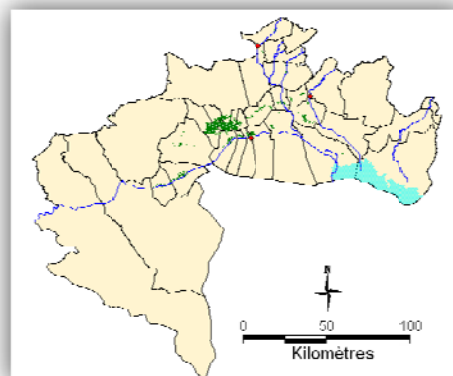


(1997) note que le canard pilet hiverne en nombre dans le Sahara (Djamaâ, Ouargla et El Goléa). A Biskra, seulement quelques individus sont observés au niveau des zones humides de Biskra, tels que le barrage Foum El Kherza (03 le

03/02/2008), le barrage Fontaine des Gazelles (02 le 03/02/2008), gueltat Oum Larouah (Oued Djedi) (04 le 02/10/2007, et 03 le 02/12/2007).

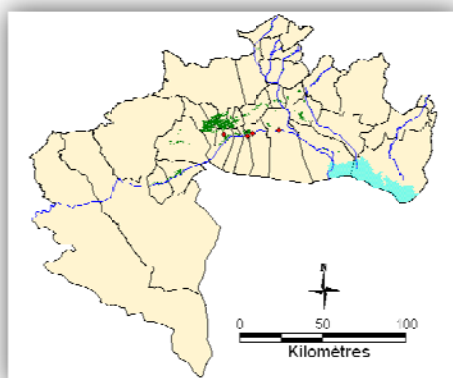
Canard souchet : *Anas clypeata*

D'après HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le canard souchet ne se reproduit pas en Afrique du Nord. L'espèce et surtout observée de passage puisqu'elle hiverne sur les zones humides du Sahel (ROUX et JARRY, 1984). A Biskra, le canard souchet hiverne chaque année dans les différentes zones humides où on le rencontre en petit nombre au niveau des deux barrages de la wilaya de Biskra ainsi qu'au niveau des gueltats d'oued Djedi.



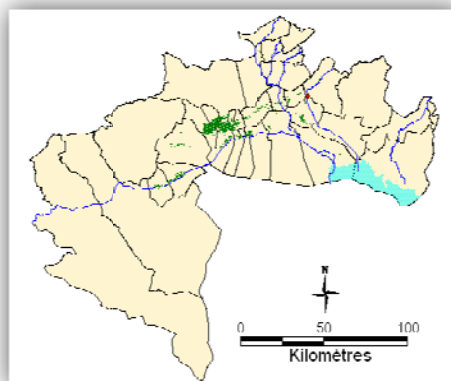
Sarcelle marbrée : *Marmaronetta angustirostris*

Selon MADGE et BURN (1989). La Sarcelle marbrée est en déclin partout, la population de méditerranée occidentale et d'Afrique de l'Ouest est estimée 4250 oiseaux en 1999. En dehors de la période de reproduction la sarcelle marbrée est observée dans le sud algérien jusqu'à Biskra (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). A Biskra, la sarcelle marbrée semble être cantonnée aux différents gueltats d'Oued Djedi et aux canaux de drainage. Au niveau des gueltats d'Oued Djedi nous avons dénombré 02 inds. en mars 2009 et pas moins de 108 le 22 février 2010, alors qu'en mai 2010 seulement 04 inds. ont été recensés. A Lioua une seule observation le 25/05/2010 (6 inds.).

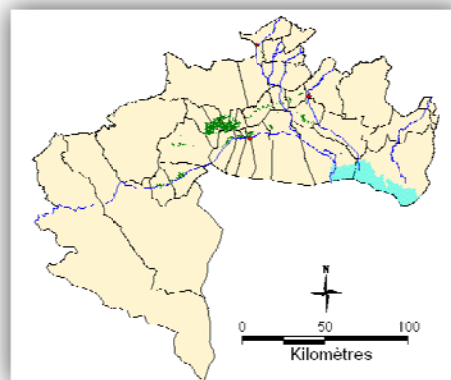


Fuligule milouin : *Aythya ferina*

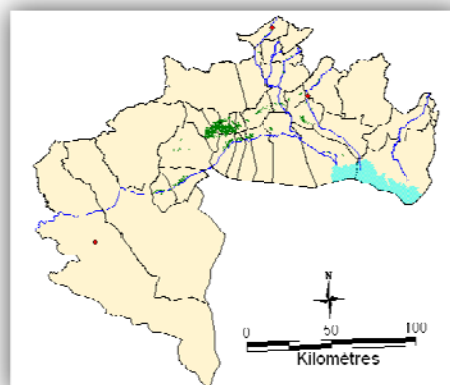
Selon ISENMANN et MOALI (2000), d'octobre à avril c'est le canard plongeur le plus abondant dans le Tell et quelques individus pénètrent jusqu'au oasis. A Biskra une seule observation d'un petit groupe de 05 individus au niveau du barrage de Foug El Kherza en mars 2009.

**Fuligule nyroca : *Aythya nyroca***

Le Fuligule nyroca est nicheur au niveau de quelques zones humide du nord de l'Algérie surtout autour d'El Kala (BOUMEZBEUR, 1993). A Biskra, seulement trois observations avec 05 inds.le 26 décembre 2008 au barrage Foug El Kherza. 04 le 22 février 2010 au niveau de gueltat Oum Larouah (Oued Djedi) et 02 au barrage Fontaine des Gazelles le 19 octobre 2010.

**ACCEPTERIDAE****Vautour percnoptère : *Neophron percnopterus***

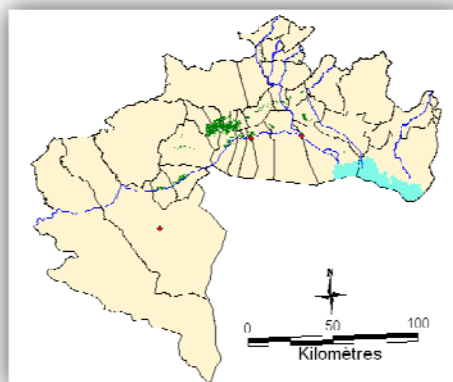
Le vautour percnoptère est un rapace de taille moyenne, dont l'aire de répartition s'étend sur le sud de l'Europe, Nord-Ouest de l'Afrique et certaines régions du Proche-Orient et d'Asie (CRAMP et SIMMONS, 1977). Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le vautour percnoptère est nicheur en Algérie de la



côte jusqu'à l'Atlas Saharien, il est abondant dans tout le nord-est algérien (BURNIER, 1979). A Biskra on a noté quelques observations 03 le 20 mars 2006 à 5 km de Ras El Miad au lieu dit (El Guettar). 02 le 15 mars 2007 au niveau des gorges d'El Kantara et 02 le 12 mai au niveau de collines surplombantes le Barrage Foum El Kherza.

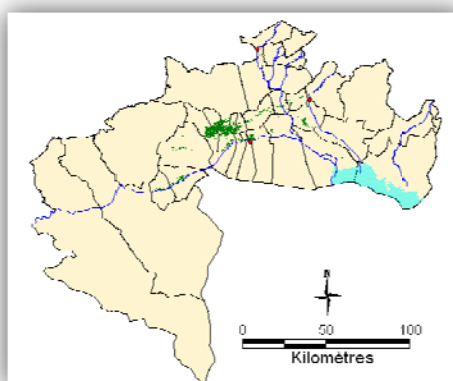
Circaète Jean Le Blanc : *Circaetus gallicus*

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) le circaète Jean Le Blanc est un visiteur d'été communément répandu de la côte jusqu'au Sahara. Quelques observations effectuées au niveau des steppes présahariennes à Besbès (01 le 12 mars 2006), à la lisière de palmeraies à Laghrouss (01 le 02 avril 2006). 01 ind. au niveau de Ourlal près des rives de Oued Djedi le 23 mars 2007 et enfin 01 le même jour au niveau des formations de Salsola à Saada près de Sidi Okba.



Busard des roseaux : *Circus Aeruginous*

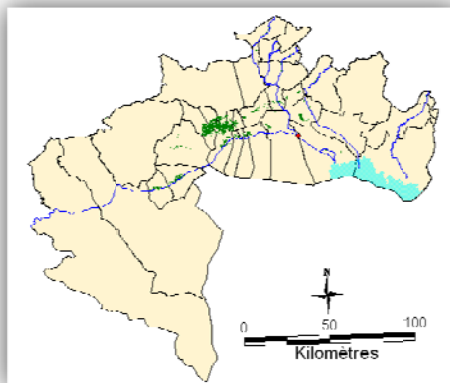
Le Busard des roseaux est nicheur dans quelques grandes roselières des zones humides du Tell (ISENMANN et MOALI, 2000). Selon LEDANT et *al.* (1981) au Sahara l'hivernage du busard des roseaux est régulier entre Biskra et Touggourt. A Biskra, l'espèce est observée chaque année durant la période d'hivernage au niveau des deux barrages de Biskra, les roselières de l'Oued Djedi.



Busard cendré : *Circus pygargus*

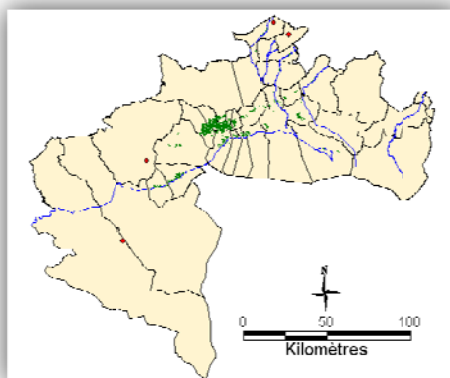
Selon GARCIA et ARROYO (1998), le Busard cendré est un migrateur transsaharien, toutes les populations d'Europe de l'Ouest hivernent au sud du Sahara dans les steppes et savanes d'Afrique tropicale, jusqu'en Afrique du Sud. En Algérie il niche dans le nord algérien LEDANT *et al.* (1981). D'après

HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962), le Busard cendré est un migrateur rare au printemps de mi-mars à avril au nord et au Sahara. A Biskra, la seule observation réalisée a été faite à 20 Km au sud de la ville de Biskra au niveau d'une jachère à Saada près des canaux de drainage le 29 avril 2008.

**Buse féroce : *Buteo rufinus***

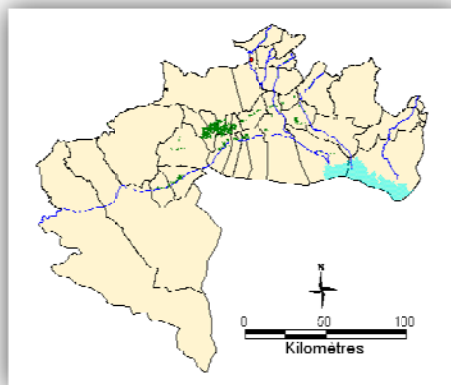
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) c'est une espèce nicheuse de la côte au Sahara. En période hivernale, la Buse féroce privilégie les habitats Sahariens (LEDANT *et al.*, 1981). A Biskra, la Buse féroce a été notée au niveau des escarpements rocheux à Besbès et au niveau de la steppe arborée dans la région

d'Ain Zatout. L'espèce a été observée en Mars 2004 à Hassi Sida (localité situé entre Chaiba et Ouled Djellal). Un couple installé au niveau des falaises d'El Kantara en 2005 et 2006.



Aigle botté : *Hieraaetus pennatus*

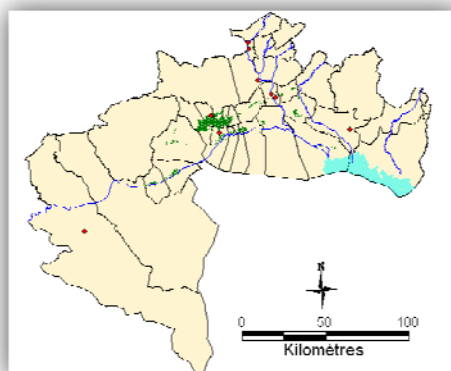
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), l'Aigle botté est répandu au nord de l'Algérie et les observations au sud sont rares car c'est un migrateur oriental. Selon LEDANT et *al.* (1981) quelques observations sont notées dans l'Atlas saharien mais sans indices de reproduction. Le même auteur rapporte une seule observation au Sud de Biskra. Les passages migratoires s'effectuent durant la période s'étalant de mi-mars à fin avril mais les dernières observations sont faites en septembre. A Biskra, nous avons noté une seule observation, au niveau du lieudit Sabâa Megataa près de Loutaya, d'un adulte perché sur un rocher au bord de la route reliant ces deux localités le 26 mars 2008.



FALCONIDAE

Faucon crécerelle : *Falco tinnunculus*

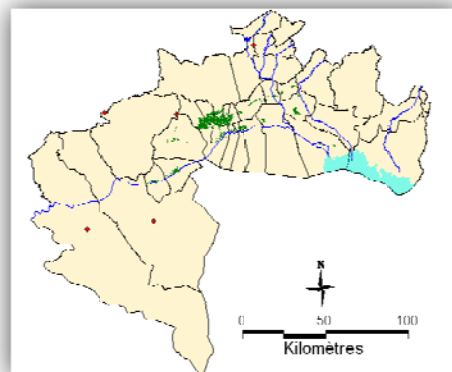
En Algérie, le Faucon crécerelle est présent sur tout le territoire. Au sud ETCHECOPAR et HÛE (1964), le signalent nichant au Nord d'une ligne allant de Touggourt à Béchar. Ce Faucon paraît commun dans les Ksour (BLONDEL, 1962), à Biskra il a été déjà observé au niveau de Oued Sidi Zerzour (SOUTTOU et *al.*, 2004). A Biskra le Faucon crécerelle se rencontre sur tout son territoire et dans presque tous les biotopes. Un couple nichant au niveau de l'université Mohamed Khider de Biskra. Ce dernier retrouve son site de reproduction chaque année (2006-2009). Plusieurs autres observations de couples et individus isolés ont été faites à Ain naga (mars 2009) et Loutaya ainsi qu'au niveau du barrage Fontaine des Gazelles (01 mâle solitaire en Avril 2006), un couple nichant dans les falaises d'El Kantara (Mars 2005 et 2006). Un couple



nichant sur un palmier à Loutaya près de la station expérimentale du C.R.S.T.R.A. Un couple au niveau de la steppe à Ras El Miad. Même au niveau des palmeraies telles que celles de Foughala, Feliache et Lioua.

Faucon lanier : *Falco biarmicus*

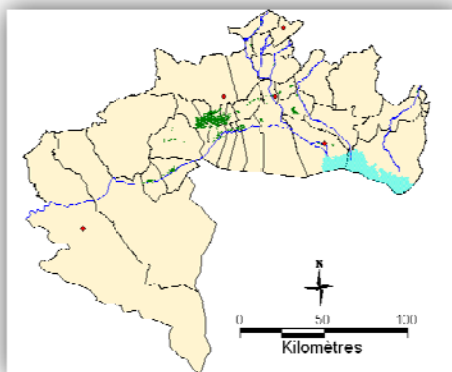
En Algérie le Faucon lanier niche de la cote aux régions les moins défavorables du Sahara (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.*, 1981 ; MOALI et GACI, 1992). A Biskra, l'espèce a été observée au niveau des dayas et steppes présahariennes au niveau de la région de L'Egsiaat (Chaiba), Ouled Djellal, Sidi Khaled et Besbès. Un couple perché sur un pylône électrique a été noté au niveau de Bir Nâam et un autre perché sur un palmier à l'entrée du village de Hemam Sidi Chikh.



PHASIANIDAE

Perdrix Gandra : *Alectoris barbara*

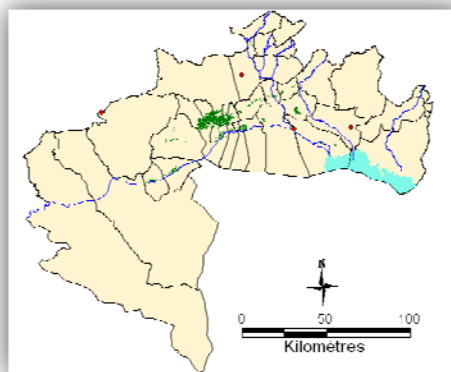
A Biskra, elle fréquente différents types de milieu. On la retrouve surtout au niveau des éboulis à Bir Labreche et El Kantara ainsi qu'Ain Zatout. Comme elle a été observée au niveau des steppes buissonneuses de Besbès et Ras El Miad. En 2003 on a rencontré cinq (05) individus (deux adultes et trois jeunes) à la lisière d'une palmeraie à Feliache. En Mars 2005, un groupe de 08 Perdrix au niveau d'une petite palmeraie (environ 02 ha), au milieu d'une steppe arborée (Tamarix et Atriplex) à El Haouch. On la rencontre aussi au niveau des maquis d'Ain Zatout au nord de la wilaya. Aussi



sur un éboulis à la limite d'un placage sableux à Bir Labreche (06 le 18/02/2008).

Caille des blés : *Coturnix coturnix*

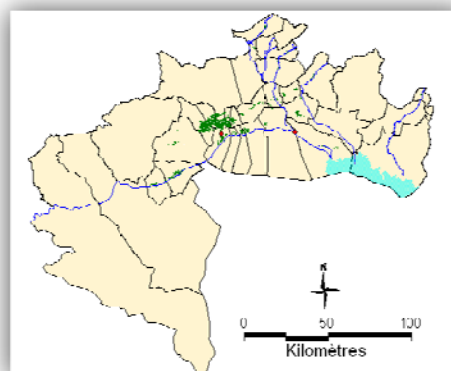
A Biskra, la Caille des blés semble inféodée à la céréaliculture. En février 2005, nous avons observé quelques individus au niveau de labours à Saada. Dans la même région en mars 2009, nous avons dénombré pas moins de 65 individus au niveau des champs d'orge non encore fauchés lors d'un transect de 2Km. nous avons aussi noté la présence de la Caille des blés dans le périmètre irrigué à Loutaya toujours au niveau de culture céréalière. Enfin des cris d'alarme ont été entendus au niveau de culture d'orge au niveau d'Ain Naga. Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), en Algérie la Caille des blés semble sédentaire de la côte jusqu'à la vallée de M'zab et jusqu'à une altitude 2000 m. en 2011 nous l'avons même observé à Touggourt (prés du lac Merdjaja). Le plus grand contingent de la population de Caille des blés à Biskra est sûrement constitué de migrateur et un petit pourcentage de sédentaire (BELHAMRA Com. Pers.).



RALLIDAE

Râle d'eau : *Rallus aquaticus*

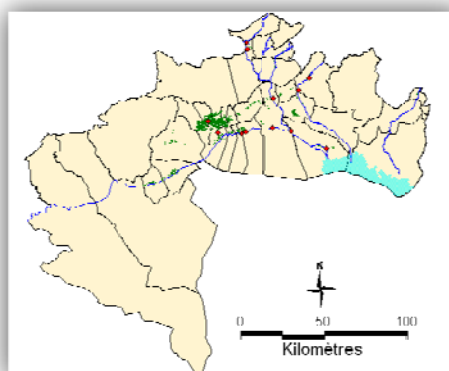
En Algérie, la Râle d'eau est une espèce nicheuse sédentaire dans plusieurs zones humides du Nord (Fetzara, Halloula, El Kala, Réghaïa, Boughezoul, Oued Rhiou) (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.*, 1981). D'après ISENMANN



et MOALI (2000), l'espèce a une répartition plus étendue durant la période d'hivernage (Septembre/octobre), des hivernants venus d'Europe pénètrent jusqu'à l'Atlas Saharien et les premières oasis. On note aussi quelques observations de nidification dans le Sahara (HAAS, 1969 ; BURNIER, 1979). A Biskra, deux observations ont été notées, la première en janvier 2005 à Lioua où deux individus dérangés sont sortis des roseaux pour se réfugier dans une autre touffe. Malheureusement, depuis cette année, ce site a été complètement asséché et il ne subsiste qu'un canal de drainage. La deuxième observation est notée en décembre 2009 au niveau des roselières du canal de drainage à Saada.

Gallinule poule d'eau : *Gallinula chloropus*

D'après ISENMANN et MOALI (2000), la poule d'eau a une large distribution à travers toute l'Algérie y compris les oasis du sud. A Biskra, elle est présente dans les cours d'eau pourvus de végétation tels qu'oued Djedi, oued Biskra, oued El Hay, oued Sidi Zerzour ainsi qu'au niveau des rives du barrage de Fontaine des Gazelles et

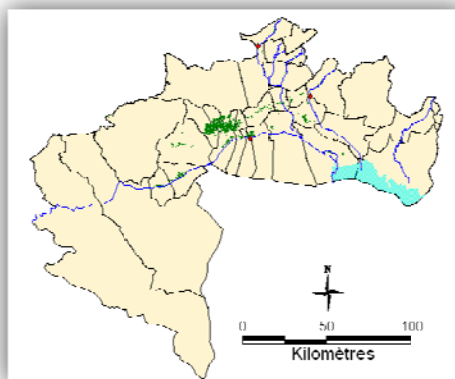


Foum El Kherza, Mais surtout au niveau des canaux de drainage de Lioua et de Saada, ces canaux généralement sont obstrués par des roselières qui permettent à l'espèce de se réfugier. On la retrouve aussi au niveau des palmeraies au niveau des canaux de drainage comme à Foughala. C'est une espèce nicheuse car nous avons observé des petits au niveau d'oued Djedi au lieu dit gueltat Oum Larouah et au niveau d'Oued M'hemmed Moussa au niveau d'El Haouche.

Foulque macroule : *Fulica atra*

D'après HEIM de BALSAC et MAYAUD, (1962), le Foulque macroule se reproduit communément en Afrique du Nord sur les grands marais et lacs et même dans les oasis du sud tel El Goléa. ISENMANN et MOALI (2000), mentionnent des

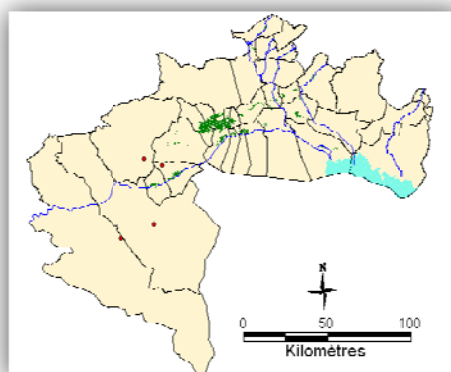
incursions hivernales vers les Oasis. A Biskra, on retrouve le Foulque macroule au niveau des deux barrages de Biskra avec de petites populations qui se repartissent dans les méandres pourvus de végétation fournie. Les comptages entrepris depuis 2007 montrent qu'au niveau du Barrage Foum El Kherza, on a dénombré 22 inds. en février 2007, 24 inds. en février 2008, 36 inds. en 2009 et 40 inds. en février 2010. Au niveau du barrage Fontaine des Gazelles, le nombre est plus important avec 28 inds. en 2007, 49 inds. en 2008, 78 inds. en 2009 et 62 inds. en mars 2010. L'espèce est aussi présente en petit nombre au niveau des gueltats d'oued Djedi entre Ourlal et Oumache.



OTIDIDAE

Outarde houbara : *Chlamydotis undulata*

L'aire de répartition de l'Outarde houbara s'étend sur la partie méridionale des Hauts Plateaux au sud à Ouargla et aux grands ergs tels qu'à El Goléa et surtout dans le sud de Biskra, dans les dayas et dans le Mزاب et la hamada de Guir (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). En Algérie la population d'outarde est menacée sur l'ensemble de son aire de répartition, sa population totale est estimée entre 5000 et 6000 inds. (GORIUP, 1997). A Biskra, le suivi de la population d'Outarde dans les régions de Besbès et Ras El Miad montre la présence de 23 inds. en 1999 et de 66 individus en 2005 (BELHAMRA *et al.*, 2007). A Biskra, on la rencontre surtout au niveau du plateau présaharien au niveau des steppes à Besbès, Sidi Khaled, Ras El Miad et le sud de Chaïba, cette région parsemée de dayas est le milieu idéal pour cette espèce. En 2008, nous avons observé un groupe de 08

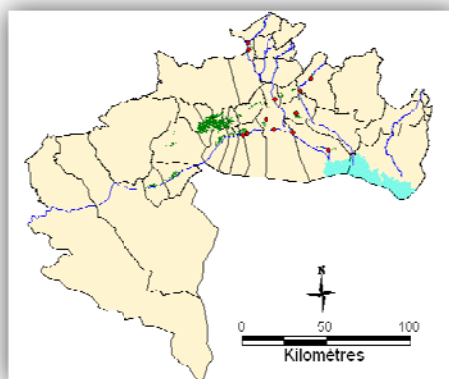


outardes au niveau des steppes d'Ouled Djellal, 04 à Besbès et un individu au sud de Chaïba au niveau de Hassi Sida. Nous avons aussi relevé plusieurs traces de pats de mâle dans toute cette région.

RECURVIROSTRIDAE

Echasse blanche : *Himantopus himantopus*

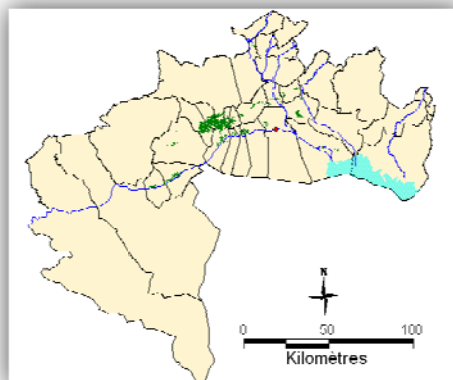
L'Echasse blanche niche dans une multitude de zones Nord de l'Algérie dans le constantinois, (HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) à Boughzoul (FRANÇOIS, 1975), en Kabylie à Draa El Mizane (ISENMANN et MOALI, 2000). Dans la Macta près d'Oran (METZMACHER, 1979), au niveau de Garaet de Guellif à Oum Bouaghi (MAAZI et *al.* 2010). L'échasse blanche, réputée vagabonde, change souvent de lieux de reproduction, en Afrique du Nord elle n'est jamais un nidificateur commun (GEROUDET, 1982). A Biskra cette espèce est présente toute l'année au niveau de des différentes zones humides, le nombre le plus important a été noté en avril 2008 au niveau d'Oued Biskra à hauteur de Feliache avec pas moins de 96 inds. Ailleurs, nous avons dénombré 03 inds. au niveau des gueltats d'Oued Djdi entre Oumache et Ourlal, ainsi que 24 au niveau du Barrage Fontaine des Gazelles (janvier 2009). Le nombre d'individus nicheurs est moins important, l'espèce se reproduit au niveau des oueds de la région en 2009, Plusieurs observations ont été faites au niveau d'Oued Sidi M'Hemmed Moussa où deux petits se réfugient au dessous de leur mère le 09 juin 2009. D'autre observations permettent de confirmer la reproduction à partir du comportement agressif de la mère « vas et vient incessants et des cris d'alarme ». Même si en 2010 nous n'avons pas retrouvé ni de nids ni de petits, le comportement agressif des parents et les cris d'alerte incessants semblent indiquer une reproduction.



BURHINIDAE

Œdicnème criard : *Burhinus oedicephalus*

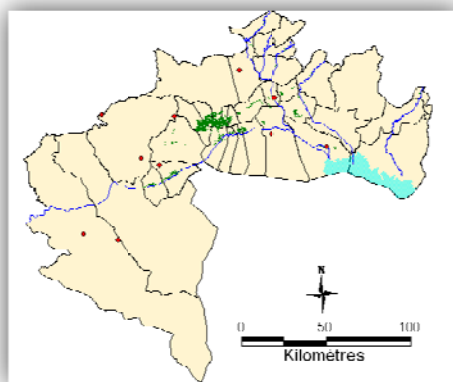
Selon LEDANT et *al.* (1981), l'œdicnème criard est remarqué toute l'année dans le constantinois et au sud de Biskra. HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) notent que cette espèce est nicheuse dans les plaines du Tell et dans les Hauts Plateaux, mais la limite sud de son aire de reproduction reste imprécise au-delà de Biskra et de la région des dayas. Nos observations sont rares, une seule observation de 03 individus sur les rives de Oued Djedi à hauteur d'Oumeche le 25 mai 2010.



GLARIOLIDAE

Courvite Isabelle : *Cursorius cursorius*

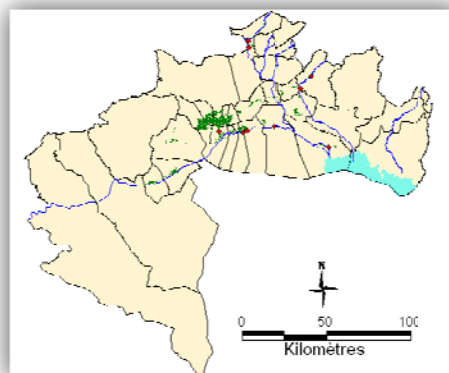
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), les limites de la répartition du Courvite isabelle passe au nord par la partie méridionale des Hauts Plateaux (Messaad, Djelfa et Ain Sefra) mais la limite sud reste imprécise en incluant El Goléa, avec des mouvements vers le centre du Sahara. À Biskra on la retrouve sur tout le territoire de la wilaya excepté les zones de montagne et à l'intérieur des palmeraies et des tamaricacées. Elle est fréquemment observée au niveau des steppes présahariennes et dayas à Ouled Djellal, Ras El Miad, Besbès, Sidi Khaled. On a observé aussi un couple au niveau des talus d'Oued Biskra à hauteur de Feliache et à Oued Sidi M'hemmed Moussa. Deux couples avec des petits au niveau des steppes d'*Haloxylon articulatum* au niveau de Oumache et M'Lili le 24 juin 2010.



CHARADRIIDAE

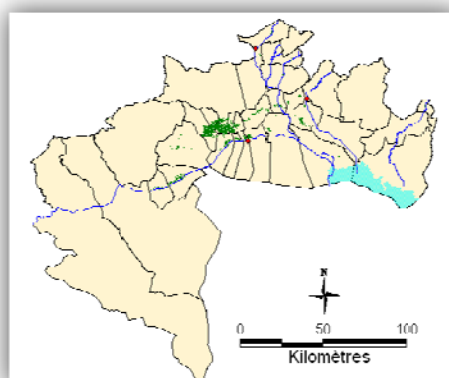
Petit gravelot : *Charadrius dubius*

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le Petit Gravelot est une espèce nicheuse en Algérie depuis le littoral jusqu'à Biskra, Mesaad et Laghouat. A Biskra, l'espèce est inféodée aux zones humides On peut l'observer au niveau des deux barrages. Nous avons aussi dénombrées 10 inds.au niveau du canal de drainage de Lioua en décembre 2006. Au niveau de Oued Djedi le comptage effectué au niveau de Gueltat Oum Larouah (depuis 2005) montre que l'espèce y séjourne chaque années avec des effectifs plus ou moins stables (38 inds. en 2005, 33 inds. en 2006, 62 inds. en novembre 2007, 52 inds. en janvier 2008, 38 en janvier 2009 et 30 inds. en janvier 2010 à partir d'un IKA de 05 Km. Ce gravelot et aussi présent au niveau de Saada et oued sidi M'hemmed Moussa.



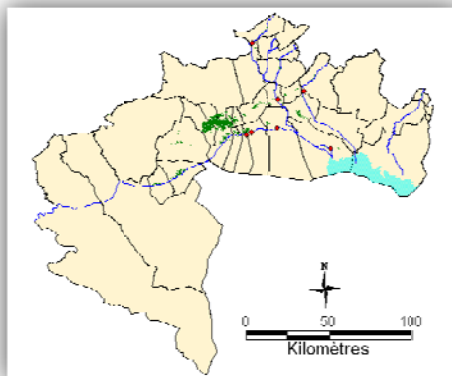
Grand Gravelot : *Charadrius hiaticula*

HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) et DUPUY (1969) notent des passages en petits groupes même dans le Sahara d'avril à début juin et de septembre à mi-novembre. LEDANT et *al.* (1981) signale la pauvreté des observations sahariennes. A Biskra, nous avons noté trois sites visités par le Grand Gravelot, les deux premiers sont les deux barrages de la wilaya et le dernier est représenté par les rives d'oued Djedi. (10 le 20 octobre 2010 à fontaine des Gazelles ; 12 le 16 novembre 2008 à Foum el Ghorza et 02 le 24 novembre 2008 à Gueltat Oum Larouah « Oued Djedi »). Une observation estivale le 09 juin 2009 à oued Sidi M'hemmed Moussa près d'El Haouche.



Gravelot à collier interrompu : *Charadrius alexandrinus*

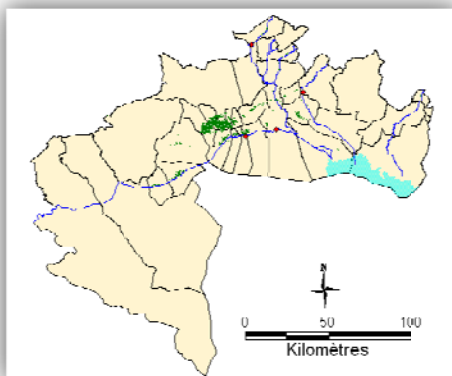
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le gravelot à collier interrompu est nicheur au niveau des Sebkhass sahariennes de Biskra, Touggourt et Ouargla. Comme le Petit Gravelot, cette espèce fréquente les mêmes milieux, d'ailleurs on la retrouve souvent en compagnie du Petit Gravelot. A Biskra, on le retrouve toute l'année tout au long de l'Oued Djedi ainsi qu'au barrage de Foug El Kherza et le barrage de Fontaine des Gazelles. Le 25 mai 2010 nous avons noté la présence de deux jeunes au niveau d'Oued Djedi à hauteur d'Oumache.



SCOLOPACIDAE

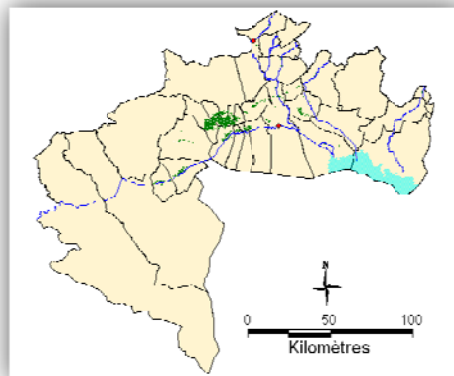
Bécasseau minute : *Calidris minuta*

Selon LEDANT et *al.* (1981) des milliers de bécasseaux minute hivernent au nord du Sahara. De plus, l'espèce peut être observée partout lors des migrations. A Biskra, le bécasseau minute peut être observé en petits groupe d'une dizaine d'individus au niveau des vasières du barrage Fontaine des Gazelles (08 le 25 05 2008, 46 le 20/10/2010) au barrage Foug El Kherza (10 le 02 03 2006, 10 le 20 10 2010) et au niveau des gueltats d'Oued Djedi (08 le 15 03 2006, 07 le 25 06 2009). Ces données montrent que le bécasseau minute ne fait que des haltes au niveau des zones humides de Biskra.



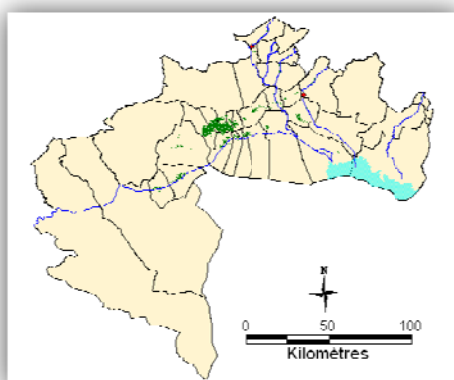
Bécasseau cocorli : *Calidris ferruginea*

En Algérie le bécasseau cocorli est surtout noté au passage prénuptial (avril à début joint) et dans une moindre mesure au passage postnuptial (fin juin à octobre) (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra, seulement deux observations ont été notées, la première le 15 juin 2010 au niveau des gueltats d'oued Djedi et la deuxième le 23 septembre 2010 au Barrage Fontaine des Gazelles.



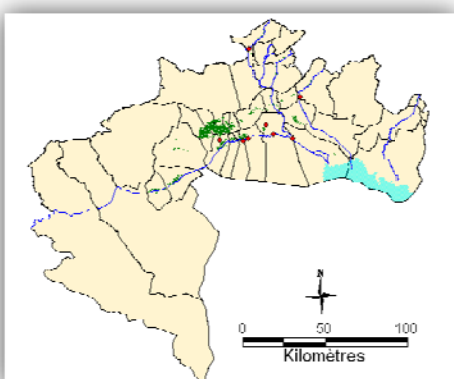
Bécasseau variable : *Calidris alpina*

Espèce hivernante en Algérie, notée de passage entre août et octobre et mars à mai (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; ETCHECOPAR et HÛE, 1964 ; LEDANT et *al.*, 1981 ; ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra, le 03 janvier 2008 quelques individus (03) au niveau des vasières des bacs de dévasement du barrage Foug El Kherza. Le 04 10 2010, 04 bécasseau au niveau du Barrage Fontaine des Gazelles avec un mâle au plumage nuptial (tache noire sur le ventre).



Bécassine des marais : *Gallinago gallinago*

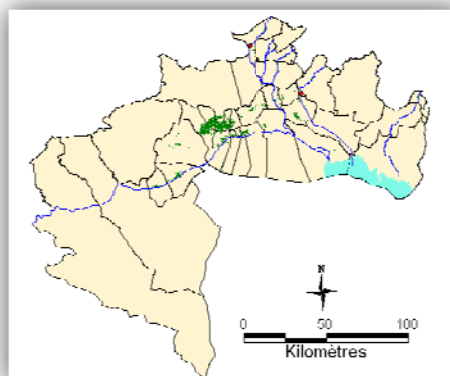
La Bécassine des marais est une espèce hivernante à Biskra rencontrée essentiellement au niveau du barrage Foug El Kherza et Fontaine des Gazelles



ainsi qu'au niveau du Oued Djedi et au un niveau des canaux de drainage de Saada. Un comptage sur un tronçon de 5 Km réalisé sur les rives d'Oued Djedi (entre Ourlal et Oumache) le 12 février 2007 à permis de dénombrer 27 individus.

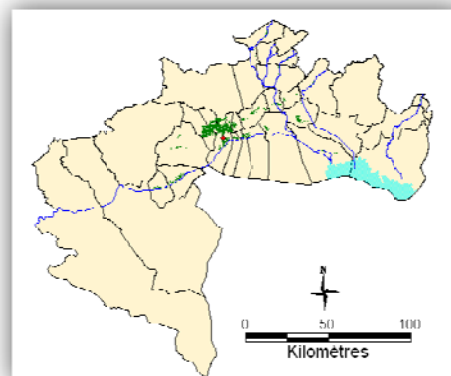
Barge Rousse : *Limosa lapponica*

D'après ISENMANN et MOALI (2000), la barge rousse est rarement vue en Algérie, elle est signalée surtout au passage postnuptial et en hiver. A Biskra, assez rare, deux observations seulement ont été notées avec 12 individus le 02.04.2010 au niveau du des vasières du barrage Foum El Kherza et 01 individu le 04 10 2010 au barrage Fontaine des Gazelles.



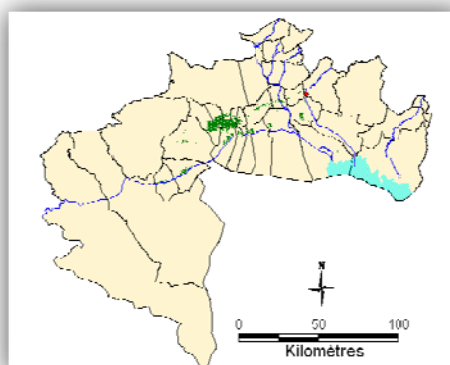
Courlis cendré: *Numenius arquata*

Selon, HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le courlis cendré hiverne en Afrique du nord avec un nombre qui diminue en allant vers l'Ouest. L'espèce atteint aussi l'Afrique tropicale mais la voie transsaharienne n'est pas clairement établie. Les observations sahariennes sont rares elle concerne Touggourt et Dait Tiour (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.*, 1981). A Biskra, Une seule observation, le 25 février 2006 au niveau d'un petit plan d'eau près du canal de drainage à Lioua.



Chevalier gambette : *Tringa totanus*

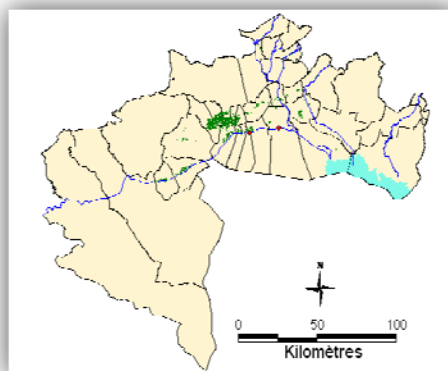
Selon ISENMANN et MOALI (2000), au Sahara le Chevalier gambette n'est noté que durant les périodes de migration entre mars-mai (prénuptial) et fin juin à



novembre (postnuptial). A Biskra, nous avons noté une seule observation le 04.10.2010 au barrage Fontaine des Gazelles (04 inds.).

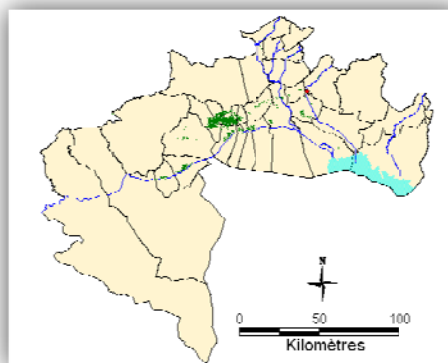
Chevalier stagnatile : *Tringa stagnatilis*

En Algérie le Chevalier stagnatile passe en petit nombre de mars à mai puis de juillet à novembre dans les zones humides du Nord (ISENMANN et MOALI, 2000). De même au Sahara où il est de passage dans le Sahara entre mars et mai de Balsac et Mayaud (1962), A Biskra, on note une observation au niveau des gueltats d'oued Djedi à hauteur d'Oumache le 22 février 2010.



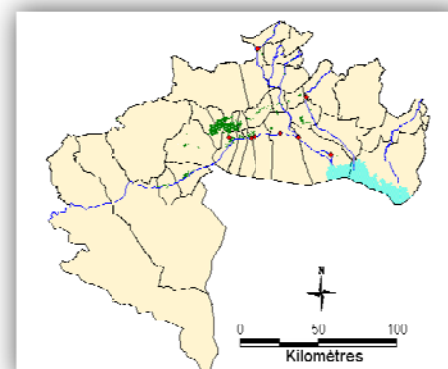
Chevalier aboyeur : *Tringa nebularia*

Selon LEDANT et *al.* (1981) le Chevalier aboyeur hiverne au nord de l'Algérie mais il est noté au Sahara durant les périodes de passage. Il passe surtout de mars à mai, mais aussi de juillet à octobre dans le tell et au Sahara (HAAS, 1969 ; ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra deux observations sont réalisées au barrage Foug El Kherza en février 2008 (01 individu) et en décembre 2010 (04 individus).



Chevalier culblanc : *Tringa ochropus*

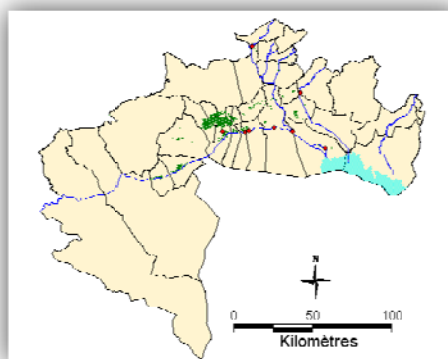
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), l'espèce hiverne en petit nombre en Afrique du Nord jusqu'à la bordure du Sahara mais le plus grand des effectifs est remarqué lors



de passage pour rejoindre ses quartiers d'hivernage en Afrique tropicale. A Biskra, l'espèce est notée dans toutes les zones humides de la région surtout au niveau d'Oued Djedi et des canaux de drainage de Lioua, Foughala. (25 le 12/11/2007, 26 le 02/12/2007).

Chevalier Guignette : *Actitis hypoleucos*

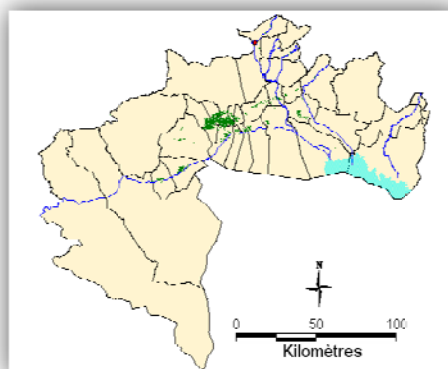
Selon ISENMANN et MOALI (200), le Chevalier guignette est observé isolément ou en petites bandes, aux deux passages, surtout le long des oueds, dans tout le pays de fin juin/début juillet à fin octobre. A Biskra, comme le chevalier cublanc on le retrouve dans toutes les zones humides de la région. 05 le 12 09 2008 et 0403 10 2010, au barrage Foug El Kherza. 02 le 03 10 2010, au barrage Fontaine des Gazelles. 02 le 04 10 2010 au niveau de Oued Sidi M'hemmed Moussa et 04 à Gueltat Oum Larouah (Oued Djedi).



LARIDAE

Goéland leucophée : *Larus cachinnans*

Selon LEDANT et *al.* (1981), l'espèce est confinée à la côte, aux plaines sublittorales et aux basses vallées de certains oueds. A Biskra, trois observations au niveau du barrage Fontaine des Gazelles le 15 février 2008 (02 inds.), le 02 Janvier 2009 (04 inds.) et le 03 octobre 2010 (01 inds.)

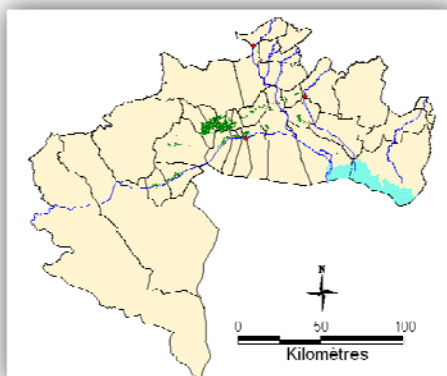


STERNIDAE

Guifette noire : *Chlidonias niger*

En Algérie, elle n'est que de passage entre ses quartiers d'hiver en Afrique de l'ouest et ces quartiers de reproduction en Eurasie avec un double passage d'août-septembre et avril-mai (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra, nous avons fait 03 observations de la Guifette noire. La

première au niveau d'oued Djedi au lieu dit gueltat d'Oum Larouah à hauteur d'Ourlal le 22 Avril 2007. La deuxième le 04 octobre 2010 au niveau du Barrage Foug El Kherza (01 individu) et la troisième le même jour au niveau du barrage Fontaine des Gazelles (02 individus).

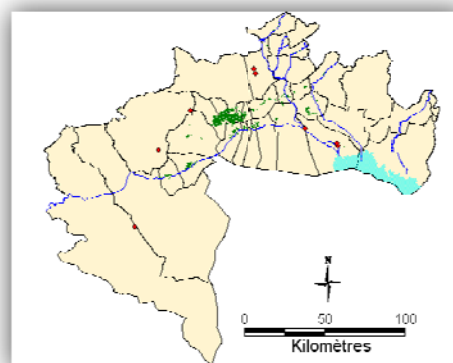


PTEROCLIDIDAE

Ganga Unibande : *Pterocles orientalis*

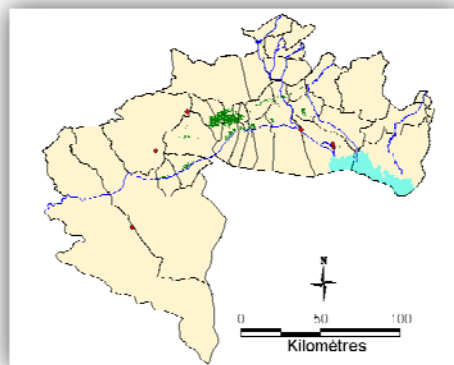
En Algérie, l'aire de répartition du Ganga Unibande s'étend de la côte jusqu'aux bordures du Sahara (Figuig, Ain Sefra, Mesaad, Tolga, Biskra) (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). A Biskra, on le retrouve au niveau des steppes présahariennes de la région de Besbès, Ras El Miad, Sidi Khaled, Ouled Djellal, Chaiba et Chega où elle est

couramment rencontrée au niveau des labours effectués au niveau des dayas. On la retrouve aussi au niveau de Loutaya, Saada, et El Haouch. Semble absente au niveau des reliefs.



Ganga cata : *Pterocles alcata*

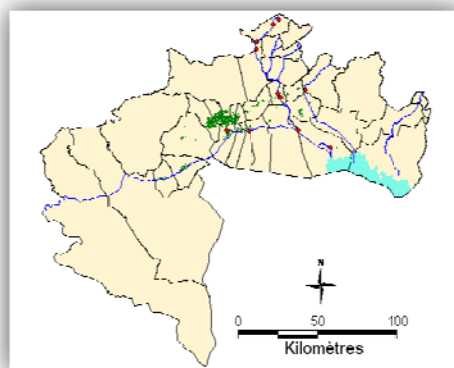
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le Ganga cata est commun sur les Hauts Plateaux dans les dayas et au Sud de Biskra jusqu'à Béni Ounif, dans le Sud des ergs de M'Zab et au nord de Ouargla. Avec des déplacements encore plus au sud pendant l'hiver (LEDANT et *al.*, 1981). Deux observations : la première au niveau des steppes présahariennes englobant Ras El Miad, Besbès, Ouled Djellal et Sidi Khaled. La deuxième au niveau des steppes halophiles entre El Haouche et Sidi M'hemmedMoussa. Dans les deux cas des groupes de plusieurs dizaines d'individus en vol ont été remarqués. En dehors de la wilaya de Biskra, nous avons observé en deux reprises plusieurs centaines d'individus qui venaient s'abreuver au niveau du petit lac de Morara (El Oued, 23 Km à l'est de M'Ghair) en février et mars 2010 et deux couples en mai de la même année.



COLUMBIDAE

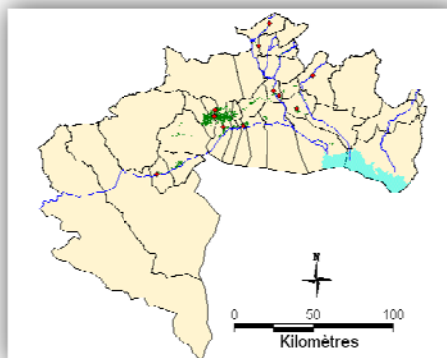
Pigeon Biset: *Columba livia*

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le pigeon biset est commun de la côte au Sahara. Selon le même auteur, l'espèce est très répandue au niveau des gorges d'El Kantara. Sous sa forme sauvage, on retrouve le Pigeon en colonies qui nichent au niveau des falaises d'El Kantara, au barrage Foum El Kherza mais on le retrouve aussi au niveau des talus en bordure des oueds à Feliache M'ziraa, Ourlal, etc... Même si on le retrouve au niveau des palmeraies, sa présence n'est pas systématique. Mais ce pigeon est omniprésent au niveau des villages de la wilaya. Cependant, il semble totalement absent des steppes présahariennes.



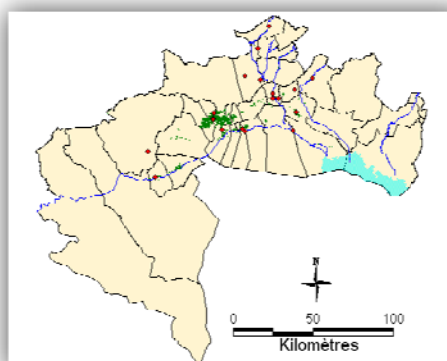
Tourterelle turque : *Streptopelia decaocto*

Selon ISENMANN et MOALI (2000), c'est une espèce nouvellement installée en Algérie. D'ailleurs aucune mention n'est faite de cette espèce par HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), ETCHECOPAR et HÛE (1964) et LEDANT et *al.*, (1981). L'expansion continue de cette espèce dont la progression débutait depuis 1996 en Algérie (BENYACOUB, 1998) et s'est par la suite, étendue progressivement dans tout le Nord (MOALI et *al.*, 2003). A Biskra, on la rencontre au niveau de toutes les palmeraies mais aussi au niveau des jardins du centre ville de Biskra.



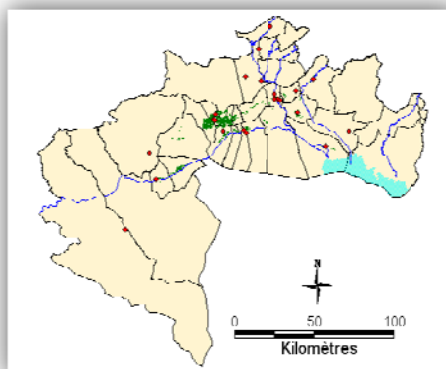
Tourterelle des bois : *Streptopelia turtur*

On la retrouve sur tout le territoire de la wilaya de Biskra à l'exception des steppes proprement dites. Les observations faites indiquent leur présence au niveau de toute les palmeraies de M'Chounech jusqu'à sidi Khaled. On la retrouve aussi au niveau des tamaricacées des oueds tels que celles de Oued Sidi Zerzour, Oued El Hay, Oued Fellag, Oued Djedi et les steppes arborée (*Tamarix articulata* et *Atriplex halimus*) au niveau de Selgua et El Haouch. Le nombre le plus important que nous avons noté à été enregistré lors d'un transect de 2Km réalisé à Saada près de tamarix bordant de la céréaliculture le 15 mai 2009 où on avait dénombré pas moins de 236 tourterelles, dont la majeure partie a été observée au sol en train de se nourrir probablement des graines tombées lors de la moisson. MERABET et *al.* (2006 et 2007), note la préférence que présente cet oiseau pour les parcelles céréalières, même si sa présence persiste dans les autres zones agricoles et suburbaines d'une manière relative.



Tourterelle Maillée : *Streptopelia senegalensis*

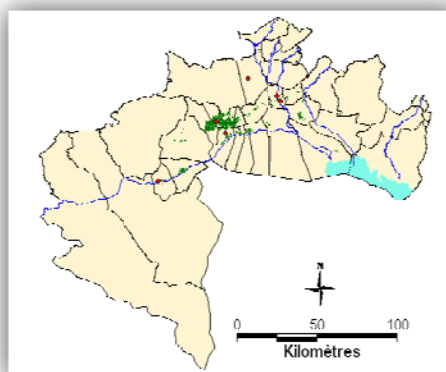
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) cette espèce est répandue entre les oasis Biskra, Ghardaïa et Ouargla. À Biskra, les observations sont multiples sur tout le territoire de la wilaya, l'espèce est répandue dans les palmeraies mais on la retrouve aussi dans les jardins des villes, les tamaricacées, les steppes arborées et les dayas. L'installation des nids est à même les bâtiments. Tel a été le cas de deux tentatives de pontes au niveau du Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides deux années successives (2009 et 2010) et les deux tentatives se sont soldées par un échec.



TYTONIDAE

Chouette effraie : *Tyto alba*

La chouette effraie peut se retrouver du Nord au Sud (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). Nous avons nous même collecté des pelotes de réjection à El Kala près du Lac Tonga, à Tizi Ouzou dans la région de Irdjen, à Msila dans la réserve de chasse de Mergueb, à Djelfa dans une pinède à proximité de cordon dunaire de Mesrane et dans les dayas de pistachier près Ain Ouassara. Elle est observée à Biskra par Adrien cité par LEDANT et *al.* (1981) et par BAZIZ et *al.* (2002). Vu son activité, il est difficile de l'observer, mais on s'appuie surtout sur les traces laissées par cette espèce telles que les pelotes de rejection et les plumes ainsi que les observations des agriculteurs car sa morphologie est typique. Nous avons collecté des pelotes de rejection au niveau de six sites, trois d'entres eux au niveau de la ville de Biskra, les autres sont les talus d'Oued Sidi Zerzour à hauteur de Feliache, au-dessous d'un palmier

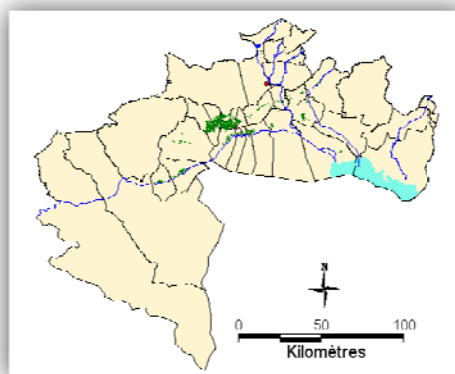


à proximité des canaux de drainage à Lioua et le dernier sous un brise-vent à Selgua (Loutaya). Les informations recueillis auprès des agriculteurs montrent que sa distribution concerne beaucoup de palmeraies telles que Feliache, Foughala, Ourlal et Sidi Khaled.

STRIGIDAE

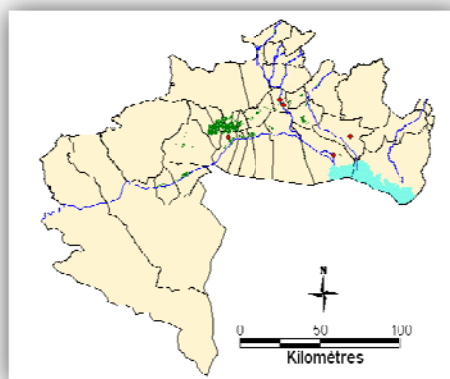
Grand-duc du désert : *Bubo Ascalaphus*

Le Hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* est désigné par l'appellation vernaculaire locale par « tiss ». D'après l'enquête faite auprès des phoeniculteurs des alentours de Feliache quelques individus sont remarqués dans des palmeraies abandonnées. TAGZANOWSKI (1871) cité par HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) cite la présence de l'ascalaphe dans la région de Biskra. Nous avons récupéré un cadavre d'un mâle tué par une voiture à Loutaya à hauteur de la station expérimentale du Centre de Recherche scientifique et technique sur les régions arides.



Chevêche d'Athéna: *Athene noctua*

D'après HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), la Chouette chevêche niche de la côte à Beni Abbes. LEDANT et *al.* (1981) confirme ces observations et indique que les observations se concentrent sur les Hauts Plateaux, l'oranais et au sud de Biskra. La Chouette chevêche est commune à Biskra dont plusieurs observations. De 2003 à 2006, nous avons récolté des pelotes de rejection au niveau d'Oued Sidi Zerzour à hauteur de la localité de Feliache. En octobre 2004, un individu retrouvé mort sur la route reliant M'zira à

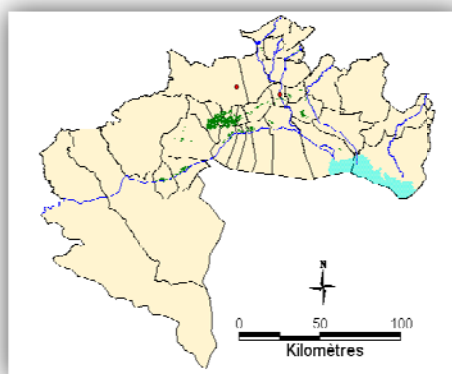


Sidi M'hemmed Moussa. Dans cette dernière localité, un nid est retrouvé au dessous du pont traversant l'oued du même nom. Un individu observé au niveau de Laghrous en janvier 2005. En 2006, un individu plusieurs fois observé au niveau du C.R.S.T.R.A., à Biskra. Un individu posté sur une plaque de signalisation routière au niveau de la route reliant Saada à El Haouch le 25 mars 2009.

APODIDAE

Martinet pâle: *Apus pallidus*

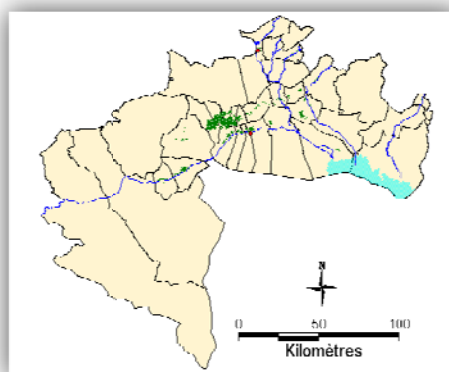
D'après HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) en Algérie, le Martinet pâle est répandu de la côte jusqu'au Sahara septentrional (Biskra, Touggourt, Ouargla, Guerrara). A Biskra il est nicheur au niveau de la ville de Biskra dans deux colonies, la première une petite population environ 30 individus exploitent les niches des climatiseurs et des balcons au niveau de la cité El Alia. Sa présence est confirmée chaque année (de 2006 à 2009) de mars à septembre. La seconde au niveau du centre de la ville de Biskra (bâtiments des impôts) avec environ 50 individus. De plus en observe des passages de migrateurs en grand nombre (plusieurs centaines à Bir Labreche le 15.11.2003).



ALCEDINIDAE

Martin-pêcheur d'Europe : *Alcedo atthis*

Selon Heim de Balsac, c'est un nicheur très local, en des points favorables de la côte jusqu'aux oasis du Sahara septentrional (Biskra, Laghouat) (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; ETCHECOPAR et HÜE, 1964 ; LEDANT et *al.*, 1981 ; ISENMANN et

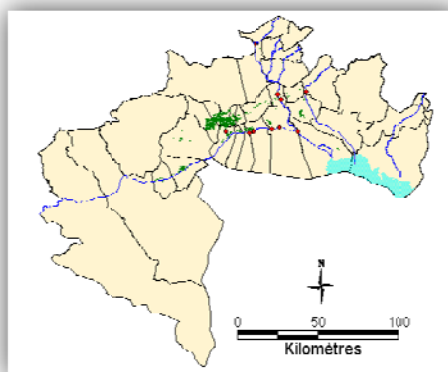


MOALI, 2000). A Biskra, nous l'avons observé au niveau de gueltat Oum Larouah sur le tracé d'Oued Djedi à proximité de la localité d'Ourlal (22 novembre 2007). En 2010, nous l'avons aussi observé plusieurs fois durant la période s'étalant octobre à décembre 2010 au niveau du barrage Fontaine des Gazelles et Sbaâ Mgataa à Loutaya. Toutes nos observations ne concernent que la période d'hivernage.

MEROPIDAE

Guêpier de Perse : *Merops persicus*

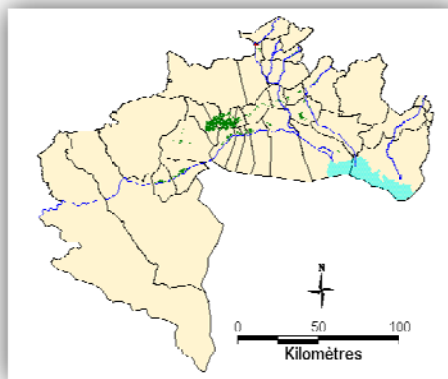
D'après HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le Guêpier de perse est nicheur à Biskra, le M'Zab et Figuig. ISENMANN et MOALI (2000) précisent que lors de prospections ultérieures, ils ne l'ont plus trouvé au M'Zab. Mais il niche aussi à l'oued Namousse. A Biskra l'espèce semble apprécier les talus sablonneux des oueds tels que Oued Djedi, Oued Sidi M'hemmed Moussa et Oued Sidi Zerzour où le Guêpier de perse creuse des tonnelles qui lui sert de nid ; d'ailleurs on peut observer aisément le va et vient des parent en période de nourrissage. Les zones de gagnages sont surtout les steppes. On note aussi que l'arrivée du Guêpier de perse est remarquée dès la mi-avril pour disparaître vers la fin septembre-début octobre. En dehors de la wilaya de Biskra, on a noté la présence de l'espèce à Guerrara (Ghardaïa), dans toute la vallée du Rhir (lac El Ayata, Oued Khrouf, Tendla, Meghier, Sidi Slimane, Touggourt) et à l'amont de Oued Zegrir à Hassi Delaa « Laghouat ».



Guêpier d'Europe : *Merops apiaster*

En Algérie, le Guêpier d'Europe est nicheurs de la côte jusqu'au nord du Sahara (Touggourt, Oud N'ça, Béchar) (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.*, 1981). En 1996 nous avons recensé plus de 30 nids sur un talus à la bordure

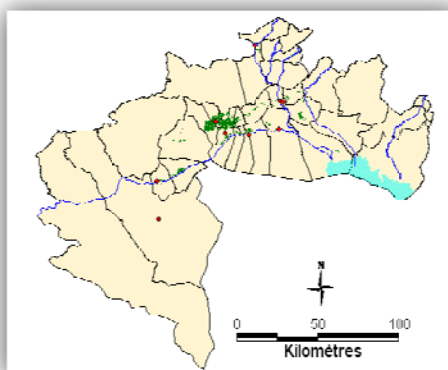
du lac Tonga à El Kala (prés de la pépinière). A Biskra, contrairement au Guêpier de perse qui semble être omniprésent au niveau des Ziban, le Guêpier d'Europe semble moins répandu car une seule observation a été faite en mai 2009 au niveau du Barrage Fontaine des Gazelles, où une dizaine d'individus étaient au repos perchés sur des tamarix ; d'ailleurs on pense que ce sont des visiteurs passagers car aucune autre observation n'a été notée.



HUPUPIDAE

Huppe fasciée : *Upupa epops*

En Algérie la Huppe fasciée est nicheuse de la côte à l'Atlas saharien et probablement au niveau de certaines oasis (Aïn Sefra, Djelfa, Bosâada, Biskra, Ouargla, Touggourt, Guerrara, Djamâa) (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.* 1983 ; ISENMANN et MOALI, 2000, GUEZOUL et *al.*, 2002, ABABSA, 2005 ; Obs.

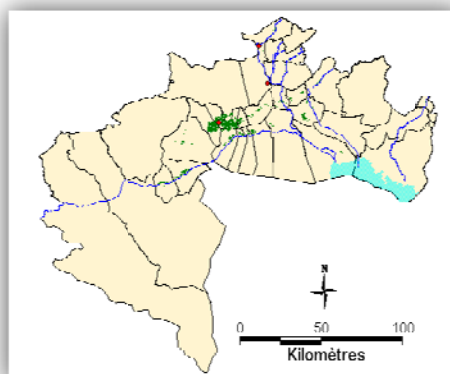


pers.). Par ailleurs, lors de ses passages prénuptiaux elle est remarquée entre mars et en avril dans toute l'Algérie (LEDANT et *al.*, 1981). À Biskra, l'espèce est citée par SOUTTOU et *al.* (2004) à Oued Sidi Zerzour et dans les palmeraies de Feliache. De notre côté nous l'avons notée durant la période de reproduction au niveau de tout les palmeraies visitées (M'Chouneche, Foughala, Feliache, Oumache et Ourlal) ; on la rencontre aussi sur les rives de Oued Sidi Zerzour, d'oued Djedi au niveau d'Ourlal, et au niveau du canal de drainage de Lioua. L'espèce est aussi présente au niveau des dayas de Besbès et des tamaricacées au niveau d'Ourlal.

PICIDAE

Torcol fourmilier : *Jynx Torquilla*

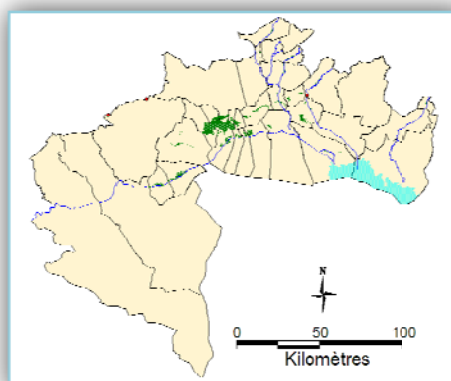
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) et LEDANT et *al.* (1981), en Algérie, le Torcol fourmilier est une espèce nicheuse mais rare dans le Tell Algérien. Alors que la population locale est sédentaire (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.*,1981), l'Algérie est traversée par des sujets européen durant les migrations postnuptiales (septembre-octobre) et pré-nuptiales (mi-mars et mi-avril) (LAFERRERE, 1968 ; DUPUY 1996 et 1970 ; HAAS, 1969 ; ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra trois observation, l'une pré-nuptiale au niveau des palmeraies de Foughala (mars 2008), les autre postnuptiales, un individu capturé dans une serre multi-chapelles à Loutaya en octobre 2007 et le 12 octobre 2010 dans une palmeraie au bord du barrage Fontaine des Gazelles.



ALAUDIDAE

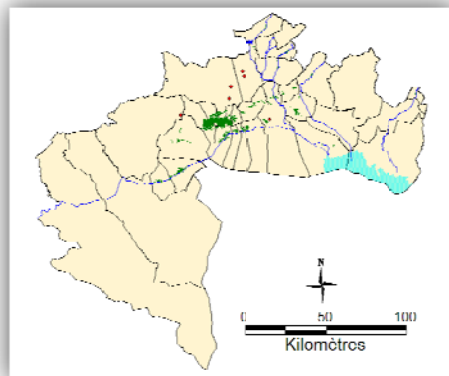
Ammomane isabelline : *Ammomanes deserti*

En Algérie L'Ammomane isabelline est répandue de l'extrême sud jusqu'à Tébessa, le pied des Nemmemcha, de l'Aurès (El Kantara), du Hodna, Boussaâda, Djelfa, Aflou, Mecheria (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.*, 1981). A Biskra, l'espèce est présente au niveau des éboulis d'El Kantara, M'Chouneche, les falaises du Barrage Foum El Kherza, et Chaïba.



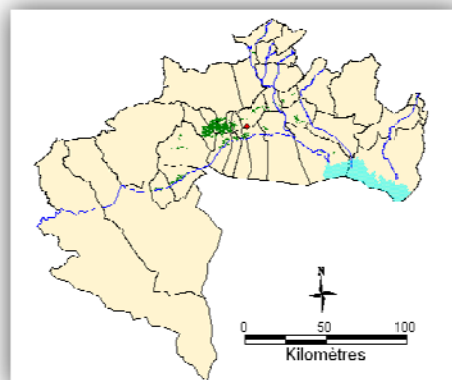
Ammomane élégante : *Ammomanes cincturus*

Selon ISENMANN et MOALI (2000), la limite Nord de la distribution de l'Ammomane élégante en Algérie court le long d'une ligne Ain Sefra-Laghouat-Chegga/Biskra. A Biskra, l'Ammomane élégante est surtout rencontrée au niveau de la région de Flaouche (région sablonneuse entre Lioua et El Hadjeb) ainsi qu'au niveau de Bir Labrech et Bir Nâam.



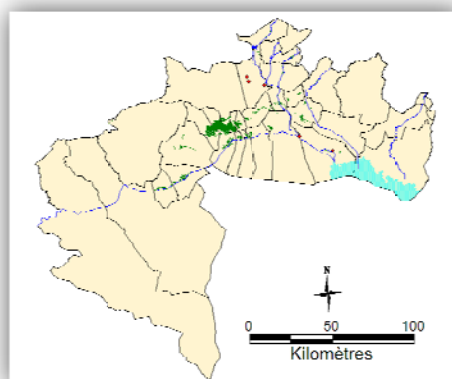
Sirli du désert : *Alaemon alaudipes*

En Algérie, la limite septentrionale de la répartition du Sirli du désert passe par Mecheria, le Sud de l'Atlas Saharien, et le Sud de Biskra (ISENMANN et MOALI, 2000). Deux observations réalisées au niveau des Ziban la première au niveau de la steppe psammophile au lieu dit Flaouche (à mi-chemin entre El Hadjeb et M'Lili) dans un champ de Nebkas, la deuxième au niveau de la steppe halophile au niveau de Saada.



Alouette calandrelle : *Calandrella brachydactyla*

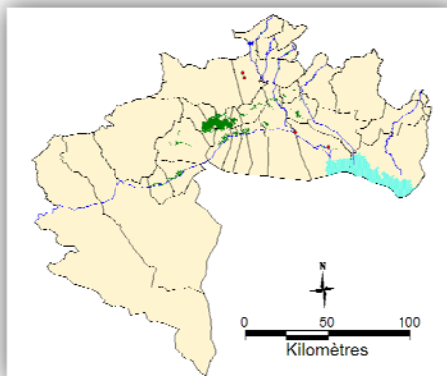
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) l'Alouette calandrelle est nicheuse de la côte jusqu'au Sahara mais elle est absente des régions accidentées. Mais les observations de LEDANT et *al.* (1981) font état seulement à des passages en grand nombre entre avril et mai de la côte à l'Atlas



saharien. L'espèce est surtout rencontrée lors des migrations entre février et avril dans les steppes présahariennes surtout au niveau des groupements halophiles au niveau de Saada, Loutaya et El Haouche.

Alouette piskolette: *Calandrella rufescens*

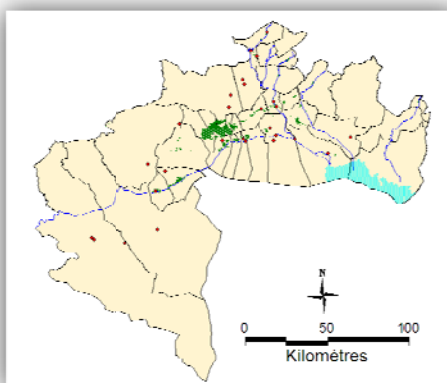
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), l'Alouette piskolette est plus localement présente que l'Alouette calandrelle et on la retrouve de la côte jusqu'au Nord du Sahara (Biskra, Mزاب, Tilremt, Laghouat et Bechar) où elle vit sur les steppes arides, incultes, pierreuses et argileuses (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; ISENMANN et MOALI, 2000).



Selon BLONDEL (1962), au Sahara l'Alouette piskolette vient hiverner sur les marges septentrionales en assez grand nombre au pied de l'Atlas Saharien. A Biskra nous l'avons surtout rencontrée au niveau des groupements de Salsola et d'Atriplex à Selgua près de Loutaya, ainsi qu'à Saada et El Haouche. On la retrouve aussi au niveau des dayas et les steppes présahariennes entre El Gossiat et Ouled Djellal.

Cochevis huppé : *Galerida cristata*

L'aire de répartition du Cochevis huppé s'étend de l'Europe occidentale jusqu'au Sahel (ISENMANN et MOALI, 2000). Le Cochevis huppée est très largement répandue en Afrique du nord, au Sahara jusqu'aux limites des zones forestières (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962).

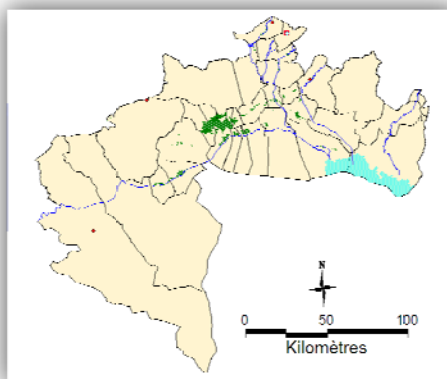


En Algérie, l'espèce est très répandue sur les sols meubles. A Biskra, l'espèce est sédentaire, on la retrouve sur tout le

territoire de la wilaya mais elle s'arrête aux limites des sols rocaillieux en pente, les éboulis et les lisières des palmeraies.

Cochevis de Thékla : *Galerida theklae*

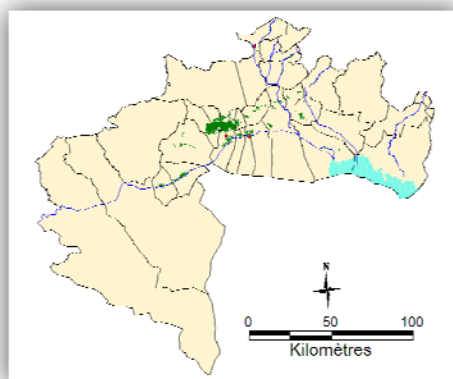
En Algérie, le Cochevis de Thékla est répondu de la côte jusqu'au nord de l'Erg orientale, à Ouargla, au Sud du Mzab, El Goléa, le Nord de l'Erg occidental et Béchar (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.* 1981). A Biskra l'espèce est intimement liée aux escarpements rocheux et éboulis surtout au nord de la wilaya (Chaiba, Ain Zatout, El Kantara, M'Chouneche, Droh). Mais on la retrouve aussi au niveau des éboulis au niveau de ras el Miad.



HIRUNDINIDAE

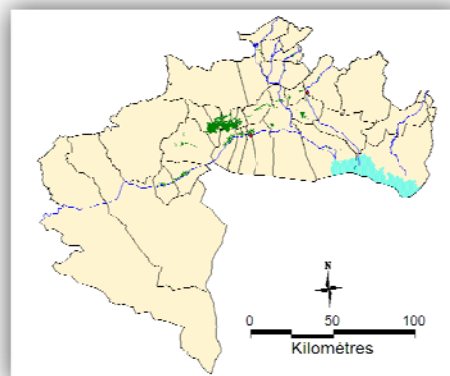
Hirondelle de Rivage : *Riparia riparia*

HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), signale un double passage sur tout le territoire national de septembre à novembre et de mi-mars à début juin. A Biskra, trois sites d'observation, le premier est l'étang de Lioua le 03/01/2004 où nous avons pu observer environ 125 hirondelles, malheureusement après l'assèchement de ce marais, nous n'avons plus observé cette espèce dans cette région. Le deuxième site est Oued Djedi au niveau de Ourlal au lieu dit gueltat Oum Larouah où en 2006 nous avons observé une vingtaine d'individus en compagnie d'hirondelles rustique et d'Hirondelles de fenêtre. Le dernier site est le barrage Fontaine des Gazelle où durant les années 2007 et 2008 nous avons observé une centaine d'individus durant la période qui s'étale de janvier à mars.



Hirondelle de Rochers: *Ptyonoprogone rupestris*

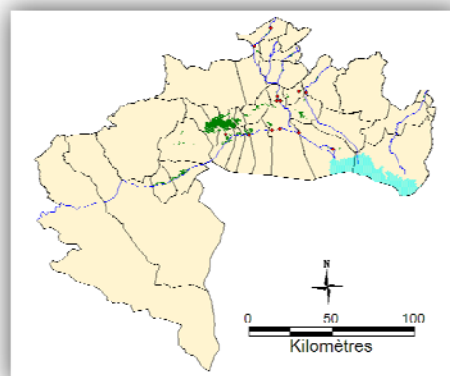
Selon LEDANT et *al.* (1981), l'Hirondelle de rochers niche en nombreux milieux rupestres du littoral jusqu'à l'Atlas saharien. Nous l'avons nous même retrouvé deux nids au niveau d'escarpements rocheux à l'entrée de la localité de Taadmit dans la wilaya de Djelfa ($3^{\circ} 0'57.56''$ $34^{\circ}16'5,19''N$). Trois



observations sont notées au niveau de Biskra. La première au niveau des talus d'Oued Djedi : 08 individus au repos le 26 mars 2007, la deuxième au niveau des falaises qui surplombent le barrage Foum El Kherza où une colonie semble y nicher. En Fin quelque individus au niveau des éboulis à l'avale des falaises du Dj. Ouled Bellil près d'El Kantara le 16 mai 2007. Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), une autre colonie existe au niveau des gorges d'El Kantara que malheureusement nous n'avons pas retrouvé.

Hirondelle rustique : *Hirundo rustica*

Selon LEDANT et *al.* (1981), l'Hirondelle de cheminé est nicheuse de la côte à Touggourt, Temacine, Messaad, Laghouat et probablement Bechar. De plus elle est de passage sur tout le territoire durant les migrations prés et postnuptiale (début

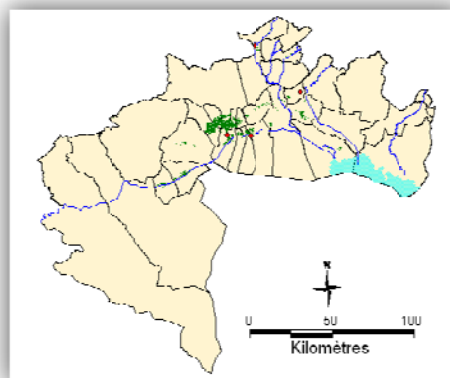


février à début juin et fin août à novembre (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). A Biskra, les observations sont multiples en plus des hirondelles en migration qu'on observe durant les périodes de passage sur tout le territoire et dans différents type de milieux. Nous l'avons observé chaque année depuis 2004 régulièrement durant la période de reproduction au niveau des espaces claires de deux palmeraies (Feliache et Foughala), ou en chasse au niveau des cours

d'eau tels qu'a Gueltat d'Oum Larouah près d'Ourlal. **Reprise** : un individu bagué en Slovénie.

Hirondelle de fenêtre: *Delichon urbica*

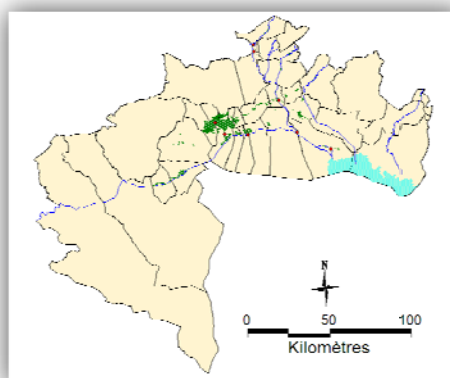
Espèces de passage sur le territoire de la wilaya. On l'observe en compagnie d'autres hirondelles surtout autour des points d'eau tel le barrage Foum El Kherza en compagnie d'Hirondelles rustique et d'Hirondelles des rochers. A Ourlal le 26 mars 2007, un individu en compagnie de 08 Hirondelles des rochers. A Droh dans la limite des palmeraies, elle est parmi les espèces inventoriées en mars 2009. Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD, (1962) En Algérie l'Hirondelle de fenêtre niche de côte jusqu'à Laghouat et Biskra. De notre part nous n'avons pas noté d'indices de reproduction dans notre région (pas de nids, présence en dehors des périodes de migration...etc.).



MOTACILLIDAE

Pipit Farlouse : *Anthus pratensis*

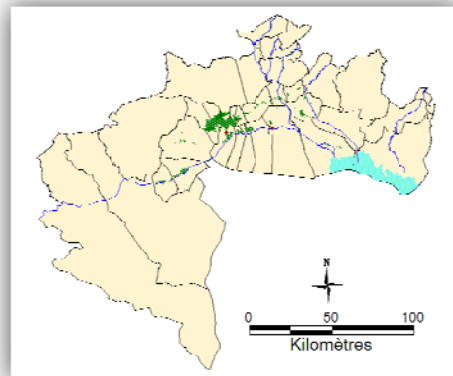
L'espèce hiverne en nombre au niveau de l'Afrique du Nord et elle est commune au niveau des première oasis Biskra et Laghouat (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962, LEDANT et *al.* 1981)). A Biskra, les observations les plus précoces ont été faites le 12 Octobre 2007 à Lioua, 04 le 29 janvier 2008 à Ourlal (Oued Djedi), ainsi qu'au niveau des innombrables canaux de drainage de Saada et Lioua (13 le 18 Octobre 2007 et 01 ind. le 23 février 2008. Mais on la retrouve même au niveau des palmeraies (04 le 05 mars 2008 à Foughala). Même si les dates



d'observation s'étalent dans le temps, la présence du Pipit farlouse est discontinue ce qui montre que cette espèce est seulement de passage.

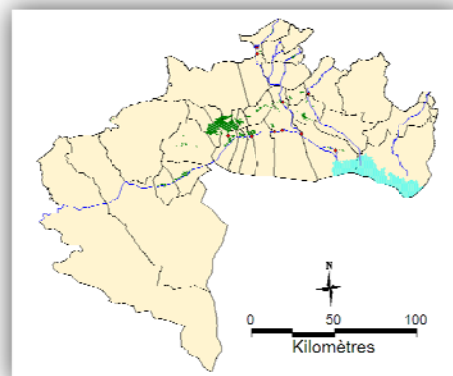
Pipit spinocelle : *Anthus spinoletta*

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), quelques individus de l'espèce hivernent à Biskra et arrivent par la voie des chotts du Sud tunisien. L'espèce arrive en octobre et séjourne jusqu'en mars-avril (ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra, le Pipit spinocelle est notée en janvier et février 2007, 2008 et 2009 au niveau des canaux de drainage de Lioua et Laghrouss ainsi qu'au niveau d'Oued Djedi près d'Ourlal.



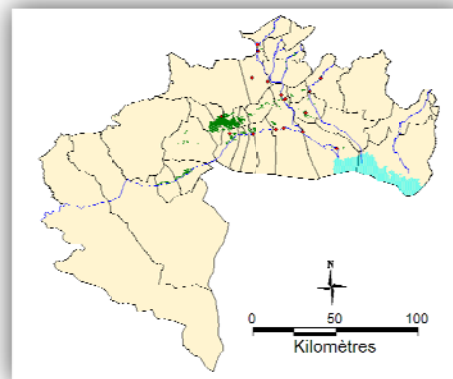
Bergeronnette printanière : *Motacilla flava*

Selon ISENMANN et MOALI (2000) la Bergeronnette grise niche dans quelque localités du nord jusqu'aux hauts-plateaux. Elle est aussi observée en grand nombre dans le nord et le Sahara lors des passages (fin août-septembre à mi-novembre et mars à fin mai). Contrairement à la Bergeronnette grise qu'on observe durant toute la période d'Hivernage, la Bergeronnette printanière n'est observée que durant des périodes très courtes correspondant aux passages prénuptiaux (Novembre-mars). De plus, sa présence est limitée aux cours d'eaux, les canaux d'irrigations et de drainage et aux barrages. Elle a été observée au niveau de Oued Sidi Zerzour « oued el Hay et Oued Biskra », Oued Djedi et Oued Sidi M'hemmed Moussa. BURNIER (1979), qualifie d'exceptionnelle l'observation de la Bergeronnette printanière le 1 janvier 1976 à Biskra. Néanmoins, nous l'avons observé en plus grand nombre et assez régulièrement entre 2003 et 2010.



Bergeronnette grise : *Motacilla alba*

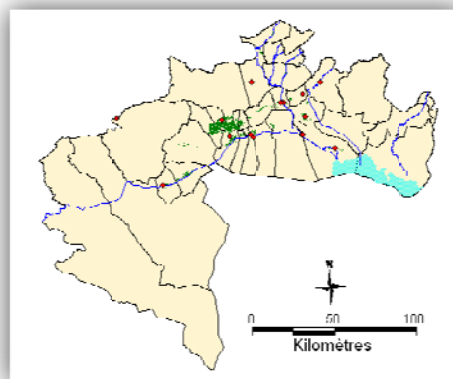
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), elle traverse tout le Sahara dans le sens Nord-Sud pour hiverner entre septembre et avril. Selon LEDANT et *al.*, (1981) la Bergeronnette grise hiverne dans l'ensemble du pays dont le Sahara. Nos observations personnelles montrent sa présence au niveau de toute la vallée de l'Oued Rhir, Ouargla, Laghouat, Ghardaïa, Tamanrasset et même à Amesmassa dans le Tanezrouft. A Biskra, elle fréquente les palmeraies des Ziban où elle exploite les réseaux d'irrigation et de drainage tels que la palmeraie d'Ourlal, Foughala, Feliache, El Haouche, Sidi M'hemed Moussa et Lioua. On la retrouve aussi au niveau des différents courts d'eau tels que l'Oued Djedi, Oued Biskra et Oued El Hay, Oued Sidi M'Hemmed Moussa. Elle fréquente aussi des plans d'eau plus grande dimensions tels que le barrage Foug El Kherza et le barrage Fontaine des Gazelles. Deux couples ont été observés tout au long de la saison d'hivernage (mi-octobre 2007 jusqu'à fin mars 2008 au niveau des jardins du Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides. Les mêmes observations ont été faites durant la période 2007/2008 et 2009/2010.



TURDIDAE

Agrobate roux : *Cercotrichas galactotes*

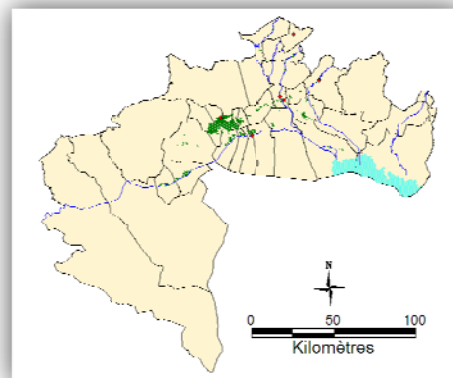
Selon ISENMANN et MOALI (2000), l'aire de répartition de l'Agrobate roux, englobe le nord du pays ainsi qu'une portion importante du Sahara (Beni Abbèse, Tassili et peut-être le Hoggar) et elle niche sûrement à M'Chouneche. A Biskra, L'espèce à été observée au niveau de toute les palmeraies (Foughala, Feliache, Ourlal,



Laghrouss, M'Chouneche, Droh, Biskra, Bordj Ben Azouz etc.). Aussi on la retrouve au niveau des Tamaricacées près d'Oued Djedi et la steppe buissonneuse (Tamarix + Atriplex) au niveau de Loutaya. Il semble absent des formations buissonnantes et herbacées.

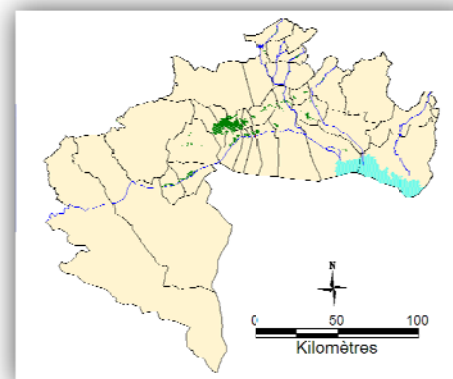
Rouge-gorge familier: *Erithacus rubecula*

En Algérie le rouge gorge niche en quelques points d'Algérie aux étages bioclimatiques humide et subhumide (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962; LEDANT et al., 1981; ISENMANN et MOALI, 2000). Mais à cette petite population sédentaire s'ajoute un nombre plus important d'hivernants (de septembre à mai) qui se reproduisent dans de nombreux habitats semi-ouverts du tell et quelques individus atteignent au sud les premières oasis (Biskra et Ghardaïa) (ISENMANN et MOALI, 2000). GUEZOUL et al. (2002) le signale aussi à Ouargla dans les palmeraies de Mekhedma. A Biskra le rouge gorge est très répandu dans les maquis de genévrier (Ain Zatout), on le retrouve plus au sud au niveau des palmeraies de M'Chouneche, Feliache, Foughala et Ourlal ainsi que les steppes arborées de tamarix au niveau des Oued. Quelques individus ont été entendus au niveau des jardins de Biskra (jardin Landon et le jardin 5 juillet).



Gorgebleu à miroir : *Lucina svecica*

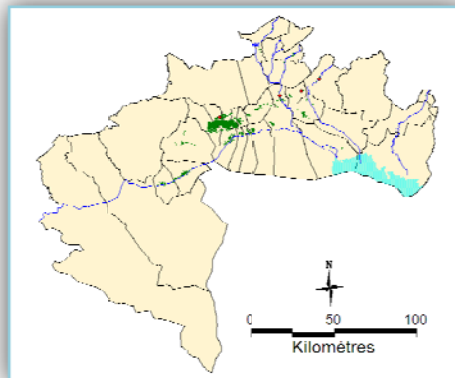
A Biskra, Une seule observation au niveau des tamaricacées longeant Oued Djedi à hauteur d'Ourlal au lieu-dit gueltat Oum Larouah le 25 mars 2008. L'individu observé possède un miroir roux ; de ce fait la sous espèce est plutôt *L. s. svecica*. Selon ISENMANN et MOALI (2000), l'espèce est observée surtout lors du passage



prénuptial qui s'étale de mi-mars à mi-avril. Selon Etchècopar et Hüe (1964), le Gorge bleu à miroir est un hivernant régulier de l'Afrique du Nord.

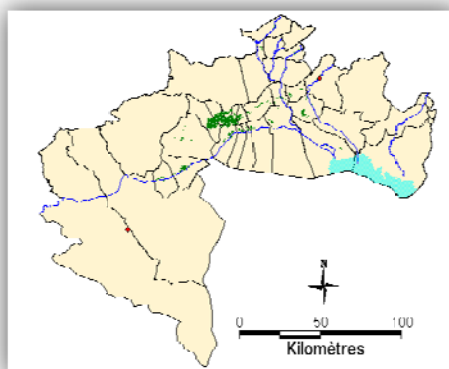
Rougequeue noir: *Phoenicurus ochruros*

Le Rougequeue noir est un nicheur localisé au niveau de quelques points dans tout le pays (ISENMANN et MOALI, 2000). Par contre en hivernage se sont des milliers d'individus qui séjournent entre octobre et mars/avril dans toute la zone méditerranéenne de l'Afrique du nord jusqu'au Sahara septentrionale (ISENMANN et MOALI, 2000). D'après BURNIER (1979) le rouge-queue noir est hivernant à Biskra. Très peu d'observations, la première au niveau de la palmeraie de Foughala entre février et mars 2006, une autre au niveau de la palmeraie de M'chounche et Droh en février 2008 la dernière au niveau du Jardin Landon le 06.03.2009.



Rougequeue à front blanc : *Phoenicurus phoenicurus*

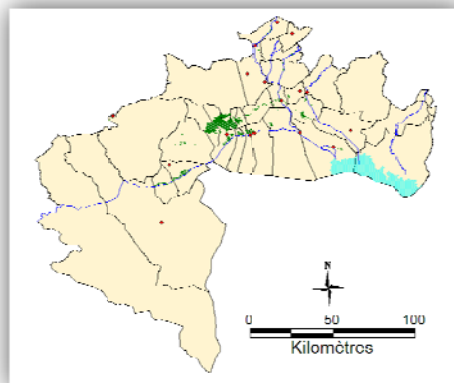
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le Rougequeue à front blanc niche dans les forêts de chêne du nord. Double passage des migrateurs un peu partout de mi-mars à mi-mai et de mi-septembre à mi-octobre (LEDANT et *al.*, 1981). Les observations sahariennes se limitent à celles de BLONDEL (1962) au Mont des Ksour, LAFFERRERE (1968) à Djanet, DUPUY (1969) à Beni Abbès. A Biskra, Très peu d'observations concernent cette espèce, la première est faite au niveau d'une



daya dans la région de Besbès le 15 avril 2005 et l'autre au niveau de la palmeraie de M'Chounech le 25 avril 2007.

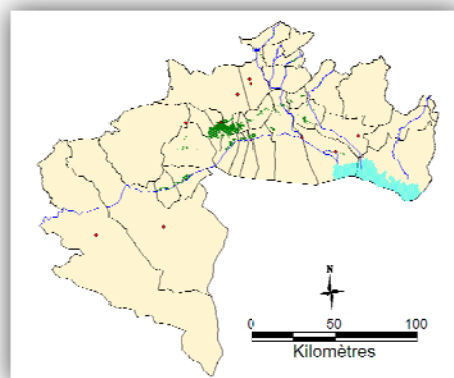
Rougequeue de Moussier : *Phoenicurus moussieri*

Cette espèce est endémique au pays du Maghreb (HEIM de BALSAC et MAYAUD 1962 ; LEDANT et *al.* 1981 ; ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra, durant la période d'hivernage (entre octobre et mars), on le retrouve sur tout le territoire de la wilaya de Biskra que ce soit dans les tamaricacées, les steppes buissonneuses, les roselières et talus des canaux de drainage et les lisières des palmeraies. Durant la période de reproduction sa présence se limite à l'extrême nord de Biskra au niveau des steppes arborées et éboulements d'Ain Zatout où nous avons noté sa présence durant les relevés d'mars et mai 2008.



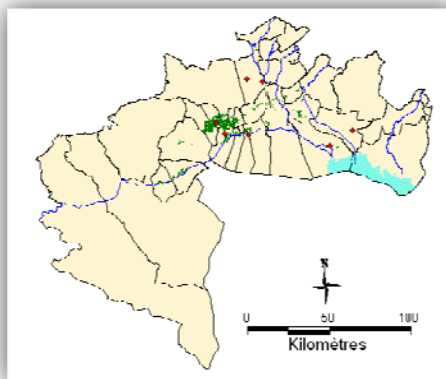
Tarier des prés : *Saxicola rubetra*

Selon ISENMANN et MOALI (2000), le Tarier des prés est presque exclusivement observé en migration (septembre à octobre et fin février/mars à mai/début/juin). A Biskra, On a observé cette espèce en période de passage surtout prénuptiale, durant les années s'étalant de 2003 à 2010, au niveau des steppes buissonneuses et des dayas telles que celle de Besbès, Ras El Miad, Ouled Djellal. Les halipèdes de Loutaya, les tamaris de d'Ourlal, Lioua et aux lisières des palmeraies de Foughala et Ourlal.



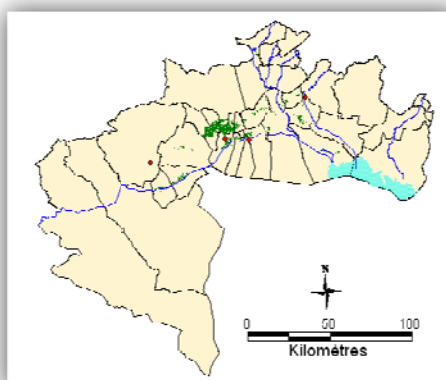
Tarier pâtre : *Saxicola torquata*

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) le Tarier pâtre est une espèce qui niche en l'Afrique du Nord, mais elle n'est répandue qu'au niveau de la région tellienne. En Algérie elle ne dépasse pas le Sud constantinois mais son aire d'Hivernage est plus étendue car on le retrouve jusqu'à Touggourt (observation personnelle). En général, le Tarier pâtre est hivernant à Biskra il se rencontre dans les milieux ouverts. Il se fait remarquer dès le début d'octobre au niveau des talus de Oued Djedi à hauteur d'Ourlal. Il est aussi de passage dans les steppes d'Atriplex et de salsola à Saada, Loutaya et El Haouch.



Traquet motteux : *Oenanthe oenanthe*

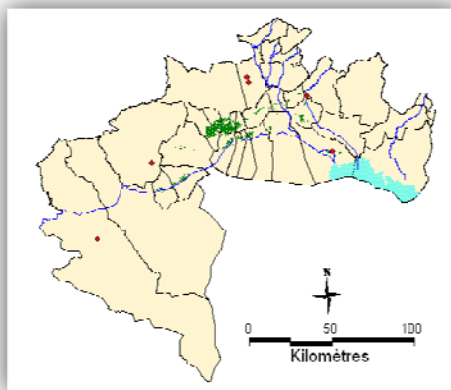
En Algérie l'espèce est nicheuse au Djurdjura et au Aurès à partir de 1500m et au Djebel Chélia de 1700 à 2100m. en dehors de la période de reproduction, on peut l'observer de passage partout de mai à mars et d'août à octobre (LEDANT et *al.*, 1983), il est signalé à Biskra au niveau de Oued Sidi Zerzour par SOUTTOU et *al.* (2004). A Biskra, l'espèce semble quitter son habitat montagnard, elle est surtout notée entre mars et mai au niveau différents biotopes tels que les rives du canal de drainage de Lioua, les talus de Oued Djedi, les falaises entourant le barrage de Foug El Kherza ainsi que les steppes présahariennes à Hassi Sida (entre Ouled Djellal et Chaiba).



Traquet oreillard : *Oenanthe hispanica*

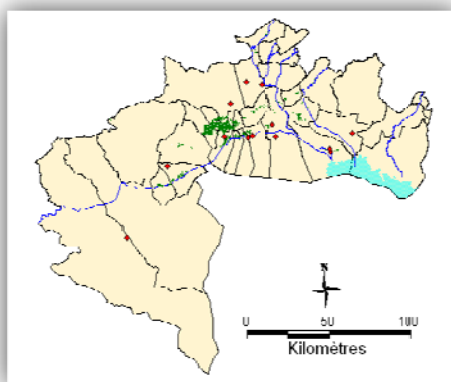
En Algérie le Traquet oreillard est nicheur de la côte jusqu'aux limites septentrionales du Sahara (Biskra, Laghouat, Ain Sefra) (HEIM de BALSAC et

MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.* 1881 ; ISENMANN et MOALI, 2000). Selon LEDANT et *al.* (1981) il est absent du sud de Biskra et de la région entre Laghouat et Hassi R'mel où le biotope trop steppique ne lui convient pas trop. Néanmoins à Biskra le traqué oreillard est noté au niveau des steppes présaharienne près d'un escarpement rocheux entre Besbès et Ras El Miad (02 individus le 03 mars 2008) et à Chaïba dans un relief plus accidenté le 12 mai 2008. Il est aussi vu au niveau des maquis de genévrier au nord d'Ain Zatout le 15 mai 2007.



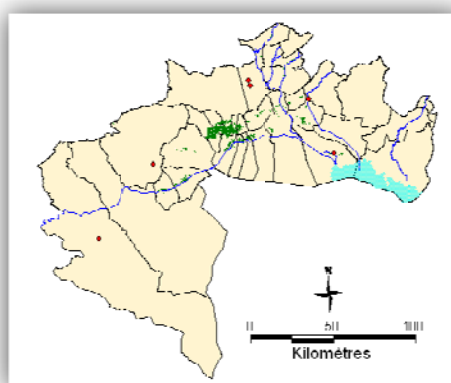
Traquet du désert : *Oenanthe deserti*

En Algérie le Traquet du désert, niche depuis la steppe dégradée de la marge septentrionale du Sahara jusque dans le Nord d'Ouargla (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). Néanmoins il apparaît rare dans le Sahara septentrional à l'exception du Sud de Biskra (LEDANT et *al.*, 1981 ; BLONDEL, 1962). A Biskra, en la rencontre sur tout le territoire de la wilaya sauf la partie nord plus accidentée (Djamoura, Aïn Zatout et El Kantara) et les quelques reliefs des Monts du Zab. Il fréquente aussi bien les groupements halophiles de Loutaya, El Haouch et El Faidh que les steppes présahariennes de Besbès, Ras El Miad, et Chaïba. On le rencontre aussi au niveau des lisières des palmeraies mais aucune observation n'a été faite dans les palmeraies elles-mêmes.



Traquet à tête grise : *Oenanthe moesta*

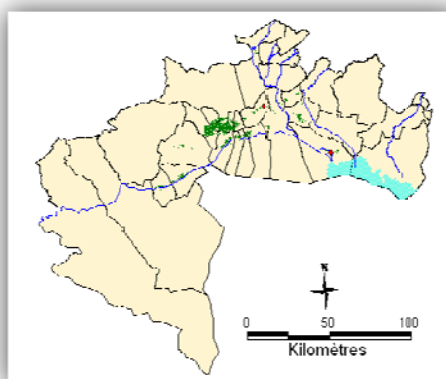
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le Traquet à tête grise à une distribution à peu près identique à celle du Traquet du désert l'espèce apparaît aux



pieds des Aurès entre Batna et El Kantara (Biskra). Les observations ne sont pas nombreuses mais assez étendues dans l'espace. Ainsi nous avons noté un couple au niveau des escarpements qui entoure le Barrage Foum El Kherza (18 janvier 2006), (28 février 2007) et 03 mars 2010. A Ras El Miad 16 avril 2006 et un couple au niveau de la steppe présaharienne à Hassi Sida, un individu au niveau de la steppe à *Salsola vermiculata* à Loutaya, enfin, un individu au niveau des talus d'Oued Sidi M'hemmed Moussa près de la localité du même nom.

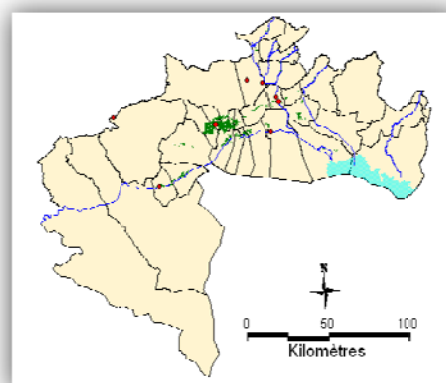
Traquet deuil : *Oenanthe lugens*

Selon LEDANT et *al.* (1981), une des limites septentrionales de la répartition du Traquet deuil est Chaiba à Biskra. Nos observations font état de sa présence à Ain ben Noui au niveau de Sif Eredama où un individu a été observé le 23 mars 2006 à la limite des dunes, ainsi qu'au niveau des talus d'Oued Sidi M'hemmed Moussa chaque année durant la période de reproduction.



Traquet à tête blanche: *Oenanthe leucopyga*

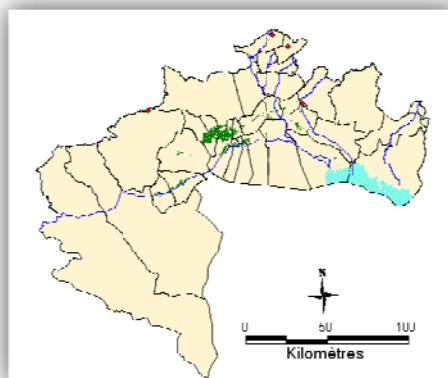
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), c'est le véritable traquet du Sahara, oiseau-test des conditions franchement désertiques (moins de 100 mm). Le Traquet à tête blanche est endémique à l'Afrique du nord et au moyen orient. A Biskra, l'espèce est présente sur tout le territoire de la wilaya est dans tout les types de biotope quoi que il pénètre pas dans les palmeraies mais reste très présents au niveau des habitation même en plein ville tel qu'au Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides où un



couple semble établi depuis 2007. Il est aussi présent au niveau des talus des différents Oueds comme Oued Djedi à hauteur de Lioua, au Niveau de Oued Sidi Zerzour à hauteur de Feliache.

Traquet rieur : *Oenanthe leucura*

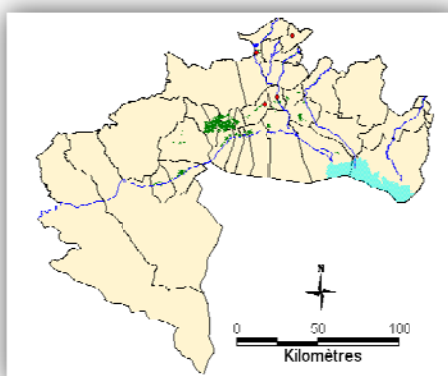
Selon LEDANT et *al.* (1981), en Algérie, la limite méridionale de la répartition du Traquet rieur est la limite sud de l'Atlas Saharien. D'après le même auteur le Traquet rieur cohabite avec le Traquet à tête blanche de Biskra à Ghoufi dans les



Aurès. A Biskra, on le rencontre au niveau des montagnes des Ziban, un couple observé en janvier 2008 au niveau du barrage Foum El Kherza, deux couples avec des jeunes à El Kantara au niveau des éboulis du Djebel Ouled Bellil (en mai 2009), un couple à Chaiba dans les limites nord de Biskra. Le début de la reproduction est estimé au début de février, car le 05 mai 2009 nous avons observées un couple avec deux jeunes qui ont déjà pris leurs envolés au Niveau des maquis de Ain Zatout le 15 mai 2007.

Monticole bleue : *Monticola solitarius*

En Algérie le Merle bleu est nicheur dans les zones accidentées de la côte à l'Atlas Saharien (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; BLONDEL, 1962 ; LEDANT et *al.*, 1981 ; ISENMANN et MOALI, 2000), en

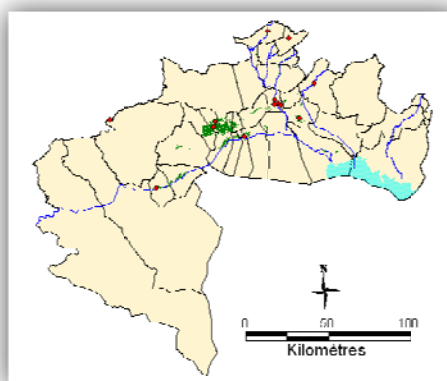


hivernage l'espèce est observée au niveau des reliefs et des oasis du Sahara. A Biskra, espèce observée durant la période d'Hivernage au niveau des éboulements rocheux de Djebel Boughzel à Ain Ben Noui (01 individu) ainsi que dans les montagnes près d'Ain Zatout. Bien que cette espèce est réputée farouche, nous l'avons observé au niveau des bâtisses du

CRSTRA à partir du 03 octobre 2008 jusqu'au la fin décembre et un couple dans la même bâtisse à partir du 25 septembre 2009 jusqu'au 06/03/2010. Il est à signaler que la nuit tombée il s'introduit à l'intérieur des cuisines à travers une fenêtre brisée pour y passer la nuit. Il est aussi observé dans les éboulis entourant le barrage Fontaine des Gazelles et près d'Oued Biskra au lieu dit Seba M'gataa. Durant la période de reproduction nous l'avons noté parmi les nicheurs possible des éboulis d'Ain Zatout (mai 2007, juin 2008). Aussi, le 15 mai 2008, un couple est repéré au niveau des éboulis du DjebelOuled Bellil près d'El Kantara suite à des cris d'alarme à l'approche d'un Faucon crécerelle.

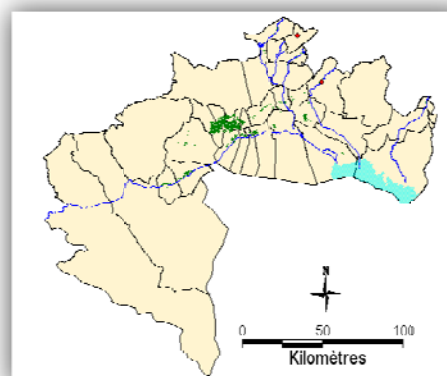
Merle noir : *Turdus merula*

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) le Merle noir est nicheur dans le Tell et dans les forêts de Djelfa. Il est aussi présent au niveau des palmeraies de Biskra (LEDANT et *al.*, 1981, SOUTTOU et *al.*, 2004 ; GUEZOUL, 2005 ; ADAMOU et *al.*, 2010).A Biskra, c'est une espèce commune dans presque toutes les palmeraies. Il est noté à Ain Zatout dans la steppe arborée de genévrier. On le retrouve aussi dans les parcs et jardins de la ville de Biskra. Il est totalement absent des steppes et même les steppes arborées.



Grive draine : *Turdus viscivorus*

En Algérie, la grive draine niche du tell jusqu'aux Aurès et l'Atlas Saharien (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). A Biskra, En Hiver, des individus au sol ont été observés en plein palmeraie à M'Chouneche le 08/01/2008. Durant la

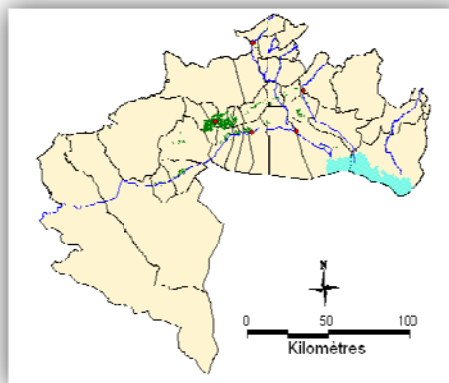


période de reproduction quelques chanteurs sont entendus au niveau du maquis arboré à Ain Zatout durant les relevés réalisés en mars 2007.

SYLVIIDAE

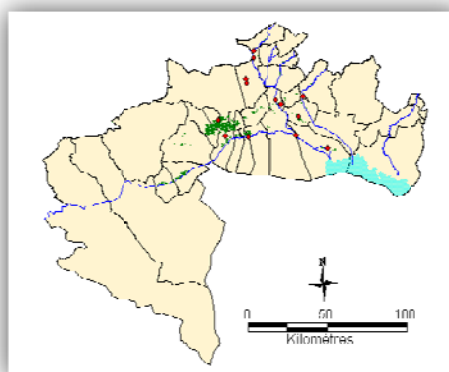
Bouscarrelle de Cetti : *Cettia cetti*

D'après ISENMANN et MOALI (2000), la Bouscarrelle de Cetti est un nicheur assez répandu près des endroits humides embroussaillés et les bords d'oued dans le Tell atteignant le versant sud de l'Atlas tellien. A l'arrière-saison, l'espèce pénètre sur les Hauts Plateaux jusqu'au premières Oasis (LEDANT et *al.*, 1981). A Biskra l'espèce est entendue au niveau des roselières des barrages Foug El Kherza et Fontaine des Gazelles, ainsi que celles des Oueds et même les roselières des canaux de drainage dans les palmeraies à Foughala.



Cisticole des joncs : *Cisticola cisticola*

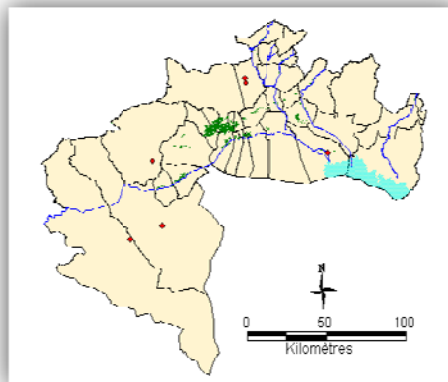
Elle est présente dans tous les milieux ouverts du Tell jusqu'à Biskra et Laghouat (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). En Hiver elle est notée au Sahara jusqu'à Djamâa (LEDANT et *al.*, 1981). Nos observations personnelles font état de sa présence dans toute la vallée d'Oued Rhir. A Biskra l'espèce est très répandue sur le territoire de la wilaya où on la retrouve au niveau de toutes les zones humides de la région ainsi que les canaux de drainage, les roselière tel qu'à Lioua et Laghrouss, les palmeraie ou elle niche près des canaux de drainage à Foughala, Biskra, etc., au niveau des steppes buissonneuses (Atriplex + Tamarix) à Loutaya, El Haouch et Sidi M'hemmed Moussa. On la voit aussi beaucoup dans



culture céréalière à M'ziraa et Zribet El Oued. Cependant, elle semble absente des reliefs au niveau des steppes à alfa, et armoise d'El Kantara, Ain Zatout ainsi qu'au niveau des steppes *Haloxylon articulatum*.

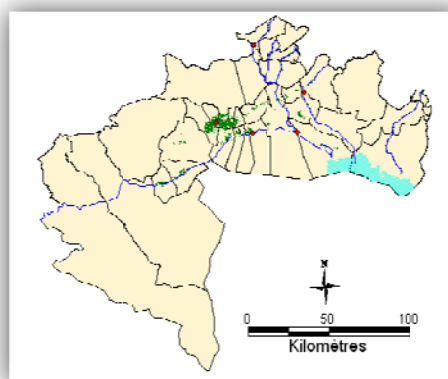
Dromoïque du désert : *Scotocerca inquieta*

Selon ISENMANN et MOALI (2000), le Dromoïque du désert est une espèce des zones arides asiatiques qui s'est propagée à l'Arabie et au Sahara et qui possède une aire africaine étroite et discontinue. Les limites septentrionales de son aire de distribution sont très peu précises alors que les limites méridionales passent par le nord du Grand Erg Oriental, puis par le M'Zab pour suivre la bordure nord du Grand Erg Occidental (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.*, 1981 ; ISENMANN et MOALI, 2000). L'espèce a été déjà notée à Biskra par LEDANT et *al.* 1981. Nos observations font état de sa présence au niveau des steppes présahariennes de la région de Besbès, Ras El Miad et Ouled Djellal ainsi que dans les halipèdes de Loutaya et Saada et El Haouch.



Rousserole turdoïde : *Acrocephalus arundinaceus*

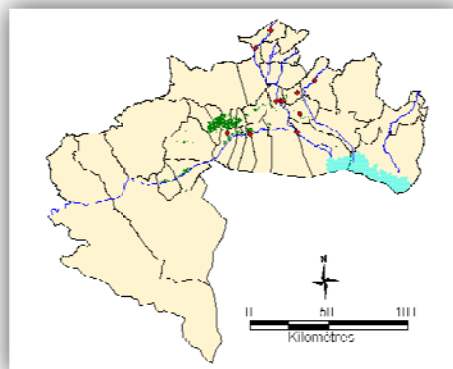
La rousserole turdoïde est nicheur dans le Tell. Au Sahara, l'espèce est notée durant les deux passages surtout le passage prénuptial (avril et mai) (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962, LEDANT et *al.*, 1981 ; ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra l'espèce est surtout observée au niveau des roselières des canaux de drainage des palmeraies (Foughala, Lioua, Laghrouss, et Bordj Ben Azouz) ainsi que la



roselière du Barrage Foum El Kherza. A Foughala, le Rousseroleturdoïde est même présent en Mars 2006,2007, 2008.

Hypolaïs pâle : *Hippolaïs pallida*

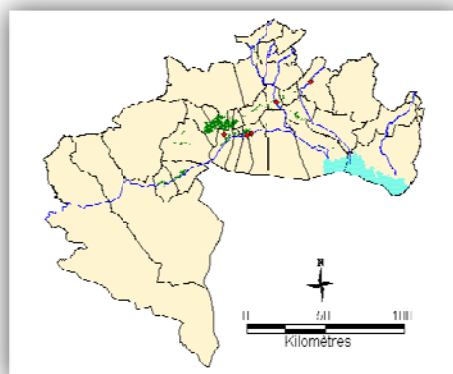
Hypolaïs pâle niche du littoral aux oasis sahariennes (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). D'après ISENMANN et MOALI (2000), au l'espèce est répondeu là où la végétation est suffisante, nous avons pu l'observée dans toutes la vallée de Oued Rhir, dans le M'Zab à Guerrara et à Ouargla. A Biskra, l'espèces est omniprésente mais reste intimement liée aux palmeraies et au tamaricacées.



A Biskra, l'espèces est omniprésente mais reste intimement liée aux palmeraies et au tamaricacées.

Hypolaïs polyglotte: *Hippolaïs polyglotta*

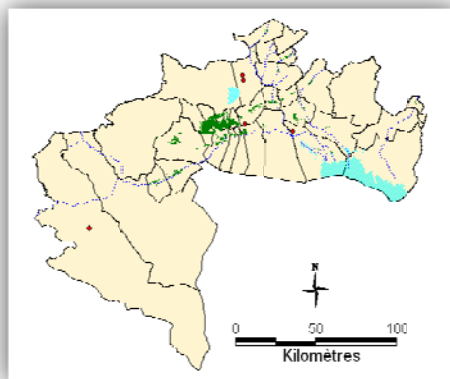
En Algérie Hypolaïs polyglotte, est rependu dans les fourrés et maquis de tout le nord de l'Algérie (du tell jusqu'à l'Atlas saharien) (HEIM de BALSAC et MAYAUD 1962 ; LEDANT et *al.* 1981 ; ISENMANN et MOALI, 2000). Au Sahara, l'espèce n'est notée que durant les périodes de passages migratoires, entre



août et septembre pour la migration postnuptiale et entre mi-avril et mai pour la migration pré-nuptiale (ISENMANN et MOALI 2000). A Biskra nous l'avons observé chaque année (de 2006 à 2009) en grand nombre durant la période des migrations postnuptiales, mais seulement au niveau des tamaricacées d'Oued Djedi à auteur d'Ourlal, Oumache et de Oued Sidi Zerzour.

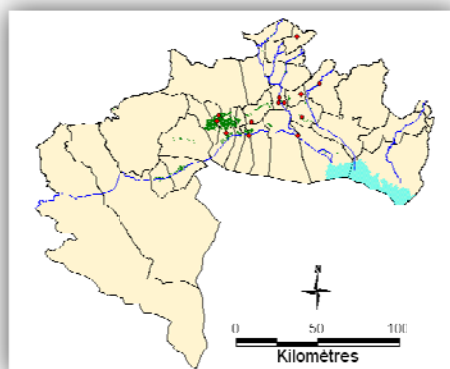
Fauvette à lunette : *Sylvia conspicillata*

D'après HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) la Fauvette à lunette niche de la côte jusqu'au Sahara Septentrional. A Biskra on la retrouve au niveau des steppes buissonneuses d'Atriplex et de Salsola dans les tamaricacées et les groupements psamophiles à *Retama retam* occupants les lits d'oueds. Les observations de cette espèce sont réalisées durant la période de reproduction au niveau des steppes groupements halophiles de Salsola et Atriplex à Saada, et Selgua. On la note aussi parmi les espèces qui fréquente les groupements psamophiles (*Anabasis articulata* et *Retama retam*) à Flaouche (entre El Hadjeb et M'Lili) et dans les lits d'oueds à Ras El Miad. Elle est aussi observée près d'Oumache au niveau des fixations des dunes à proximité de la ligne ferroviaire Biskra-Touggourt.



Fauvette mélanocéphale : *Sylvia melanocephala*

En Algérie la Fauvette mélanocéphale est nicheuse de la côte aux Hauts Plateaux (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.* 1981 ; ISENMANN et MOALI, 2000). Elle hiverne dans le Sahara, les premiers individus arrivent dès septembre dans les premières oasis (LEDANT et *al.*, 1981). Selon ISENMANN et MOALI (2000)

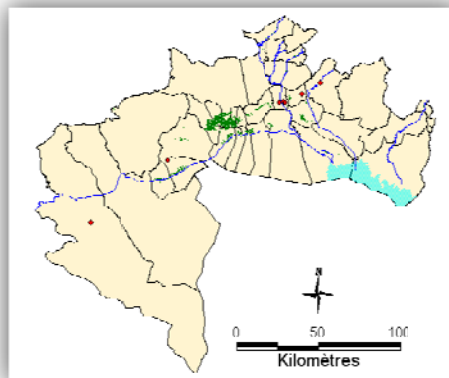


vu le nombre important des d'individus observés dans le Sahara, de nombreux visiteurs d'Europe doivent se joindre aux mouvements de transhumance. A Biskra, la Fauvette mélanocéphale est présente dans toutes les palmeraies sauf dans les palmeraies modernes (sans strates intercalaires) à partir d'octobre jusqu'à fin avril avec quelques observations mi mai. Elle est aussi notée au

niveau des tamaricacées des Oued, ainsi que dans les jardins de la ville de Biskra. Sa présence est aussi notée dans les maquis de genévrier à Ain Zatout.

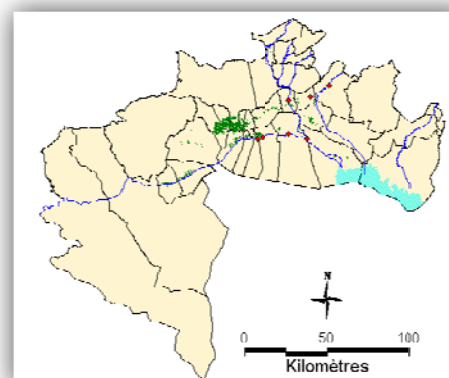
Fauvette de Grisette : *Sylvia communis*

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), En Algérie la Fauvette grisette niche en petit nombre au Tell et peut-être au niveau des Aurès. La migration printanière est signalée de fin-mars à fin-mai (LEDANT et *al.* 1981). A Biskra, nous l'avons notée au niveau de trois stations au niveau de la steppe présaharienne de la région s'étendant entre Ouled Djellal et Ras El Miad (le 22 avril 2007 et 5 mars le 2008). Ainsi que dans les lit d'oued de la même région surtout ceux peuplés de *Retama retam*. Au niveau des palmeraies nous l'avons noté à M'chounche, Droh et Feliache. Toutes sont des palmeraies de conduite traditionnelles.



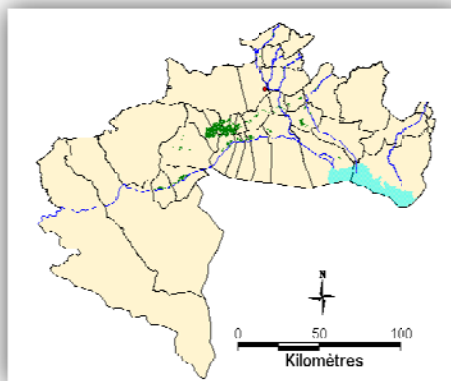
Fauvette à tête noire : *Sylvia atricapilla*

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), en Algérie la Fauvette à tête noire se reproduit dans les régions telliennes de l'Algérie. Néanmoins sa présence reste localisée. En période d'hivernage, cette espèce est abondante dans le nord et même dans toutes les oasis sahariennes (ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra on rencontre la Fauvette noire dans les palmeraies, mais surtout les tamaricacées durant la période qui s'étale de septembre à octobre et de mars à avril, ce qui correspond aux périodes de passage migratoire indiquées par ISENMANN et MOALI (2000).

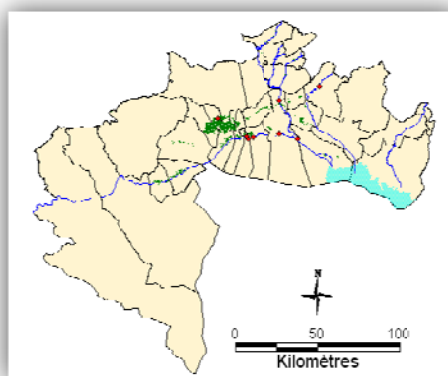


Pouillot siffleur : *Phylloscopus Sibilatrix*

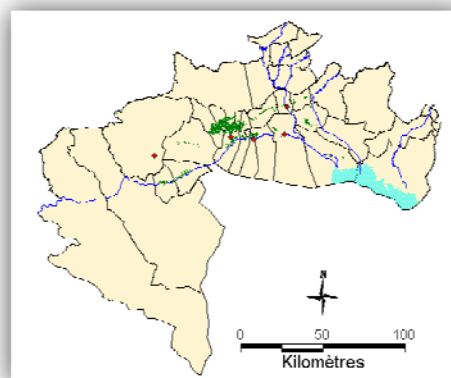
Selon LEDANT et *al.* (1981), le Pouillot siffleur est un migrateur de passage faible au printemps dans toute l'Algérie. A Biskra nous avons noté une seule observation en mars 2009, un individu resté captif dans une serre au niveau de la station expérimentale du CRSTRA à Loutaya.

**Pouillot véloce : *Phylloscopus collybita***

D'après ISENMANN et MOALI (2000), le Pouillot véloce avec la Fauvette mélanocéphale sont les passereaux les plus abondants dans le Sahara durant la période d'hivernage. De passage sur tout le territoire des Ziban du nord au sud, pour peu que la végétation soit dense, les observations sont communes durant les deux passages (fin septembre-novembre) et fin janvier-début mai. L'espèce est notamment présente au niveau des steppes d'Atriplex (Loutaya, Oued Sidi M'hemmed Moussa), les palmeraies (Ourlal, Foughala, Feliache et M'Chouneche) et plusieurs dizaines dans les tamaricacées de Oued sidi Zerzour et de Oued Djedi (a hauteur de Ourlal, M'Lili et Oumache). Une observation le 12/décembre 2010 au niveau des haies des jardins du Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides.

**Pouillot fitis : *Phylloscopus torchilus***

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) et LEDANT et *al.* (1981), le Pouillot fitis est observé lors du double passage commun

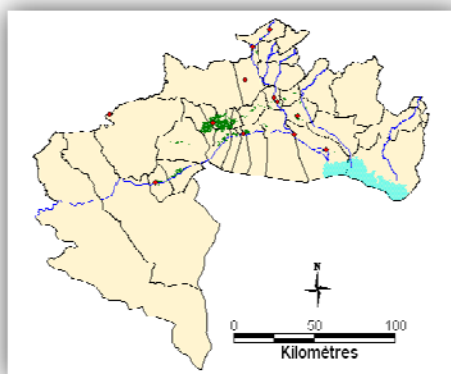


partout surtout lors du passage prénuptial de mi-mars à mi-mai/avril. A Biskra, nous avons noté sa présence au niveau des jujubiers des dayas entre Ras El Miad et Ouled Djellal (avril 2008). En nombre plus important, il écume les tamaricacées des différents oueds.

MUSCICAPIDAE

Gobe mouche gris : *Muscicapa striata*

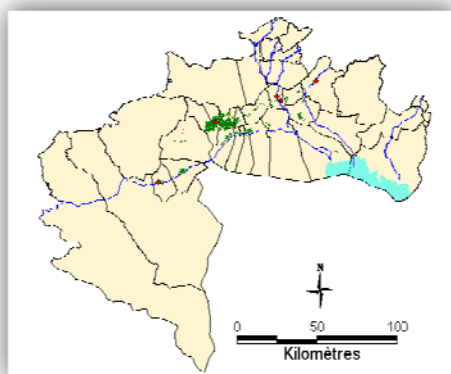
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le Gobemouche gris est un nicheur assez commun du Tell, les Aurès et les monts des Ksour. LEDANT et *al.* (1981) reprend la même distribution sauf la dernière région. ISENMANN et MOALI (2000), note la nidification du Gobemouche gris dans les palmeraies de



Tamentit près d'Adrar en plein Sahara central. Les passages prénuptiales sont plus importants (avril-mai avec des passages tardifs jusqu'à juin) ou le Gobemouche gris est noté abondamment dans tous les parcs, jardins, palmeraies et tamaricacées.

Gobemouche noir : *Ficedula hypoleuca*

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), en Algérie le Gobemouche noir niche dans les forêts d'altitude du Tell et des Aurès. De passage partout et au nord du Sahara entre août et septembre et septembre à mi-mars (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.*, 1981 ; ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra, le



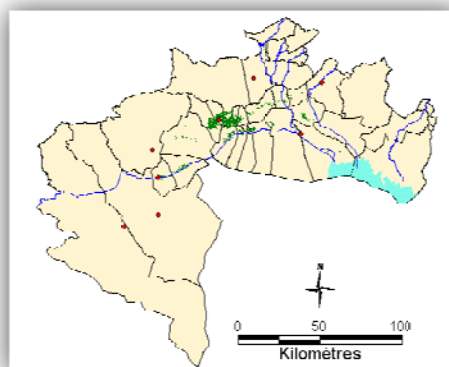
Gobemouche noir est de passage partout sur le territoire de la wilaya. On

l'observe surtout au niveau des palmeraies comme celles de Foughala, Sidi Khaled, Feliache et M'Chouneche, mais on le retrouve aussi au niveau des jardins (Jardin Landon).

TIMALIIDAE

Cratérope fauve : *Turdoides fulvus*

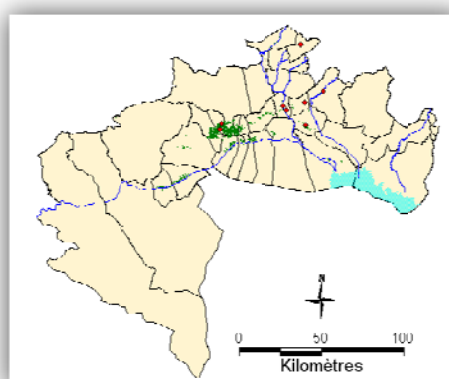
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le Cratérope fauve est le représentant d'un groupe d'espèces indo-africaine. A Biskra, le Cratérope fauve est noté au niveau des palmeraies de M'Chouneche à Sidi Khaled, on le retrouve aussi au niveau des Tamaricacées au bord des Oueds et du Barrage Fontaine des Gazelles ainsi qu'au niveau des dayas de Ras El Miad et Besbès, aussi dans les steppes parsemées d'arbustes tels qu'à Ouled Djellal, Loutaya et El Haouch.



PARIDAE

Mésange Nord-africaine: *Cyanistes teneriffae*

En Algérie la Mésange Nord-Africaine est sédentaire de la mer aux premières oasis (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.* 1981 ; ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra, cette Mésange est notée au niveau des maquis arborés de genévrier à Ain Zatout et au niveau des palmeraies de Sidi Okba, Feliache,

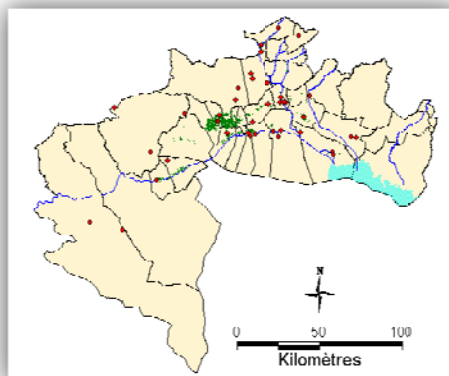


Foughala, mais en nombre plus important au niveau de la palmeraie de M'Chouneche. On l'entend même chanter au niveau du Jardin London en plein centre ville de Biskra.

LANIIDAE

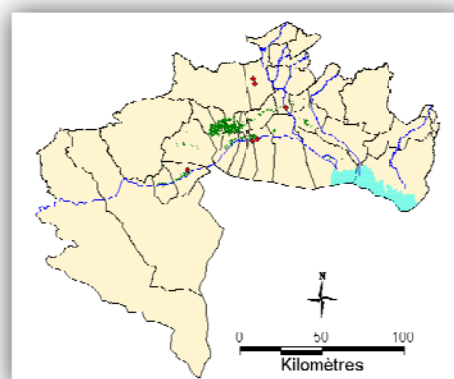
Pie-grièche Méridionale : *Lanius meridionalis*

Selon LEDANT et *al.* (1981) au Sahara cette espèce évite les oasis du Nord comme celle de Biskra, bien qu'elle occupe le semi-désert environnant. Elle niche dans les oasis du Sud, ainsi que dans les palmeraies sauvages (DUPUY, 1969), nous l'avons nous-mêmes observé au niveau de Guerrara (Ghardaïa) et tout au long de la vallée d'Oued Rhir surtout dans les tamaricacées qui bordent Oued Khrouf. A Biskra, nos observations montre que la Pie-grièche grise niche bien dans les oasis pourvu quelle ne soit pas traditionnelle avec beaucoup de culture intercalaires tel que le cas des palmeraies de Foughala où nous avons observé 02 jeunes perchés sur un grenadier et à Sidi Khaled où nous avons recueilli 02 jeunes sur la couronne d'un palmier. L'espèce est omni présente dans tout les type de steppes pourvue qu'elle soit parsemée d'arbres ou arbustes et buissons. Elle est aussi présente sur les talus qui bordent les différents cours d'eau de la région. En la rencontre aussi à l'extrême nord de la wilaya au niveau des maquis d'Ain Zatout. Les seuls lieux où ne l'avons pas rencontrée sont les steppes d'alfa et d'armoïse dans les éboulis à El Kantara et Chaïba.



Pie grièche à tête rousse : *Lanius senator*

En Algérie, la Pie grièche rousse niche de la mer jusqu'à Biskra, Messad, Laghouat et peut-être Béchar (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1972). A Biskra, en mars 2003 un

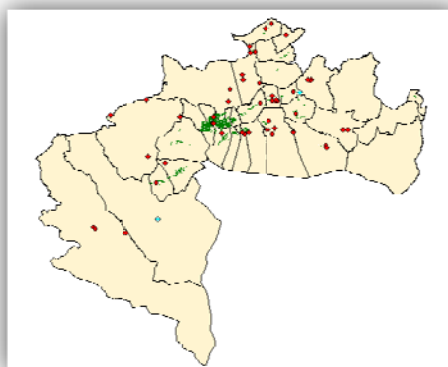


mâle chanteur sur un tamarix sur les talus de Oued Sidi Zerzour près de Flache, cette observation est reprise par SOUTTOU et *al.* 2004. Durant la période d'avril à juin 2006 elle est présente au niveau d'une tamaricacée sur les rives d'oued Djedi à hauteur d'Ourlal. Le 28 avril 2008 elle notée perchée sur un figuier dans une petite exploitation agricole à la sortie de Ouled Djellal. Entre mars et juin 2008 dans une tamaricacée sur les rives d'oued Djedi mais cette fois-ci à hauteur de M'Lili, dans les steppes arborées à Ain Zaotout au nord de la wilaya un mâle perché sur un genévrier le 05 mars 2009 La dernière observation est réalisée au niveau de la steppe arborée de Loutaya (Tamarix + Atriplex) le 20 mars 2008 et durant la période de reproduction de 2010.

CORVIDAE

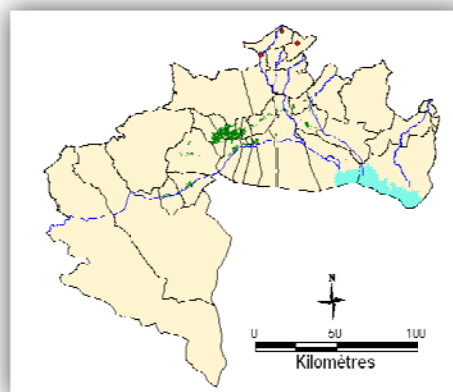
Grand Brun : *Corvus ruficollis*

Le corbeau brun est une espèce des zones désertiques qui remplace vers le sud le grand corbeau (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra le corbeau brun à été déjà signalé au niveau du col à Chaiba par BURNIER (1979). Durant toute la période 2004-2010, nous n'avons noté que deux observations : la première au niveau des escarpements rocheux du barrage Fom El Kherza et la seconde au niveau des steppes présahariennes de Besbès.



Grand Corbeau : *Corvus corax*

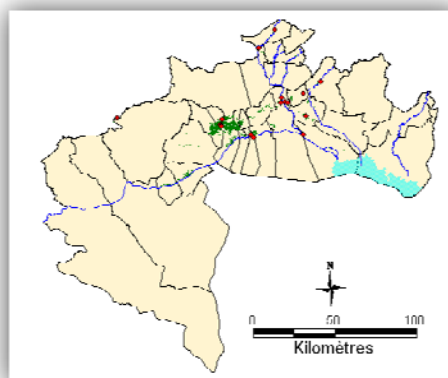
Selon ISENMANN et MOALI (2000), En Algérie le Grand Corbeau est un nicheur répandu et commun des falaises côtières jusqu'aux première oasis. A Biskra il niche sur les falaises d'El Kantara, ainsi



que dans la région d'Ain Zatout, plusieurs nids ont été recensés sur les pylônes des lignes électriques. Un couple est aussi observé près du barrage Fontaine des Gazelles. Mais il semble limité à cette frange nord du territoire de la wilaya de Biskra.

Étourneau sansonnet : *Sturnus vulgaris*

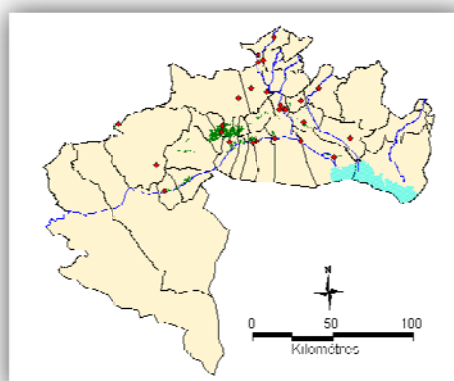
L'étourneau sansonnet hiverne en abondance au niveau du tel de septembre à Avril et atteint les premières oasis (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; BLONDEL, 1962 ; LEDANT et *al.*, 1981 ; ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra l'espèce arrive dès la fin septembre en nombre important pour repartir progressivement jusqu'à disparaître fin avril. L'étourneau sansonnet occupe généralement toutes les palmeraies du nord au sud (El Kantara, Sidi Okba, Biskra, Foughala, Laghrouss, Lioua, Ourlal, Ouled Djellal, Sidi Khaled...etc.). On note aussi que plusieurs dortoirs sont localisés au niveau des tamaricacées qui longent les oueds tels qu'à Lioua, Oued Djedi où nous avons observé des nuées de plusieurs centaines d'individus (800) et au niveau de la roselière du Barrage Foug El Kherza.



PARRSERIDAE

Moineau espagnole : *Passer hispaniolensis*

A Biskra le moineau est présent dans toutes les villes et village ainsi que toutes les palmeraies, tamaricacées et dayas mais absents des steppes présahariennes

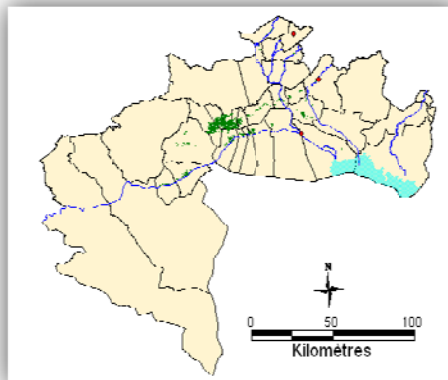


proprement dites. Mais il faut noter que le plus grand des sujet de cette population sont des hybrides (*Passer domesticus* X *P. hispaniolensis*)

FRINGILLIDAE

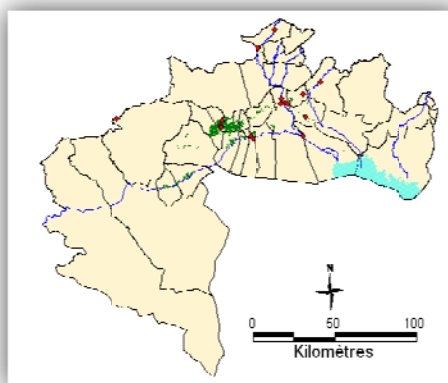
Pinson des arbres : *Fringilla coelebs*

En Algérie le Pinson des arbres est nicheur de la mer jusqu'à l'Atlas Saharien. En hiver le Pinson des arbres algérien atteint les premières oasis (Biskra) (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). Dans la wilaya de Biskra, l'espèce est notée entre avril et mai 2008 dans les maquis arborés d'Ain Zatout, mais serait-elle nicheuse ? Elle hiverne au niveau des palmeraies de Foughala (mars 2009) ainsi qu'au niveau des tamaricacées de Saada (octobre, 2008 ; février 2009).



Serin cini : *Serinus serinus*

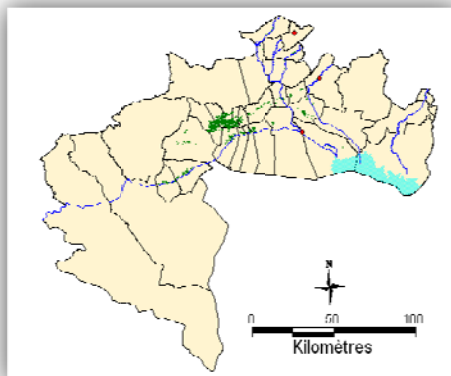
Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), le Serin cini est répandu en Algérie depuis le littoral jusqu'aux premières oasis : Ziban, Biskra, Messaad et Laghouat et pénètre le Sahara en bandes erratiques (DUPUY, 1966). A Biskra, on le retrouve au niveau des palmeraies telles M'Chouneche, Droh, Sidi Okba, Biskra, Feliache, Foughala, Laghrouss, Bordj Ben Azouz, Ourlal, M'Lili surtout celles bordée de brise-vents, ainsi qu'au niveau des Tamaricacées de Oued Djedi, Saada et Oued Sidi M'hemmed Moussa. Il est aussi commun au niveau des jardins de la ville de Biskra. En hiver, des bandes de dizaines d'individus parcourt l'ensemble du territoire de la wilaya. Mais totalement absent au niveau des formations



végétales basses telles que les steppes et les groupements halophiles et spasmophiles.

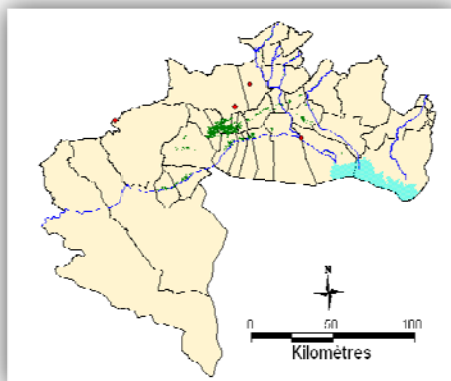
Verdier d'Europe : *Carduelis chloris*

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), en Algérie le Verdier d'Europe, est commun jusqu'à Batna et Lambèse, mais ne niche ni à El Kantara ni à Biskra. En hiver, des bandes erratiques atteignent le Sahara (LEDANT et *al.*, 1981). A Biskra, le Verdier d'Europe semble nicheur à Ain Zatout où des chanteurs sont entendus et observés durant la période de reproduction (avril-juillet 2008), les observations d'hivernants ont été réalisés à M'Chouneche (2006,2008) et à Saada en 2009.



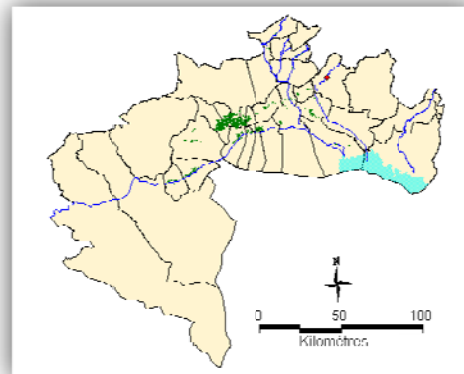
Linotte mélodieuse : *Carduelis Cannabina*

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), la linotte mélodieuse est nicheuse de la côte à l'Atlas saharien au nord de Messaad, elle n'habite pas Biskra. En hiver les migrateurs atteignent le cœur du Sahara (ISENMANN et MOALI, 2000). A Biskra, plusieurs observations font état de sa présence au niveau de Bir Labreche près de Tolga, plusieurs dizaines posées au sol près de la route le 20 décembre 2008), à quelque encablure de la un couple au niveau des plaines de Loutaya le 12 avril 2009, et au niveau de Saada ainsi qu'au niveau des steppes parsemées de dayas à El Guesseat (Chaïba). Durant la période de reproductions plusieurs couples sont notées au niveau des steppes arborées au niveau d'Ain Zatout le 15 Mai Mars 2007.



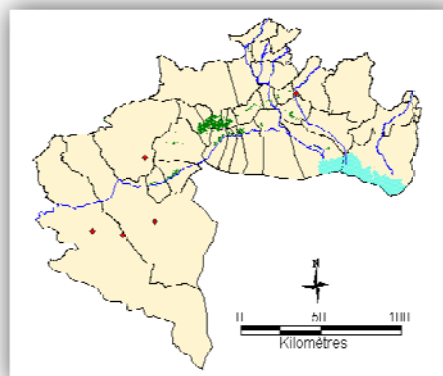
Tarin des aulnes : *Carduelis spinus*

Selon LEDANT et *al.* 1981, le Tarin des aulnes hivernent au nord de l'Algérie en nombre variable selon les années. Au sud, seulement deux observations notées par BURNIER (1979) à Ghardaïa et El Goléa. A Biskra, une seule observation notée le 28 Janvier 2006 au niveau de la palmeraie à M'Chouneche où quelques individus s'acharnent sur des fruits rabougries de grenadier.



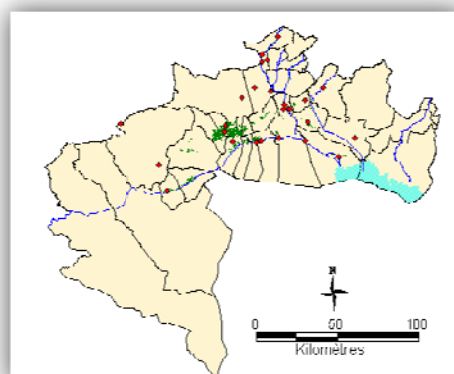
Roselin githagine : *Bucanetes githagineus*

En Algérie, la limite nord de la répartition du Roselin githagine se trouve au pied sud de l'Aurès, puis elle remonte au nord d'El Kantara (Biskra) et à travers les Hauts Plateaux (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). Les observations à Biskra sont surtout au niveau des steppes de *Haloxylon articulatum* labourées au niveau des dayas de Ras El Miad, Ouled Djellal, Sidi Khaled Besbès. Un attroupement de plusieurs oiseaux entrain de s'abreuver au niveau d'une source à Ras El Miad (El Guetar). Enfin quelques individus sont présents au niveau des éboulis près du barrage Fontaine des Gazelles.



Bruant striolé : *Emberiza striolata*

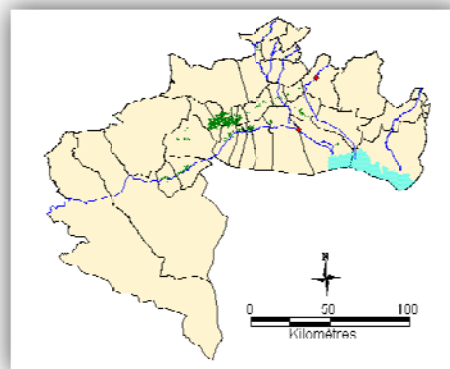
HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) note sa présence dans les oasis d'El Kantara, de Loutaya, de Biskra, de Tolga et de Chetma.



À Biskra, l'espèce est présente sur tout le territoire de la wilaya, à partir de la partie montagneuse jusqu'aux plaines présahariennes. Anthropophiles, souvent perché au niveau des terrasses des habitations où elle cohabite avec le moineau. Elle est aussi répandue au niveau de toutes les palmeraies mais absente au niveau des groupements spasmophiles et des steppes présahariennes.

Bruant Poyer : *Miliaria calandra*

En Algérie le Bruyant poyer est réparti de la côte aux premières oasis (Biskra, Laghouat) (Balsac et Mayaud, 1962 ; LEDANT *et al.*, 1981. A Biskra, nous l'avons noté surtout au niveau de la plaine céréalière de Saada en janvier 2009, des chanteurs perchés sur des tamarix sont entendus dans le même site en avril de la même année.



III.2. Résultats obtenus sur des aspects bioécologiques des populations aviennes phoenicicoles des Ziban

Dans cette partie sont représentés les résultats de l'étude de l'avifaune des palmeraies de Biskra. Ceci concerne en premier lieu la liste de l'avifaune obtenue par les différentes méthodes d'inventaires avec une description de leur phénologie, régime trophique et biogéographie. Au second plan seront présentés le résultat de l'étude de l'avifaune des palmeraies de Biskra à travers les indices écologiques.

III.2.1. Systématique de l'avifaune des palmeraies

III.2.1.1. Résultats

La liste des espèces d'oiseaux présentée dans le tableau 10 sont recensées au cours des sorties effectuées sur le terrain durant la période 2006-2009 dans la région d'étude. Cette liste inclut les espèces recensées durant la période de reproduction par la méthode des I.P.A., les espèces recensées en dehors de la période de reproduction par la méthode des E.F.P., et des espèces contactées en dehors des points d'écoute.

De l'inventaire réalisé au niveau des palmeraies de Biskra, durant la période 4 années (2006 à 2009), ressort que l'avifaune des palmeraies de Biskra est constituée de 46 espèces réparties en 8 ordres (Péléciformes, Galliformes, Falconiformes, Colombiformes, Strigiformes, Coraciiformes, Piciformes, et Passeriformes) et 21 familles.

L'ordre le plus représenté et celui des Passeriformes avec 12 familles et 31 espèces (figure 32) suivi de l'ordre des Colombiformes avec une famille et 04 espèces, puis viennent les Strigiformes avec deux familles et 03 espèces. En fin les ordres des Falconiformes, gruiformes, Péléciformes et les Piciformes avec une (01) famille et une (01) espèce pour chacun d'entre eux.

La famille la plus riche en espèce et celle des Sylviidae avec 07 espèces (Figure 33) suivie de la famille des Turdidés avec 06 espèces. La famille des Colombidés et des fringillidés sont représentées par 04 espèces chacune. Les Strigidae, les Hirundinidae et Motacillidae et les Muscicapidae sont toutes représentées par

02 espèces. Le reste des familles sont représentées par une seule espèce pour chacune d'entre elles.

Tableau 10 : Liste de l'avifaune Phoenicicole des Ziban

Familles	Noms scientifiques	Noms communs
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule d'eau
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-bœufs
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle
Phasianidae	<i>Alectoris barbara</i>	Perdrix gabra
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Chouette effraie
Strigidae	<i>Athene noctua</i>	Chouette chevêche
	<i>Bubo Ascalaphus</i>	Hiboux
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois
	<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillée
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque
Meropidae	<i>Merops persicus</i>	Guêpier de Perse
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
Picidae	<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique
	<i>Delichon urbica</i>	Hirondelle de fenêtre
Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
Turdidae	<i>Cercotrichas galactotes</i>	Agrobate roux
	<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge gorge familier
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir
	<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des prés
	<i>Turdus merula</i>	Merle noir
	<i>turdus viscivorus</i>	Grive draine
Sylviidae	<i>Cettia cetti</i>	Bouscarrelle de Cetti
		<i>Rousserole turdoides</i>
	<i>Cisticola cisticola</i>	Cisticole des joncs
	<i>Hippolais pallida</i>	Hypolaïs pâle
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale
	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette

Familles	Noms scientifiques	Noms communs
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Gobemouche gris
	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobemouche noir
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i>	Cratérope fauve
Paridae	<i>Cyanistes teneriffae</i>	Mésange Nord-africaine
Laniidae	<i>Lanius meridionalis</i>	Pie-grièche méridionale
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> X <i>P. hispaniolensis</i>	Moineau hybride
	<i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau espagnol
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres
	<i>Serinus serinus</i>	Serin cini
	<i>Carduelis chloris</i>	Verdier
	<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes
Emberizidae	<i>Emberiza striolata</i>	Bruant striolé

III.2.1.2. Discussion

Le fond avifaunistique phoenicicole des Ziban est constitué de 46 espèces réparties 08 ordres et 21 familles. Dans des études comparables dans les palmeraies du sud algérien, REMINI (1997) signale seulement 23 espèces réparties entre 17 familles et 4 ordres dans la palmeraie d'Ain Ben Noui (15 km de Biskra). Alors qu'à Feliache, GUEZOUL et *al.* (2005) a noté 43 espèces aviennes réparties entre 21 familles et 6 ordres. ABSI (2012), dans une palmeraie de Garta près de Sidi Okba n'a signalé que 18 espèces réparties entre 04 ordres et 11 familles.

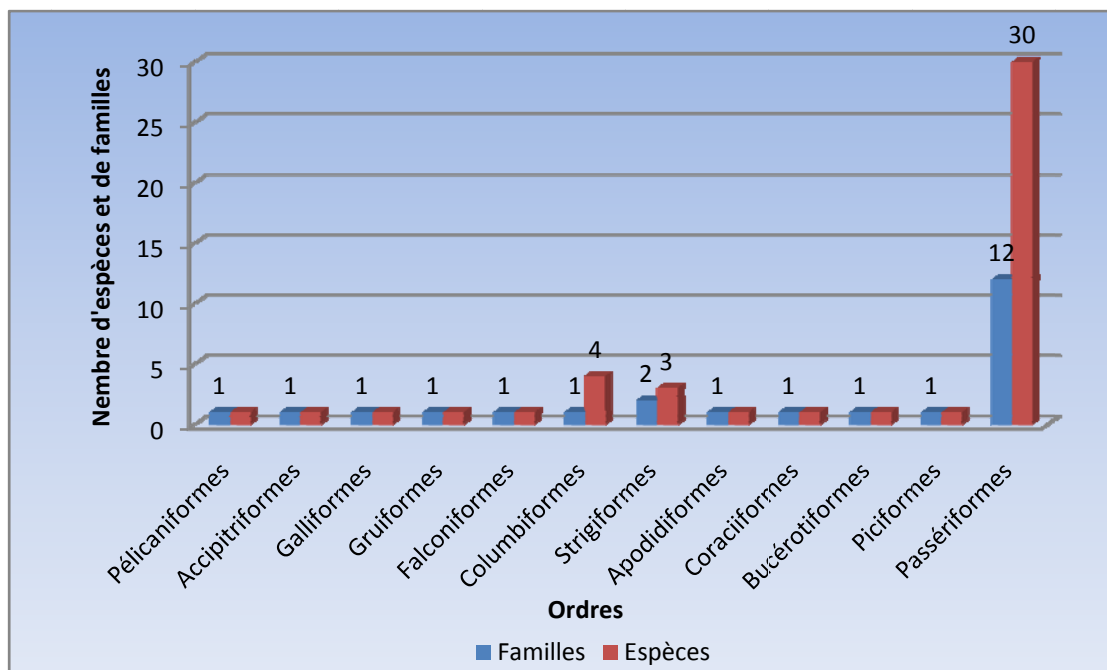


Figure 32 : répartition des familles et des espèces en fonction de l'ordre

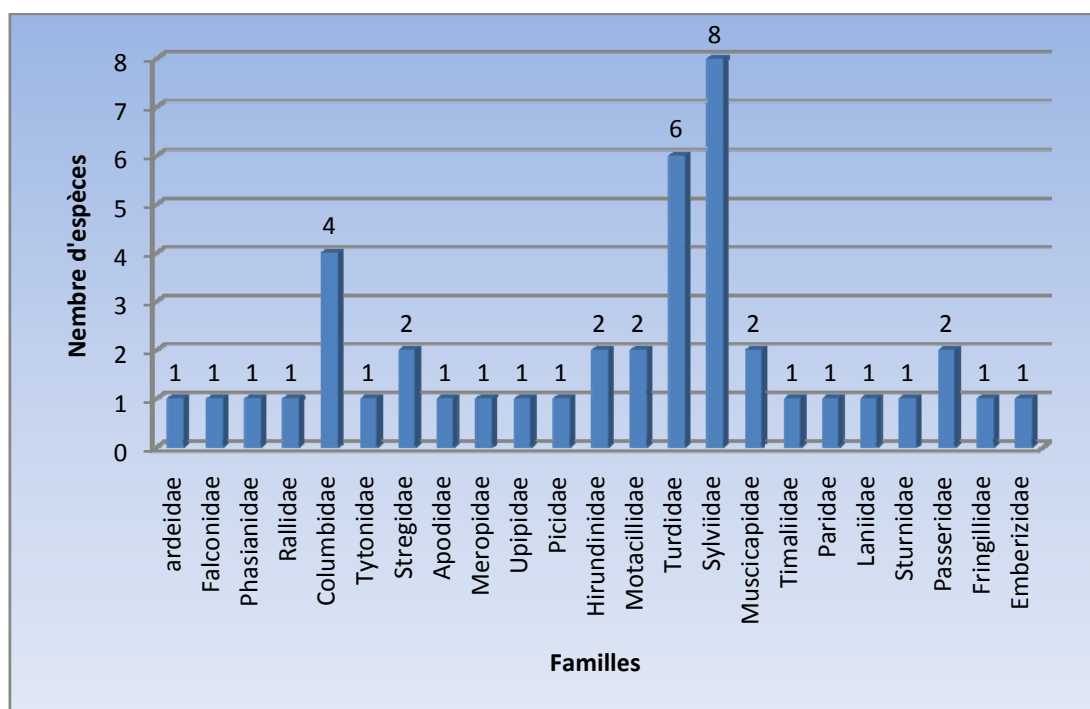


Figure 33 : Répartition des espèces en fonction des familles

BOUKHAMZA (1990) a décrit 36 espèces dans l'oasis de Timimoune appartenant 08 ordres et 18 familles. Dans le Souf, DEGHACHI (1992) mentionne 40 espèces

appartenant à 18 familles et 7 ordres. Dans les palmeraies d'Ouargla, HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) a répertorié 36 espèces d'oiseau réparties entre 19 familles et 8 ordres. Au sein des palmeraies de Mekhadma et de Hassi Ben Abdallah près d'Ouargla ABBABSA (2006) note 43 espèces appartenant à 11 ordres et 23 familles. Parallèlement à l'étude précédente, dans trois types de palmeraies dans la vallée d'Ouargla. FARHI et *al.* (2006) à Guerrara dans ont recensé 30 espèces réparties entre 10 ordres et 18 familles.

A Biskra, l'ordre des passeriformes est le plus représenté avec 12 familles représentant 30 espèces, soit presque 65,9 % de l'avifaune totale des palmeraies. Dans tous les recensements effectués de l'avifaune phoenicicoles, c'est toujours les passériformes qui sont les plus nombreux. Justement, dans sa thèse de Magister, ABBABSA (2005) inventorié 24 espèces de passériformes sur les 43 espèces contactées dans les palmeraies d'Ouargla. Les résultats observés à Ouargla et au Ziban, ont été confirmés par GUEZOUL et *al.* (2010). Qui ont choisi de comparer les trois bassins phoenicicoles Biskra, OuedSouf et Ouargla. Ils notent à Ouargla la présence de 34 espèces de passeriformes sur les 44 espèces et à Biskra 31 passériformes sur 47 espèces à Feliache (Biskra) et 24 passeriformes sur 33 espèces inventoriées dans les palmeraies à Oued Souf.

Nous retrouvons ce type d'aggradation et de fréquentation des milieux dans d'autres types de formations, au sein même des formations du type forestières. Les passeriformes du fait de leur diversité, ils sont toujours la famille la plus abondante et la plus diversifiée.

BENYAKOUB (1993), dans une étude en relation avec l'avifaune les successions forestières d'El Kala a dénombré 86 espèces, dont les passériformes constitués 65,11%, (56 espèces), alors que dans les pineraies de Djelfa SOUTTOU et *al.* (2010) ont inventorié 23 passeriformes parmi les 35 espèces recensées (65,7%). Dans les formations steppiques à Djelfa FARHI et *al.* (2006) ont recensé 30 espèces de passériformes sur un totale de 44 espèces, soit un taux de 68,18%, alors que dans les dayas de Mergueb (M'Sila) les passeriformes sont au nombre de 28 espèces sur un total de 49 espèces recensées (57,14%). Dans les

agrosystèmes des plaines de la Mitidja, BENJOUDI (2008) a recensé 125 espèces aviennes dont 70 sont des passeriformes, soit 56% des espèces recensées.

Les familles les plus représentées sont les Sylviidae (07 espèces), les Turdidae (06 espèces), les Fringillidae (04 espèces) et Columbidae (04 espèces). Les autres familles sont représentées par 01 ou 02 espèces seulement.

Il faut signaler que parmi les espèces décrites, quelques unes sont liées directement à la présence des canaux de drainage et des roselières en particulier la Gallinule poule-d'eau (*Gallinula chloropus*) ainsi que deux espèces de Sylviidés (le bouscarrelle de cetti et la rousserole turdoïde). D'autre part quelques espèces s'y aventurent en utilisant les palmeraies comme aires de gagnage tels que le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*) et le Pipit spinocelle (*Anthus spinoleta*) qui exploitent les systèmes d'irrigation. D'autre ne font que survoler ces milieux tels que le Guêpier de perse (*Merops persicus*), Martinet pâle (*Apus pallidus*) et l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*).

III.2.2. Phénologie de l'avifaune phoenicicole des Ziban

III.2.2.1. Résultats

Dans le tableau 11, sont notés les statuts phénologiques de l'avifaune phoenicicole des 09 stations d'échantillonnage.

Tableau 11 : Statut phénologique de l'Avifaune phoenicicole de Biskra

	Statut phénologique			
	NS	NM	HI	VP
Passeriformes	9	3	12	7
Non passeriformes	8	4	1	2
total	17	7	13	9
Total nicheur	24			
Total non nicheur	22			

NS : nicheur sédentaire; NM : Nicheur migrateur ; HI : Hivernant ; VP (Visiteur passager).

Les palmeraies de Biskra sont le lieu de la reproduction de 24 espèces dont 17 espèces sédentaires et 07 nicheuses migratrices (Figure 34). Les espèces migratrices sont au nombre de 22 dont 13 hivernantes et 7 ne font que transiter par la région des Ziban lors des passages migratoires.

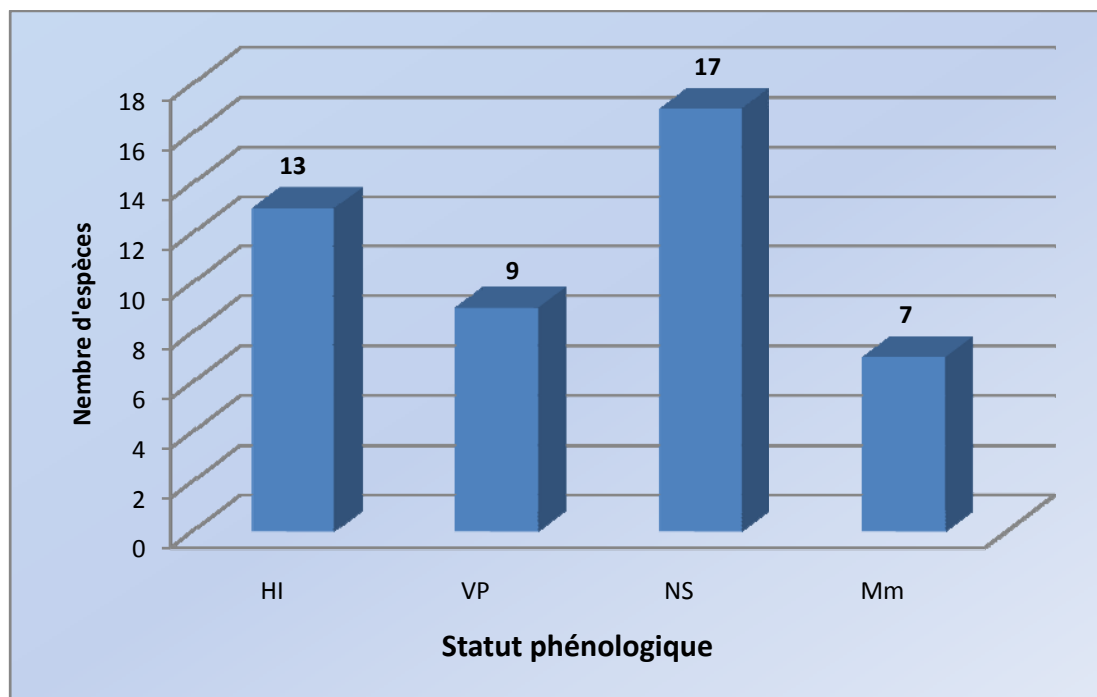


Figure 34. Répartition de l'avifaune phoenicicole des Ziban en fonction de du statut phénologique

Au sein des espèces nicheuses les passériformes constituent le plus gros du contingent avec 12 espèces (09 espèces sédentaires et 3 espèces nicheuses migratrices). D'autres parts 19 espèces de passériformes atteignent les oasis des Ziban lors de leur migration, parmi elles 12 espèces y trouvent des conditions favorables pour hiverner.

III.2.2.2. Discussion

D'un point de vue phénologique, l'avifaune phoenicicole des Ziban est constituée de 24 espèces nicheuses (17 espèces sédentaires et 7 espèces nicheuses migratrices) et 22 espèces non nicheuses (13 espèces migratrices et 9 espèces visiteuses de passage). D'une part, les espèces sédentaires

regroupant 17 espèces, elles appartiennent en grande partie à la famille des passeriformes, elles sont représentées par 09 espèces, soit 79,16 % des espèces sédentaires. D'autre part, 3 sur les 4 espèces de Columbidae qui fréquentent les palmeraies sont sédentaires (Pigeon biset, *Columba livia*, Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* et Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis*). A ceux-ci, s'ajoutent trois espèces de Strigidae qui sont sédentaires. Quant à la poule d'eau, dans les palmeraies, elle semble surtout s'accommoder des canaux d'irrigation et elle utilise l'oasis comme zone de gagnage, car il n'est pas rare de l'observer parcourir les palmeraies à la recherche de nourriture, mais elle reste toujours à proximité des canaux de drainage ou elle se réfugie à la moindre alerte. Seulement 7 espèces migratrices nicheuses fréquentent les palmeraies tels que le Guêpier de perse, le Martinet pâle, lesquels n'y nichent pas mais y passent régulièrement lors de leurs déplacements entre les zones de nidification et les aires de gagnage. Nos résultats présentent presque les mêmes proportions pour les différentes catégories phénologiques que ceux décrits par GUEZOUL (2005). Cet auteur a noté 46 espèces dans la palmeraie de l'exploitation Khireddine, près de Feliache dont 21 espèces sédentaires (45,7 %), 17 espèces migratrices hivernantes (37,0 %) et 5 espèces migratrices estivantes (10,9 %) et seulement 3 espèces migratrices de passage (6,5 %). Dans l'oasis de Tamentit au Sahara central, située à quelques kilomètres du Sud-ouest de la ville d'Adrar CHERIFI (2003) trouve que sur un total de 65 espèces, 22 sont sédentaires, soit un taux de 33,8 %. Par contre, nos résultats sont différents de ceux de GUEZOUL et al. (2002), qui montre que la majorité des oiseaux vus ou entendus dans les palmeraies d'Ouargla sont migrateurs hivernants avec 14 espèces (56 %). Les sédentaires avec 9 espèces représentent un pourcentage de 36 %. Parmi les migrateurs estivants 2 espèces (8 %) sont à mentionner. Ainsi que HADJAJI-BENSEGHIER (2002) qui note que les deux tiers des espèces d'oiseaux de la cuvette de Ouargla soit 22 espèces (61,1 %) sont migrateurs. De même dans une oasis à Tamentit au Sud-ouest d'Adrar, CHERIFI (2003) montre que parmi 65 espèces inventoriées les migrateurs dominent avec 20 espèces migratrices estivantes, 15 espèces migratrices hivernantes et 8 espèces migratrices de passage. ABABSA (2005), note à Ouargla 15 espèces sédentaires et 26 espèces migratrices parmi elles 02 espèces sont nicheuses. En Tunisie SELMI (2000) mentionne que la catégorie

phénologique dominante des espèces aviennes étudiées dans les oasis de Gabès, de Gafsa, de Tamerza, du Djerid (Tozeur) et du Nefzaoua (Kébili) est celle des migrateurs (76,7 %) dont 30,2 % de passage, 22,1 % hivernants et 24,4 % estivants.

III.2.3. Guilde Trophique de l'avifaune phoenicicole des Ziban

III.2.3.1. Résultats

Dans la figure 35 est représentée la répartition de l'avifaune phoenicicole en fonction de la guilde trophique.

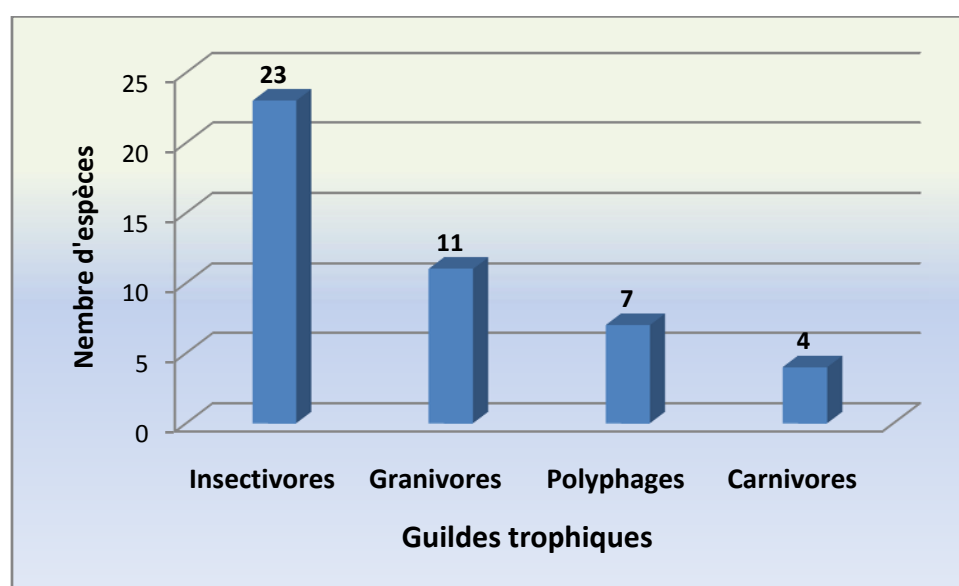


Figure 35 : répartition de l'avifaune phoenicicole des Ziban selon la guilde trophique

A la lecture de ces données, il ressort que les espèces insectivores dominent. Elles sont représentées par 23 espèces (52,17 %). La deuxième catégorie, celle des granivores est représentée par 11 espèces (23,91%). Les dernières catégories, celles dont les effectifs sont faibles : les polyphages représentées par 07 espèces (13,04%) et les carnivores qui ne sont répertoriés que par 04 espèces (8,70%).

En s'intéressant au statut phénologique des espèces (Tableau 12) on note que la trois quart des migrateurs (en incluant les migrateurs nicheurs) sont des insectivores : 21 espèces (75 %). Les granivores, avec 04 espèces seulement ils

représentent 14,29 des migrateurs. Par contre pour les sédentaires, la différence est moins contrastée.

Tableau 12 : Guilde trophiques de l'avifaune sédentaire dans les palmeraies des Ziban

Guilides phénologie	Granivores	Insectivores	Carnivores	Polyphages
Sédentaires	7	3	4	3
Migrateurs	4	20	0	4
Total	11	23	4	6
Pourcentage (%)	23,91	50	8,70	15,22

Cependant, les granivores sont les plus nombreux avec 7 espèces, soit 41,17% (du total des espèces sédentaires), les insectivores ne sont représentés que par 3 espèces sédentaires, soit seulement 17,64%.

III.2.3.2. Discussion

Dans le écosystème phoenicicole des Ziban les espèces insectivores dominant est représentent la moitié des espèces vues ou entendues dans les palmeraies des Ziban (23 espèces), suivies des espèces granivores : 11 espèces (23.91%), Les polyphages sont représentés par 06 espèces (15,22) et en fin les carnivores sont les moins nombreux avec 04 espèces (8.70%). Selon GUEZOUL (2005), les oiseaux insectivores sont en tête et dominant le peuplement avien des palmeraies de l'exploitation agricole Kheirdine à Feliache. Ceci s'explique par la dominance des morphes hivernante. En deuxième position, les granivores avec 12 espèces (26,1 %), puis, les polyphages avec 7 espèces (15,2 %), les carnivores avec une seule espèce (2,2 %) et les omnivores également avec une seule espèce (2,2 %). Dans la bassin phoenicicole d'Ouargla, HADJAJI-BENSEGHIER (2002), dans sa thèse de magister a pu mettre en évidence les résultats qui s'approchent de ceux des Ziban ou l'importance des oiseaux insectivores vient en premier (61,3 %) par rapport aux granivores (16,6 %), aux carnivores (9,7 %) et aux omnivores (3,2 %). Quelques années après, des

résultats similaires ont été rapportées par ABABSA (2005). Il a recensé 22 espèces insectivores, 11 espèces granivores, 6 espèces carnivores et 04 espèces polyphagie. Ce dernier auteurs signale que la plus part des insectivores (19 espèces) sont des migrateurs (hivernants, estivants et nicheurs). Alors que les granivores sont pour la plus part des sédentaires (09 espèces). L'ensemble de ces résultats sont des mêmes grandeurs que les valeurs obtenues dans notre étude. Les migrateurs sont toujours majoritairement des insectivores, avec 21 espèces et les granivores sont en grande partie des sédentaires avec 7 espèces. ISENMANN et MOALI (2000), notent qu'environ 35 passereaux nichant en Europe viennent hiverner en Méditerranée en générale, et en Algérie en particulier. Il est a noté que pour ces migrateur du paléarctique, l'Afrique du Nord présente le centre de gravité de leur aire d'hivernage. Toutes ces espèces, dont la plus part sont des insectivores et frugivores, trouvent dans cette région, les ressources alimentaires pendant le temps de leurs séjours. ISENMANN et *al.* (2005) précisent que la position de la région dans la partie méridionale du paléarctique conditionne un faible contraste dans les ressources alimentaires estivales est hivernales. Par contre les granivores ne semblent pas venir en grand nombre en Afrique du Nord, car ils trouvent dans le sud de l'Europe les ressources suffisantes en graines pour hiverner (ISENMANN et MOALI, 2000).

III.2.4. Biogéographie de l'avifaune phoenicicole des Ziban

III.2.4.1. Résultats

Une synthèse chiffrée concernant l'avifaune phoenicicole classée d'après leurs origines biogéographiques est notée dans le tableau 13.

La composition faunique de l'avifaune de des Ziban au sens large est constituée par ordre d'importance par la faune boréale constituée de l'origine Paléarctique et européenne, représentée par 20 espèces, soit 43,47 % de l'avifaune phoenicicole des Ziban. La deuxième position est occupée par l'avifaune de l'ancien monde (ancien monde, éthiopienne et indo-africaine) avec 10 espèces (21,73%). L'avifaune des régions semi-arides (Euro-Turkmène et Turkmène-méditerranéenne) est représentée par 8 espèces (17,39%).

Tableau 13 : Origines biogéographiques des espèces d'oiseaux notés dans la palmeraie des Ziban

Origine biogéographique selon VOOUS (1960)	Région, District, etc...	Nombre d'espèce	Nombre d'espèce/région
Espèces Méditerranéenne	Méditerranéenne	6	6
Espèces Boréale	Paléarctique	11	20
	Holarctique	1	
	Européenne	8	
Espèce des régions semi-arides	Europ.-Turkmène	4	8
	Turkmène-Med.	4	
Espèce Ancien monde	Ancien Monde	3	10
	Ethiopienne	4	
	Indo-Africaine	3	
Espèces Cosmopolites	Cosmopolite	2	2

L'avifaune d'origine méditerranéenne au sens strict n'est représentée que par 6 espèces (13,04%). En fin deux (02) espèces cosmopolites sont observées dans les palmeraies des Ziban. L'avifaune paléarctique est la plus représentée avec 11 espèces soit 23,91% de l'avifaune phoenicicole des Ziban, elle est suivie de l'avifaune d'origine Européenne avec 08 espèces (17,39%).

L'avifaune d'origine Ethiopienne regroupe 07 espèces (15,22%), alors que l'avifaune d'origine méditerranéenne renferme 06 espèces (13,04%), l'avifaune Euro-turkmène et Turkmène-Méditerranéenne renferme 04 espèces (8,69%) pour chacune des deux origines. En fin, l'avifaune d'origine Indo-africaine et celle de l'ancien monde est représentée pour chacune des classes par 03 espèces.

Si on s'intéresse à l'origine biogéographique des espèces nicheuses dans la palmeraie phoenicicole des Ziban (Tableau 14), on note que les oiseaux origine de l'ancien Monde sont les plus importants avec 9 espèces et les espèces méditerranéens au sens large incluant les espèces d'origine méditerranéen (03 espèces), Turkmène-méditerranéen (01 espèces) et Euro-turkmène (03 espèces)

représentent au totale 07 espèces. Quand aux espèces paléarctique ils ne sont plus représentés que par 03 espèces.

Quand aux espèces paléarctique ils ne sont plus représentés que par 03 espèces. Il à noté enfin que toutes qu'une seul espèce européenne niche au niveau des palmeraies des Ziban.

Tableau 14 : Origines biogéographiques des espèces d'oiseaux nicheurs dans la palmeraie des Ziban

Origine biogéographique selon VOOUS 1960	Région, District, Ambient, etc...	Nombre d'espèce	Nombre d'espèce/région
Espèce Méditerranéenne	Méditerranéen	4	4
Espèces Boréale	Paléarctique	4	5
	Holarctique	1	
	Européen	0	
Espèce des régions semi-arides	Europ.-Turkmène	3	4
	Turkmène-Med.	1	
Espèce Ancien monde	AM	3	9
	ETH	4	
	Ind-AFR	2	
Espèces Cosmopolites	Cos.	2	2

III.2.4.2. Discussion

Les résultats de l'analyse de l'origine biogéographique montrent que l'avifaune paléarctique est la plus importante, elle représente 23,91% de l'avifaune contactée, ce taux semble être significativement plus élevée que le taux actuellement admis pour l'avifaune paléarctique en Algérie qui est de 18,7 % (ISENMANN et MOALI, 2000). Mais si on prend compte de l'avifaune méditerranéenne au sens large qui compte, l'avifaune méditerranéenne (06 espèces) l'avifaune Turkmène-méditerranéenne (04 espèces) et l'avifaune euro-turkmène (04) on note qu'elle totalise 14 espèces, ce qui correspond 30,43 % de l'avifaune phoenicicole des Ziban. Mais les espèces

méditerranéennes au sens strict ne représentent 10,87% ce qui est légèrement plus bas que le taux national de 12,1 % établi par ISENMANN et MOALI (2000).

Si en compare les valeurs présentées par ISENMANN et MOALI (2000) pour l'origine biogéographique de l'avifaune algérienne par rapport l'avifaune nicheuse dans les palmeraies on note que les taux pour certaines catégories sont très contrastées. En effet si l'ordre d'importance de l'avifaune paléarctique nicheuse dans les palmeraies des Ziban avec 16,7 % reste assez proche de sont taux de représentation en Algérie avec 18,7%. Il en est de même pour L'avifaune méditerranéenne au sens strict qui représente 16,7 % de l'avifaune nicheuse dans les palmeraies alors qu'elle représente 12,1 % en Algérie. Si en prend en considération l'avifaune méditerranéenne au sens large, celle-ci représente 20,5 % de l'avifaune Algérienne alors qu'avec un taux de 33,3% dans les palmeraies des Ziban. Les espèces méditerranéennes nicheuses dans les palmeraies sont le Serin cini (*Serinus serinus*), l'Hypolaïs pâle (*Hippolais pallida*), la Mésange Nord-africaine (*Cyanistes teneriffae*) et le Martinet pâle (*Apus pallidus*). Cette dernière espèce ne niche pas dans la palmeraie mais elle les utilise comme lieu de gagnage ou de simple transit. Quand à la Mésange Nord africaine, celle-ci depuis qu'elle est considérée comme espèce à part entière ne fait plus partie de la faune Européenne, elle est répertoriée par ISENMANN et *al.* (2005) avec les espèces méditerranéennes en précisant qu'elle fait partie des espèces méditerranéennes nord africaines. D'autre par, l'avifaune Ethiopienne représente 16,7% dans les palmeraies et seulement 7,9 % en Algérie. Les quatre espèces éthiopiennes qui nichent en Algérie sont la Tourterelle maillée, le Bruant striolé, le Guêpier de perse déjà cités par HEIM de BALSAC (1936) et la Tourterelle turque nouvellement installées, mais dans la propagation est très importante ces dernières décennies.

III.2.5. Richesse totale et richesse moyenne de l'avifaune des phoenicicole des Ziban

III.2.5.1. Résultats

Dans le tableau 14 figurent les valeurs des richesses totales des espèces aviennes recensées au niveau de l'écosystème phoenicicoledes Ziban issues de l'application combinée des méthodes I.P.A. et E.F.P..

La richesse moyenne qui correspond au nombre moyen des espèces contactées dans chacune des palmeraies échantillonnées sont notées dans le tableau 15.

A partir des relevés I.P.A. et E.F.P., nous avons enregistré une richesse totale de 42 espèces (15).

Tableau 15 : Richesse totale (S) de l'avifaune phoenicicole des Ziban

Richesse Stations	I.P.A. partiel 1	I.P.A. partiel 2	I.P.A. Total	E.F.P.	Total
Foughala	28	19	29	22	36
Feliache	18	19	21	20	25
Kora	12	13	16	18	23
Droh	14	15	18	21	25
Ourlal	16	17	20	20	23
Sidi Khaled	21	18	21	16	24
Sidi Okba	20	21	24	17	24
M'Chouneche	20	17	21	20	25
Laghrouss	18	18	20	17	24
Richesse (S)	34	26	40	28	42

Tableau 16 : Richesse moyenne (Sm) de l'avifaune dans les palmeraies des Ziban

Sm Stations	I.P.A.1	I.P.A.2	Total
Foughala	8,8 ±2,10	8,2 ±2,39	8,50 ± 2,21
Feliache	7,5 ±1,35	7,9 ±1,66	7,7 ± 1,49
Kora	6,6 ±1,07	6,9 ±0,88	6,75 ±0,97
Droh	7,7 ±1,06	7,9 ± 1,10	7,80 ±1,06
Ourlal	7,5 ±1,84	7,8 ±1,75	7,65 ±1,76
Sidi Khaled	7,6 ±2,12	7,1 ±2,02	7,35 ±2,03
Sidi Okba	7,9 ± 1,37	8,2 ±1,48	8,05± 1,39
M'Chouneche	7,9 ±1,79	8,0 ±1,83	7,95 ±1,76
Laghrouss	7,1 ±1,83	7,5 ±1,27	7,30 ±1,38
(Sm)	7,62 ± 1,65	7,72 ±1,83	7,67 ± 1,64

Comme on peut aisément le constater, la station la plus riche en espèces aviennes est celle de Foughala, dans celle-ci nous avons contacté 29 espèces, elle est suivie de la palmeraie de Sidi Okba avec 24 espèces. L'avifaune des autres stations phoenicicoles : Feliache, Sidi Khaled et M'Chouneche, regroupe 21

espèces pour chaque palmeraie. Lors de cette étude nous notons que les palmeraies présentant une richesse rangée au dernier rang du tableau est de Kora « Biskra » avec 17 espèces seulement.

L'approche par richesse moyenne au moyen des IPA partiels, montre premièrement que quelque soient les stations et les moments de l'échantillonnage partiel, nous nous ne notons pas de différences significatives pour les valeurs moyennes, cette stabilité des valeurs est également constatés au niveau des valeurs des écarts types. Ceci nous conforte au niveau de la stabilité des peuplements constatés. Aussi, l'approche globale de la richesse moyenne des différentes stations est de toutes les palmeraies prises dans leur ensemble est de 7,67 espèces, pas loin de la valeur de la richesse moyenne IPA1(7,62) et de l'IPA2 (7,72).

Cependant, en prenant séparément chacune des stations, nous constatons que durant cette période cruciale du cycle de reproduction, les richesses varient d'une palmeraie à une autre. La valeur maximale de la richesse moyenne est notée dans la palmeraie Foughala avec 8,5 espèces (8,8 durant l'I.P.A. partiel 1 et 8.2 durant l'I.P.A. partiel 2) et une valeur minimum est enregistrée au niveau de la palmeraie de Kora avec en moyenne 6,75 espèces (6,6 durant l'I.P.A. partiel 1 et 6,9 durant l'I.P.A. partiel2).

III.2.5.2. Discussion

Dans cette partie traitant de la richesse avifaunistique nous avons mis en évidence que la station la plus riche est celle de Foughala avec 36 espèces (29 espèces comptabilisées durant la période de reproduction et 22 espèces en dehors de la période de reproduction), suivie de Ourlal (26 espèces). Les autres palmeraies présentent des valeurs de richesse moins importantes mais qui se tiennent toutes dans un intervalle compris entre 25 et 23 espèces.

Cette variabilité pourrait s'expliquer par l'effet de la physionomie de la palmeraie de Foughala qui est une mosaïque de parcelles où la conduite des cultures est ordonnée avec une un étage régulier représenté par une culture

intercalaire (arboriculture). A ce paysage en mosaïque, s'ajoute la présence d'un grand canal de drainage traversant l'ensemble de la station. Ce dernier, abrite des phragmites caractérisés par une roselière qui constitue un habitat particulier qui permet à de nombreuses espèces inféodés à ce biotope de s'installer et qu'on ne retrouve pas dans les palmeraies qui y sont dépourvus. Des espèces comme la bouscarille de Cetti (*Cettia cetti*), le Rousserole turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*), la Gallinule poule d'eau (*Gallinula chloropus*). D'autres espèces migratrices ne sont observées que dans cette palmeraie telle que le Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*).

BLONDEL (1971), a énoncé que la physionomie et la forme de la végétation sont étroitement liées avec la richesse d'un peuplement avien. De même quelle est en relation avec le nombre de strates végétale (BLONDEL et *al.*, 1973). THIOLLAY (1979) précise que le développement de la végétation et sa complexité floristique et structurale favorise la diversification des ressources trophiques et l'étalement dans le temps de leurs disponibilités. C'est pour cette raison que la richesse totale des oiseaux diffère d'une station à une autre. D'autre part, CORDONNIER, (1976), mentionne que la pauvreté qualitative de l'avifaune est liée à la faible diversité des niches écologiques dont les éléments essentiels tels que les postes de chant, les sites de nidification, les matériaux de construction des nids et les ressources trophiques sont rares et peu variés.

La variabilité de la richesse totale est aussi notée d'une région à une autre. Les valeurs obtenues dans le présent travail sont moins fortes que ceux obtenues par GUEZOUL (2005), celui-ci a enregistré dans la palmeraie de l'exploitation Khireddine près de Feliache une richesse totale de 46 espèces pour une seule palmeraie. Aussi, Il a noté que cette richesse varie entre 39 espèces (I.P.A. partiel 2) et 42 espèces (I.P.A. partiel 1). Cependant, nous enregistrons des valeurs obtenues pour la richesse totale dans les palmeraies des Ziban qui se rapprochent de ceux obtenues par BOUKHAMZA (1990). Celui-ci a inventorié un total de 36 espèces, dans la plantation de palmiers dattiers située à Timimoune. De même DEGACHI (1992), dans la région d'Oued Souf, pas loin des Ziban, a noté des écarts de richesses totales allant de 25 espèces dans la palmeraie de Hobba, et seulement 15 espèces dans la palmeraie de Liha. Dans les Ziban, a Aïn Ben

Noui, REMINI (1997) mentionne 23 espèces aviennes. Cette variabilité a été mise en évidence par GUEZOUL et DOUMANDJI (1995), dans trois types de palmeraies à Ouargla où ils notent 21 espèces d'oiseaux seulement dans une palmeraie abandonnée d'El Ksar, 18 espèces dans une palmeraie traditionnelle de Mekhadma et 17 espèces à l'Institut (INFSAS). Quelques années plus tard, HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) révèle l'existence de 21 espèces aviennes à Mekhadma, 29 espèces à l'Institut (INFSAS) et 31 espèces à Said-Otba. Nos valeurs sont aussi très proches de ceux obtenus par ABABSA (2005) dans la cuvette d'Ouargla où il note une richesse totale de 43 espèces (34 espèces dans les palmeraies de Mekhadma et 28 espèces dans les palmeraies de Hassi Ben Abdallah). Ces résultats sont obtenus en combinant des E.F.P., et quadras.

Les richesses totales obtenues dans différents types de formation végétales du nord algériens ne diffèrent pas trop du point de vue quantitatif, dans la Mitidja, BENDJOUDI (2008) a obtenu les valeurs des richesses totales les plus importantes dans les stations les plus occidentales de la Mitidja : Blida (43 espèces) et BOURKIKKA (39 espèces). Ce sont généralement des stations correspondant à des milieux ouverts. En Kabylie, MOALI (1999), trouve que parmi les huit milieux étudiés, ceux qui présentent la richesse la plus élevée sont les parcelles cultivées (56 espèces). MILA et *al.* (2012) dans l'algérois a comptabilisé une richesse totale 51 espèces dans les Maquis et forêts de cette région et 54 espèces dans les parcs est jardins.

Ces différents résultats associés à la richesse moyenne de 7.88, notée dans les palmeraies des Ziban, qui présente des écarts sensiblement différents d'une station à une autre, avec un maximum de 8,5 à Foughala et un minimum de 7,25 à Kora. Toutefois, nos résultats restent assez proches de ceux obtenus par nos prédécesseurs ayant étudié le peuplement avien dans les palmeraies, par exemple : ABABSA (2005) dans la cuvette de Ouargla a trouvé une richesse moyenne de 6,41 espèces à Mekhadma et 5,69 espèces à Hassi Ben Abdallah ; dans les palmeraies de Timimoune, BOUKHAMZA (1990) a enregistré une richesse moyenne de 6,7 espèces et à Ouargla GUEZOUL et *al.* (2002) ont noté des richesses moyennes de 9,7 espèces dans les palmeraies d'El-Ksar, 7,5 espèces dans la palmeraie de Mekhadama et 6,8 espèces dans celle de l'INSF.

Cependant, dans l'Oued Souf, les valeurs de la richesse moyenne sont plus faibles : DEGHACHI (1992), note une valeur de 5,4 espèces à Hobba et 4,3 espèces Liha.

Par contres, les valeurs obtenues dans cette étude sont nettement plus faible que ceux enregistrées par GUEZOUL (2005) qui rapport des valeurs qui se situent entre 16,3 espèces durant l'I.P.A. partiel 1 et 16,9 espèces durant l'I.P.A. partiel 2.

III.2.6. Homogénéité du peuplement aviens des palmeraies des Ziban

III.2.6.1. Résultats

Les valeurs de l'indice de l'homogénéité associé aux écarts entre la richesse totale et la richesse moyennes des peuplements aviens des palmeraies des Ziban sont reportées dans le tableau 17.

Tableau 17 : Hétérogénéité (T) de l'avifaune des palmeraies des Ziban

Paramètres	S	Sm	T	S-Sm
Stations				
Foughala	29	8,5	29,31	20,5
Feliache	21	7,7	36,67	13,3
Kora	16	6,75	42,19	9,25
Droh	18	7,8	43,33	10,2
Ourlal	20	7,65	38,25	12,35
Sidi Khaled	21	7,35	35,00	13,65
Sidi Okba	24	8,05	33,54	15,95
M'Chouneche	21	7,95	37,86	13,05
Laghrouss	20	7,3	36,50	12,7

Les valeurs de l'homogénéité (T) calculée pour les 09 stations de palmeraies, montrent que l'avifaune des palmeraies de Droh et Kora sont les plus homogènes avec respectivement 43,33 et 42,19. La valeur la plus faible est notée au niveau de la palmeraie de Foughala avec seulement 29,31. Celles-ci sont confirmées en analysant les valeurs des écarts entre la richesse totale et la richesse moyenne :

la valeur la plus forte est notée à Foughala avec 20,5 et les valeurs la plus faible est notées Kora avec 9,25.

III.2.6.2. Discussion

Nous pouvons le confirmer que l'homogénéité des communautés aviennes présente une certaine variabilité et diffère d'une station de palmeraie à une autre. Les valeurs les plus élevées sont notées à Droh et Kora, respectivement : 43,33 et 42,19. Pour ces deux peuplements aviens de ces deux palmeraies nous pouvons dire qu'ils sont équilibrés, car l'écart entre la richesse totale et la richesse moyenne est faibles. BENYACOUB (1993), en étudiant les peuplements avien de l'Est algérien, a trouvé une certaine concordance entre l'importance de l'écart et le nombre d'espèces rares ; en outre, plus il est élevé et plus le peuplement est hétérogène. Ceci est le cas de la station de Foughala où l'indice d'hétérogénéité est faible (29,3) et un l'écart entre la richesse totale et la richesse moyenne est le plus élevée. En effet, plusieurs espèces sont exclusivement observées dans cette palmeraie : le Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*), la Gallinule poule d'eau (*Gallinula chloropus*), la Bouscarille de cetti (*Cettia cetti*) et la Rousserole turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*). Par contre, au niveau des stations de Kora et Droh, nous sommes en présence d'une richesse totale faible avec respectivement 16 et 18 espèces, dont la majeure partie des espèces constituent le noyau du peuplement avifaunistique des palmeraies, comme par exemple la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), la Tourterelle turque (*S. decaocto*), la Tourterelle maillée (*S. senegalensis*), l'Hypolaïs pâle (*Hypollais pallida*), le Merle noir (*Turdus merula*), le Moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*), le Serin cini (*Serinus serinus*) et le Bruant striolé (*Emberiza striolata*). Nous pouvons dire que généralement en rapport à d'autre de type d'habitats de l'Algérie du nord, les valeurs de l'indice d'homogénéité restent assez faibles, ceci est le cas de la Kabylie, dans les Bâbords, BELLATRECHE (1994 ; 1999) trouve les valeurs la garrigue avec 60,3 et le maquis à chêne kermès avec 58,4. Ces deux milieux semblent connaître une importante compétition interspécifique (BELLATRECHE, 1994). Il en de

même pour BENYACOUB et CHABI (2000) qui font état de valeurs de T élevées et qui soulignent que le degré d'homogénéité du peuplement avien le plus remarquable est celui de la zeenaie (T = 53,4) Cette valeur suggère un bon équilibre dans la distribution d'abondance des espèces, déterminée précisément par la qualité du milieu (BENYACOUB et CHABI, 2000). Par contre BENDJOUDI (2008), dans la Mitidja, dans des habitats plus ouverts les valeurs du coefficient d'homogénéité T sont faibles dans l'ensemble des 12 stations. La valeur maximale de ce coefficient est notée à Chebli (T = 29), suivie de celles obtenues à Boufarik (T = 23,9), à Rouiba (T = 23,1) et à Meftah (T = 21,9). L'auteur signale que les peuplements aviens de la Mitidja sont généralement très hétérogènes, Avec des écarts entre la richesse totale et la richesse moyenne très importants surtout à Blida (S = 43 ; s = 2,9).

III.2.7. Abondance des espèces aviennes dans la palmeraie des Ziban

III.2.7.1. Résultat

Les abondances des espèces aviennes sont calculées à partir des résultats de l'indice ponctuel d'abondance (I.P.A). Les deux I.P.A. partiels réalisés durant la période de reproduction pour toutes les neuf stations ont permis d'établir un I.P.A moyen maximal pour chaque espèce avienne prise en considération. Les résultats sont reportés dans le tableau 18.

Les valeurs des abondances obtenues à partir des I.P.A. max. dans les 09 stations d'échantillonnage montrent que l'espèce la plus abondante et le Moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) avec des valeurs qui varient entre un maximum de 6,05 couples à Foughala et 9,55 couples à Kora. La deuxième position est occupée par Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) et ceci pour toute les palmeraies sauf dans la palmeraie de Kora et Sidi Okba où dans cette dernière, c'est la Tourterelle turque (*S. decaocto*) qui occupe le deuxième rang avec une abondance de 4,3 couples et à M'Chounche ou la Tourterelle maillée (*S. senegalensis*) occupe cette place avec 1.55 couples/I.P.A.. Les valeurs des abondances de la Tourterelle des bois varient entre un maximum de 4,9 couples/I.P.A. à Foughala et 1.45 à M'Chounche.

Tableau 18 : Abondances des espèces aviennes phoenicicole des Ziban

Stations Espèces	Fo.	Fe.	Ko.	Dr.	S. K.	S.O.	Or.	M'C.	La.	Moyennes
Héron garde-bœufs	0,2	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0,06
Faucon crécerelle	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,01
Gallinula poule d'eau	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04
Pigeon biset	0	0,4	1,8	0,8	0,45	0,6	0	0	0	0,45
Tourterelle turque	0,9	0,6	1,85	1,2	1,5	1,8	1,1	0,9	1,75	1,29
Tourterelle des bois	1,65	1,7	0,65	1	1,6	1,8	2,1	1,6	2,7	1,64
Tourterelle maillée	0,4	0,95	1,2	1,45	1	1	1	0,6	2,05	1,07
Martinet pâle	0,2	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0,07
Guêpier de perse	0	0,5	0	0	0,45	0	0,4	0,5	0,3	0,24
Huppe fasciée	0,4	0,1	0	0	0,6	0,25	0,55	0,2	0,3	0,27
Torcol fourmilier	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
Hirondelle rustique	0,1	0,36	0	0	0,8	0,2	0	0	1,6	0,34
Pipit farlouse	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
Bergeronnette grise	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03
Agrobate roux	0,85	0,7	1,8	0,3	1,2	1,05	0,35	0,8	1,1	0,91
Rougequeue noir	0,1	0	0	0,3	0	0	0	0,1	0,2	0,08
Tarier des prés	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
Merle noir	0,45	0,5	1,15	1,05	0,65	0,9	1,15	1	1	0,87
Bouscarrelle de cetti	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03
Rousserole turdoïde	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03
Cisticole des joncs	0,2	0,1	0	0	0,2	0,4	0,2	0	0,3	0,16
Hypolaïs pâle	1	1,5	0,9	1,3	0,7	1,3	1,35	1,3	1,55	1,21
Fauvette mélanocéphale	0,3	0,25	0,7	0,6	0,4	0,5	0,4	0,6	0,35	0,46
Fauvette grisetite	0	0	0	0	0,1	0,25	0	0,25	0,4	0,11
Fauvette à tête noire	0	0	0,1	0,1	0	0,2	0,2	0,2	0	0,09
Pouillot véloce	0,4	0,2	0,4	0,7	0	0,4	0,4	0,5	0,55	0,39
Gobemouche gris	0,85	0,75	1	0,9	0,7	0,9	2,1	0,7	0,65	0,76
Gobemouche noir	0,25	0,15	0,4	0	1,1	0	0	0,3	0	0,24
Cratélope fauve	0,8	0	0	1,2	1,2	0,7	0,6	0,8	0	0,59
Mésange N-Africaine	0,25	0,1	0	0,5	0,35	0,45	0	0,8	0,3	0,31
Pie-grièche méridionale	0,15	0,35	0	0	0,25	0,4	0,65	0	0,35	0,24
Moineau Hybride	6,05	7,9	9,55	7,95	9,45	7,15	8,2	4,3	7,9	7,61
Serin cini	0,8	1,2	1,4	1,65	0,5	1,3	1,05	1,2	1,55	1,18
Verdier d'Europe	0	0	0	0,15	0	0	0	0,3	0	0,05
Bruant striolé	0,7	1,05	1,85	1,1	0,35	0,9	0,8	1,2	1,4	1,04
Total	18,6	19,4	24,9	22,3	23,6	22,8	23	18,2	26,3	22,12

La troisième espèce la plus abondante est la Tourterelle turque dans 04 palmeraies avec des valeurs qui varient entre 2,4 Couples/I.P.A. à Sidi Okba et 1,2 Couples à Droh). Par contre la Tourterelle maillée occupe cette place dans les quartes autres palmeraies avec des valeurs qui varient entre (2,55 couples à Ourlal et 0,95 couple à Feliache).

Le Merle noir (*turdus merula*) avec des abondances qui varient entre 0,5 et 1,5 couples, l'Agrobate roux (*Cercotrechas galactotes*) (de 0,3 à 1 couple), la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*), l'Hypolis pâle (*Hippolais pallida*) (de 0,8 à 1,8 couples) et le Bruant striolé (*Emberiza striolata*) (de 0,3 à 1,85 couples). La Huppe fasciée est notée dans toutes les palmeraies sauf à Kora. Les abondances de cette espèce varient entre 0,6 couple à Sidi Khaled et 0,1 couple à Feliache.

III.2.7.2. Discussion

Les valeurs des I.P.A. max. les plus élevées dans les palmeraies de Biskra sont signalées chez le Moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) avec des valeurs qui varient entre 15,3 couples/I.P.A. à Kora et 8,85 couples/I.P.A. à Feliache. Ces résultats corroborent en partie les résultats obtenus par GUEZOUL (2005) obtenues dans palmeraie de Kheirdine près de Feliache. En effet, si nos résultats sont proches de ceux obtenus pour le Moineau hybride dont l'abondance est de 9,5 couples, il n'en est pas de même pour la deuxième espèce qui est le Bruant striolé (*Emberiza striolata*) (4,5 couples) et le Cochevis huppé (*Galerida cristata*). Surtout pour cette dernière espèce qui n'est pas recensée dans aucune des 09 stations. Ceci pourrait s'expliquer par la nature de la palmeraie de Kheirdine, en effet cette dernière est une exploitation rangée (moderne) renfermant en son sein des éléments fixes du paysages des stations comme les bâtiments (résidences pour les fellahs, bâtiment d'élevage pour des vaches laitières, pigeonniers, bâtiment de stockages...etc.). De plus, cette palmeraie ne constitue qu'une partie de l'exploitation qui alterne des palmeraies sans cultures intercalaire, des oliveraies de l'arboriculture et de grande surface pour les cultures fourragères (luzerne), Ce qui explique la présence du Cochevis huppés en nombre.

Néanmoins, les abondances obtenues pour les trois espèces de tourterelles sont assez proches de nos résultats. (Tourterelle maillée 3 couples, Tourterelle des bois 2 couples et Tourterelle turque 1,5 couples).

A Ouargla GUEZOUL et DOUMANDJI (1995), présentent des résultats se rapprochent de ceux retrouvés pour le Moineau hybride avec des I.P.A. max. égaux à 10,8 couples à l'institut (I.N.F.S.A.S.), 9,3 couples à Mekhadma et 8,3 couples ha à El-Ksar. Il en est de même dans les palmeraies de la vallée d'Ouargla où HADJAJI-BENSEGHIER (2002) indique que les valeurs d'I.P.A. max. les plus élevées concernent surtout les oiseaux sédentaires notamment *Passer domesticus* (7,2 couples/10 ha) et *Streptopelia senegalensis* (6,6 couples / 10 ha).

La forte abondance du Moineau hybride et le comportement grégaire de cette espèce pourrait correspondre à la stabilité et à l'abondance des ressources trophiques. Plusieurs auteurs ont constaté l'abondance de cette espèce dans différents milieux notamment DOUMANDJI et MERRAR (1992) dans une friche à Souk-OuFella près de Sidi Aïch. Ces auteurs mentionnent *Passersp.* avec un I.P.A. max. égal à 4,4 couples. BEHIDJ (1997), dans une culture céréalière, note un I.P.A. max. égal 16,9 couples chez *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*. De même SADAOUÏ et al. (1998), chez le Moineau hybride a obtenu 4,5 couples au niveau des cultures maraîchères. NATOURI (1998), dans une plantation d'agrumes, mentionne un I.P.A. max. égal à 6,1 couples. Dans un verger de néfliers de Beni Messous (Sahel algérois), MERABET (1999) note deux espèces qui possèdent des I.P.A. max. élevés. Ce sont *Carduelis chloris* (4,1 couples) et *Passer* sp. (3,6 couples). Bien plus en milieu céréalier où BENDJOUÏ (1999), enregistre une valeur élevée de l'I.P.A. max. pour le Moineau hybride (33,4 couples).

Le Serin cini (*Serinus serinus*) est une espèce qui est bien représentée dans les palmeraies avec des abondances qui varient entre un maximum noté à Droh (1,65 couples) et un minimum à Sidi Khaled (0,5 couple). GUEZOUL (2005) a noté des abondances plus élevées avec un I.P.A. Max de 4 couples, l'auteur explique cette valeur élevée par la présence d'un brise-vent constitué par des *Casuarina equisetifolia*. Le Serin cini semble être dans ces limites méridionales de distribution même si GUEZOUL et al. (2012) le signale à Oued Souf mais pas à

Ouargla. L'autre espèce granivore qui se maintient bien au niveau de toutes les palmeraies des Ziban est le Bruant striolé (*Emberiza striolata*) avec des abondances qui varient entre 0,35 couple à Sidi Khaled et 1,85 couples à Kora. Cette dernière palmeraie peut être considérée comme urbaine car, elle fragmentée autours des habitations ce qui favorise le développement de cette espèce anthropophile.

D'autre part, le Merle noir (*Turdus merula*) espèces polyphage, présente des abondances qui varient entre 0,45 et 1,15 couples à Kora. ADAMOU et al. (2010), dans un suivie de la reproduction du Merle noir dans 11 palmeraies des Ziban, anoté une abondance moyenne de 2,3 couples, avec des valeurs qui varient entre 1,6 et 2,9 couples. GUEZOUL (2005) à Feliache, note aussi des valeurs comparables avec une abondance dans l'I.P.A. max de 2 couples. Selon ADAMOU et al. (2010), la variation de l'abondance de cette espèce est du à plusieurs facteurs dont la physionomie et l'âge de la palmeraie sont les paramètres les plus déterminants. Plusieurs espèces insectivores sont rencontrées dans toutes les palmeraies visitées, l'espèce la plus abondante est l'Hypolais pâle (*Hippolais pallida*) avec dessaleurs qui varient entre 0,7 couple Sidi Khaled et 1,55 couples à Laghrouss. Cette espèce insectivore arboricole visite surtout la strate arboricole intercalaire constituée généralement d'arbres fruitiers. Les palmeraies de Feliache sont caractérisées par une conduite de culture traditionnelle et surtout la présence d'olivier dans la strate intercalaire ce qui semble favoriser cette espèces. A Feliache GUEZOUL (2005) dans un autre type de palmeraie rapporte une abondance de 0,5 couple seulement. Cette espèce atteint les palmeraies de la cuvette d'Ouargla où ABABSA (2005) a trouvé en appliquant la méthode des quadras une densité de 2 couples/10 ha au niveau des palmeraies de Mekhadma et Hassi Ben Abdallah.

III.2.8. Abondance relative (AR%) de l'avifaune phoenicicole des

Ziban

III.2.8.1. Résultats

Dans le tableau 19 sont reportées les valeurs des abondances relatives des espèces d'oiseaux dans les différentes stations

calculées à partir de l'I.P.A. max moyens de 10 points d'écoutes pour chacune des neuf stations.

A la lecture des résultats on note que les abondances relatives les plus élevées dans les neuf (09) stations sont celles du Moineau hybride (*Passer domesticus x P. hispaniolensis*) avec une abondance relative moyenne de 34,62% ($\pm 5,77$). La valeur la plus importante est enregistrée au niveau de la palmeraie de Feliache (40,8%) et le minimum à M'Chouneche (23,4) (figure 36).

Tableau 19: Abondance relative (AR%) de l'avifaune phoenicicole au niveau des Ziban

Espèces	Stations									
	Fo.	Fe.	Ko.	Dr.	S. K.	S. O.	Or.	M'C.	La.	Moyenne
Héron garde-bœufs	1,08	5,08	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	0,27
Faucon crécerelle	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Gallinula poule d'eau	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
Pigeon biset	0,00	2,07	7,24	3,60	1,91	2,64	0,00	0,00	0,00	2,18
Tourterelle turque	4,85	3,10	7,44	5,39	6,37	7,91	4,78	4,96	6,65	5,76
Tourterelle des bois	8,89	8,78	2,62	4,49	6,79	7,91	9,13	8,82	10,27	7,60
Tourterelle maillée	2,16	4,91	4,83	6,52	4,25	4,4	4,35	3,31	7,79	4,39
Martinet pâle	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74	0,00	0,00	0,21
Guêpier de perse	0,00	2,58	0,00	0,00	1,91	0,00	1,74	2,75	1,14	1,14
Huppe fasciée	2,16	0,52	0,00	0,00	2,55	1,1	2,39	1,1	1,14	1,24
Torcol fourmilier	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Hirondelle rustique	0,54	1,86	0,00	0,00	3,40	0,88	0,00	0,00	6,08	1,42
Pipit farlouse	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Bergeronnette grise	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
Agrobate roux	4,58	3,62	7,24	1,35	5,10	4,62	1,52	4,41	4,18	4,08
Rougequeue noir	0,54	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,55	0,76	0,36
Tarier des prés	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Merle noir	2,43	2,58	4,63	4,72	2,76	3,96	5,00	5,51	3,80	3,98
Bouscarrelle de cetti	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Rousserole turdoïde</i>	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
Cisticole des Joncs	1,08	0,52	0,00	0,00	0,85	1,76	0,87	0,00	1,14	1,05
Hypolaïs pâle	5,39	7,75	3,62	5,4	2,97	5,71	5,87	7,16	5,89	5,63
Fauvette mélanocéphale	1,62	1,29	2,82	2,70	1,70	2,2	1,74	3,31	1,33	2,09
Fauvette grisette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	1,1	0,00	1,38	1,52	0,49
Fauvette à tête noire	0,00	0,00	0,40	0,45	0,00	0,88	0,87	1,1	0,00	0,42
Pouillot véloce	2,16	1,03	1,61	3,15	0,00	1,76	1,74	2,75	2,09	1,83
Gobemouche gris	4,58	3,87	4,02	4,04	2,97	3,96	9,13	3,86	2,47	3,52

Espèces	Fo.	Fe.	Ko.	Dr.	S. K.	S. O.	Or.	M'C.	La.	Moyenne
Gobemouche noir	1,35	0,77	1,61	0,00	4,67	0,00	0,00	1,65	0,00	1,26
Craterope fauve	4,31	0,00	0,00	5,39	5,10	3,08	2,61	4,41	0,00	2,79
Mésange Nord africaine	1,35	0,52	0,00	2,25	1,49	1,98	0,00	4,41	1,14	0,97
Piegrièche meridionale	0,81	1,81	0,00	0,00	1,06	1,76	2,83	0,00	1,33	1,09
Moineau Hybride	32,61	40,81	38,43	35,73	40,13	31,4	35,65	23,7	30,04	34,59
Serin cini	4,31	6,20	5,63	7,42	2,12	5,71	4,57	6,61	5,89	5,42
Verdier d'Europe	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	1,65	0,00	0,26
Bruant striolet	3,77	5,42	7,44	4,94	1,49	3,96	3,48	6,61	5,32	4,75

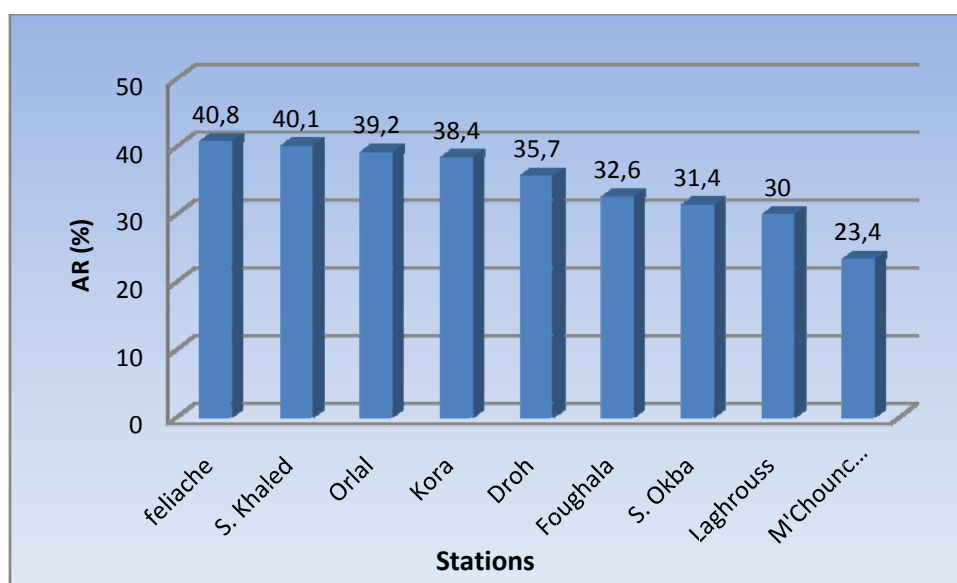


Figure 36 : Abondances relative du Moineau hybride *Passer Domesticus* x *P. hispaniolensis* dans les palmeraies de Biskra

A l'exception du Pigeon biset (*Columba livia*), les Columbidae sont bien représentés, à leurs têtes *Streptopelia turtur* qui est présente avec une abondance relative moyenne de 7,62 ($\pm 2,57$), suivie par *S. decaocto* présente une abondance relative moyenne de 5,76% ($\pm 1,47$). Alors que la l'abondance relative moyenne de *Streptopelia senegalensis* avec une abondance moyenne de 4,77% ($\pm 1,64$) (Figure 37).

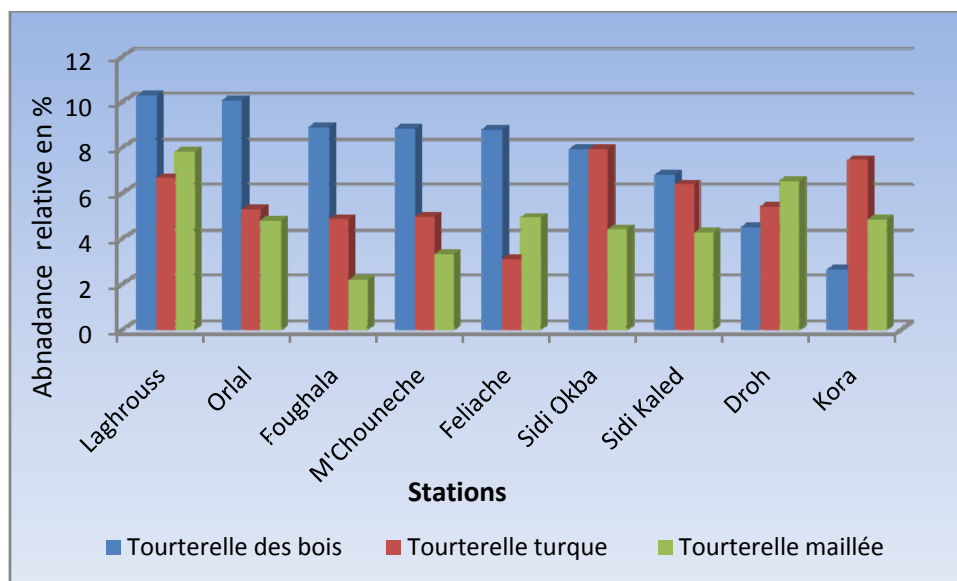


Figure 37: Abondance relatives des trois espèces de Tourterelle dans les palmeraies des Ziban

Les abondances relatives de *Streptopelia turtur* varient entre un maximum de 10,05% noté à Ourlail et un minimum de 2,62% à Kora (Figure 38). Pour *S. decaocto*, la valeur la plus élevée est enregistrée dans la palmeraie de Sidi Okba (AR=7,91%) et un minimum noté à Feliache (AR=3,1%). La valeur de l'abondance relative la plus élevée pour *S. senegalensis* est enregistrée au niveau de la palmeraie de Laghrouss (AR= 7,79%) et le minimum est noté au niveau de la palmerai de Foughala (2,16%).

Les passeriformes appartenant à la guildes des granivores sont aussi bien représentés à l'image du Serin cini (*Serinus serinus*) et le Bruant striolé (*Emberiza striolata*), par exemple, la première espèce est présente avec une abondance relative moyenne de 5,43% ($\pm 1,52$). Nous avons retenu que la station qui présente une abondance relative la plus élevée est celle de Droh, avec un taux de 7,42%, le minimum est noté à Sidi Khaled (AR=2,12%). Le Bruant striolé présente une abondance relative moyenne moins élevée mais reste importante avec 4,75% ($\pm 1,75$). Les valeurs de l'abondance relative du Bruant striolé (*Emberiza striolata*) varient entre 7,44% à Kora et 3,77 au niveau de la palmeraie de Foughala.

Les insectivores sont généralement très peu abondants dans les palmeraies sauf pour l'Hypolaïs pâle (*Hippolais pallida*) dont l'abondance relative moyenne est de 5,64% ($\pm 1,53$). Le maximum est noté à Feliache (7,75%) et le minimum au niveau de la palmeraie de Sidi Khaled (R=2,87%). L'autre espèce qui se fait remarquer dans les palmeraies est l'Agrobate roux (*Cercotrichas galactotes*), son abondance relative moyenne est de 4,08 % ($\pm 1,78$). La valeur de l'abondance relative la plus élevée est l'Agrobate roux, celle-ci est signalée au niveau de Kora (7,24%) alors que le minimum est noté au niveau de la palmeraie de Droh (1,35%).

Le Merle noir (*Turdus merula*) avec une abondance relative moyenne de 3,98% ($\pm 1,18$). L'abondance relative maximum au niveau de la palmeraie de M'Chounche (AR=5,5%) et le minimum est noté au niveau de la palmeraie de Foughala (2,4%).

III.2.8.2. Discussion

Les valeurs des abondances relatives les plus élevées dans les neuf stations, sont celles du Moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) avec en moyenne de 34,62% ($\pm 5,77$). La valeur la plus élevée est notée à Feliache (40,8%) et la plus basse est enregistrée à M'Chouneche (23,4%). Nos résultats réaffirment pour ainsi dire toutes les études similaires effectuées dans les palmeraies et qui s'accordent pour la plus part sur la dominance de Moineaux hybrides. Selon GUEZOUL et al. (2011), le Moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) est très commun dans la région des Ziban, c'est sans doute l'espèce la plus abondante dans la palmeraie. En effet, GUEZOUL(2005), note que dans l'exploitation de Khierdine, près de Feliache que *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* est l'espèce qui présente l'abondance relative la plus élevée avec 28,1 % durant l'I.P.A. partiel 1 et 27,7 % pendant l'I.P.A. partiel 2. A Ouargla, GUEZOUL et al. (2002), constate que les moineaux dominant très largement dans la palmeraie de l'institut INFSAS d'Ouargla avec un pourcentage de 41,7 % ainsi que dans les palmeraies d'El Ksar (30,3 %) et de Mekhadma (27,3 %). Dans la même vallée, HADJAJI-BENSEGHIER (2002),

souligne dans trois types de palmeraies à Ouargla que *Passer domesticus* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 41,4 %. ABABSA (2005), dans la même région signale abondance de 16,86% à Mekhadma et 15,89% à Hassi Ben Abdallah, mais cet auteur note que dans ces deux palmeraies ce sont les Tourterelles des bois (33,1%) et maillée (25,5%) qui sont les plus abondants à Mekhadma et la Tourterelle des bois (34,2%) et la maillée (24,4%) dans la palmeraie de Sidi Ben Abdallah. A Biskra la différence de la fréquence du Moineau hybride d'une palmeraie à une autre est due à la physionomie de ces dernières. Le taux le plus important est noté au niveau de la palmeraie de Kora, cette dernière est située en pleine agglomération urbaine parsemée d'habitations qui favorisent la nidification de cette espèce anthropophile. Pour (UBAIDULLAH, 2004), les facteurs influençant la prolifération du moineau sont la présence de grandes zones de culture, la présence de perchoirs (arbres), et d'habitations permettant d'accueillir la plus grande partie des nids pouvant être installés. GUEZOUL et al. (2011) dans une palmeraie près de Feliache, ont comptabilisé 327 nids du Moineau hybride dans deux hangars de stockage des dattes. ABSI (2012), note que la dominance du Moineau hybride dans la palmeraie de (25,68%) est due essentiellement à l'aliment qu'il trouve dans les hangars de stockage, ainsi que les restes des semences de céréales et les autres plantes spontanées.

Les Columbidae du genre *Streptopelia* sont bien représentés dans les palmeraies des Ziban. L'abondance relative moyenne de la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) est de 7,62% ($\pm 2,57$). La Tourterelle turque (*S. decaocto*) présente une abondance relative moyenne de 5,76% ($\pm 1,47$). Alors que l'abondance relative moyenne de Tourterelle maillée (*Streptopelia senegalensis*) est de 4,77% ($\pm 1,64$). Les abondances relatives de *S. turtur* varient entre un maximum de 10,05% noté à Ourlal et un minimum de 2,62% à Kora. Pour *S. decaocto*, la valeur la plus élevée est enregistrée dans la palmeraie de Sidi Okba (7,91%) et un minimum noté à Feliache (3,1%). La valeur de l'abondance relative la plus élevée pour *S. senegalensis* est enregistrée au niveau de la palmeraie de Laghrouss (7,79%) et le minimum est noté au niveau de la palmeraie de Foughala (2,16%). La dominance de la Tourterelle turque par rapport aux autres Columbidae à Kora

est du certainement à la présence d'un tissu urbain enclavant les palmeraies, cette espèce semble apprécier les habitations plus que la Tourterelle des bois. Selon BISCAICHIPIY, 1989), la Tourterelle turque a connue une forte expansion au cours du dernier siècle du fait de son important pouvoir d'adaptation à l'homme, elle colonise maintenant aussi bien les milieux ruraux que les zones urbaines. Dans la région de Biskra ABSI (2012), signale que dans la palmeraie de Garta que *S. turtur* est la deuxième espèce la plus abondante (AR=19,16%), celle-ci est suivie de *S. decaocto* (AR=12,17%), alors que la Tourterelle maillée n'est représentée que par un taux de 1,59%. Aussi, à Biskra, GUEZOUL (2005), au niveau de la palmeraie de Feliache, rapporte des valeurs moins importantes pour *S. turtur* avec AR=4,40% durant l'I.P.A. partiel 2 et elle est totalement absente durant l'I.P.A. partiel 1 ; la Tourterelle maillée est présente à 6,30% durant l'I.P.A. partiel 1 et 8,02% durant l'I.P.A. partiel 2 ; en fin, la Tourterelle turque avec 4,01% durant l'I.P.A. partiel 1 et 2,85% seulement durant l'I.P.A. partiel 2. Par contre, dans le bas Sahara, dans la région d'Ouargla, les abondances des tourterelles et particulièrement celles des Tourterelles des bois et maillée sont les plus importantes. ABABSA (2005), note pour Tourterelle des bois avec un taux de 33,1% et la Tourterelle maillée (25,5%) sont les espèces les plus abondantes dans les palmeraies de Mekhadma et il en est de même pour la palmeraie de Hassi Ben Abdallah où la Tourterelle des bois représente 34,2% des espèces recensées et la Tourterelle maillée 24,4%. Dans la même région, GUEZOUL et al. (2002), rapporte que la *S. senegalensis* est présente par 26,3% dans la palmeraie de l'INFS, 36,2 % dans la palmeraie d'El Ksar et 32,3% dans la palmeraie de Mekhadma. HADJAJIDI-BENSEGHIR (2002), signale des taux encore plus élevés pour la Tourterelle maillée dans les palmeraies de Mekhadama avec 46,1% et à Said-Otba 39,6%. ABSI (2012), note la diminution des abondances relative de la Tourterelle maillée qui se voit concurrencée les lieux de nidification et de gagnage par la Tourterelle des bois est surtout la Tourterelle turque. A la lecture de ces données on peut avancer que la Tourterelle maillée dans le Sahara septentrionale subit la concurrence de la Tourterelle des bois et de la Tourterelle turque. Alors que dans le bas Sahara, la Tourterelle maillée se maintient bien. Dans la Mitidja BENDJOUDI (2008) signale sa présence avec des fréquences qui varient entre 7,4 % à Birtouta et 42,7 % dans les vergers de

Beraki. TELAILIA (2002) note que cette espèce est peu abondante dans les forêts de chêne liège avec une abondance relative maximale de 1,8%. Le même constat est fait par NATOURI et DOUMANDJI (1997) qui notent dans la forêt de Bainem une fréquence à peine égale à 3,9%.

Comme nous l'avons précédemment décrit, les granivores sont bien représentés. Le Serin cini présente une abondance relative moyenne de 5,43% ($\pm 1,52$), la palmeraie qui présente l'abondance relative la plus élevée et celle de Droh avec un taux de 7,42%. Le minimum est noté à Sidi Khaled (2,12%). Le Bruant striolé présente une abondance relative moyenne moins élevée mais reste importante avec 4,75% ($\pm 1,75$). Les valeurs de l'abondance relatives du Bruant striolé (*Emberiza striolata*) varient entre 7,44% à Kora et 3,77% au niveau de la palmeraie de Foughala. GUEZOU (2005) à Feliache donne des abondances relatives de mêmes grandeurs, en notant *Serinus serinus* à 9,46% durant l'I.P.A. partiel 1 et 8,80 durant l'I.P.A. partiel 2, alors que le Bruant striolé est signalé avec une abondance relative de 9,74 % (I.P.A. partiel 1) et 8,82 (I.P.A. partiel 2). Selon BENDJOURI (2008) le Serin cini est une espèce très abondante dans les milieux agricole où il fréquente tous les terres où le maraichage existe, mais il préfère les parcelles entourées de brise-vents qu'il utilise pour se percher, s'alimenter ou y installer son nid. Le même auteur note des abondances relatives élevées avec un maximum de 23% à Birtouta.

III.2.9. Fréquences d'occurrence de l'avifaune phoenicicole des Ziban

III.2.9.1. Résultats

Les classes des espèces en fonction de leurs fréquences d'occurrences pour toutes les stations prises en considération sont reportées dans le tableau 20. Les valeurs des fréquences de d'occurrence de l'avifaune dans les 09 stations sont reportées dans le Tableau 21.

En prenant compte la présence absence des espèces dans les 09 stations (palmeraies), l'avifaune des Ziban peut-être classée en fonction de leurs classes de fréquence de constances en 04 classes. Par ordre d'importance, les espèces accidentelles représentent 31,42%, sont les plus représentées avec 11 espèces (Figure39), ce peuplement d'oiseaux est régulièrement présent dans 02

palmeraies sur les 09 stations. La classe des espèces omniprésentes dans les palmeraies des Ziban est assez étoffée avec 10 espèces (28,51%). Ces dernières sont contactées dans les 08 palmeraies. Les espèces régulièrement contactées sont présentes dans les 05 palmeraies, elles sont formées de 08 espèces (22,85%). Les espèces constantes sont représentées par 04 espèces (11,42), elles sont contactées dans 7 à 8 palmeraies. Les espèces accessoires, sont représentées par 02 espèces seulement (5,71%), ces espèces sont présentes dans 04 palmeraies. Si l'on prenait en compte les 180 relevés IPA partiels réalisés on note qu'une seule espèce est omniprésente (*Passer hispaniolensis* x *P. domesticus*), cette classe représente seulement 2,86% des espèces recensées durant la période de reproduction (Figure 38).

Le même constat est fait pour la classe des espèces constantes qui est représentée par la Tourterelle des bois (*S. turtur*). Les espèces appartenant à la classe des espèces régulières dans les palmeraies des Ziban sont au nombre de 5 soit 14,29%. Ce sont toutes des espèces sédentaires telles que la Tourterelle maillée (*S. senegalensis*), la Tourterelle turque (*S. decaocto*), le Merle noir (*Turdus merula*), le Serin cini (*Serinus serinus*) et le Bruant striolé (*Emberiza striolata*).

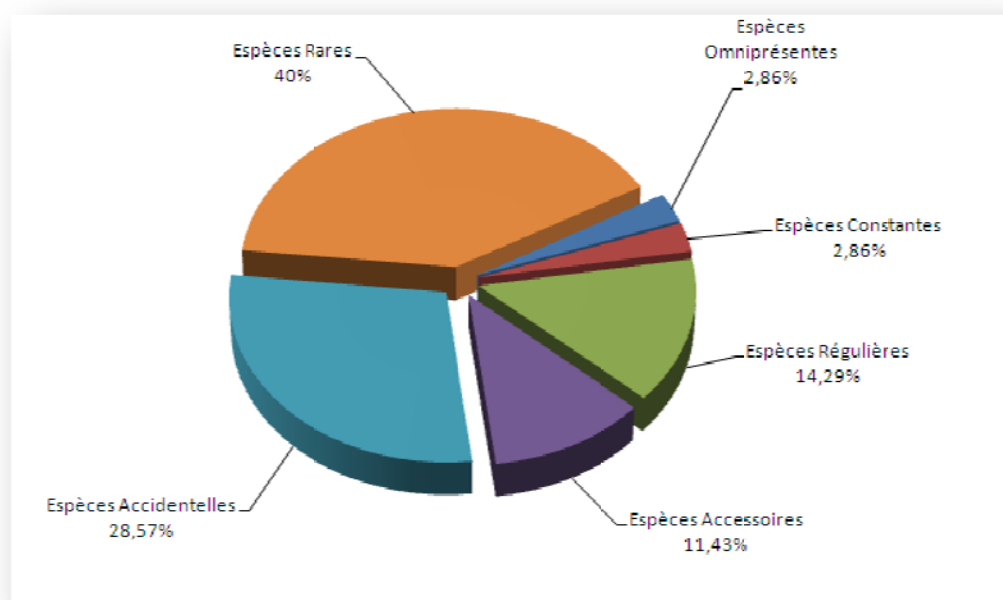


Figure 38 : Répartition de l'avifaune phoenicicole des Ziban en fonction de leurs classes de constances

Tableau 20 : répartition des espèces de l'avifaune phoenicicole dans les Ziban en fonction de la classe de constance dans chaque palmeraie.

Classes Stations	Omniprésent		Constant		Régulière		Accessoire		Accidentel	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
M'Chouneche	1	4,8	-	-	7	33,3	7	33,3	6	28,6
Foughala	1	3,4	1	3,4	4	14,0	9	31,0	14	58,0
Feliache	1	5,0	1	5,0	2	25,0	4	20,0	9	45,0
Sidi Khaled	1	4,8	-	-	4	19,0	5	24,0	11	52,0
Droh	1	5,9	1	5,9	6	35,3	5	29,4	4	23,5
Kora	1	6,3	2	12,5	3	18,8	5	31,3	5	31,3
Sidi Okba	1	4,8	1	4,8	4	19,0	10	47,6	5	23,8
Ourlal	1	5,6	1	5,6	6	33,3	6	33,3	4	22,2
Laghrouss	1	5,0	1	5,0	4	20,0	4	20,0	10	50,0

n : Nombre d'espèce ; (%) : Pourcentage

Les espèces appartenant à la classe des espèces accessoires représentent 11,43% des espèces vues ou entendues dans les palmeraies des Ziban ; soit 04 espèces dont font partie la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*), l'Hypolaïs pâle (*Hypollais pallida*), l'Agrobate roux (*Cercotrichas galactotes*) et le Gobe-mouche gris (*Muscicapa striata*). Ces espèces sont des migratrices et seule l'Agrobate roux se reproduit au sein des palmeraies. Les espèces accidentelles sont représentées par 10 espèces (28,57%) parmi celles-ci on citera le Guêpier de perse (*Merops persicus*), la Huppe fasciée (*Upupa epops*), le Pigeon biset (*Columba livia*) et la Mésange Nord africaine (*Cyanistes teneriffae*). Toutes ces espèces sont des nicheuses, à l'exception du Guêpier de perse qui est une espèce à grand content qui ne fait que transiter par la palmeraie, par contre le Pigeon biset (*Columba livia*) est intimement lié à la présence d'habitation dans les palmeraies. En fin, la Huppe fasciée (*Upupa epops*) et la Mésange nord (*Cyanistestineriffae*) africaine leurs fréquences reflètent leurs faibles abondances. La classe des espèces rares est la plus importante. Elle regroupe 14 espèces se qui représente 40% de l'avifaune phoenicicole des Ziban. Les espèces qui composent cette catégorie sont pour la plus par des espèces migratrices tels que le Torcol fourmiller (*Jynx torquilla*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*). Cette classe renferme aussi des espèces nicheuses, dont la palmeraie ne constitue pas le biotope, tel est le cas pour le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), la poule d'eau (*Gallinula chloropus*) et le

Martinet pâle (*Apus pallidus*). En prenant en compte les fréquences de chaque palmeraie (20 relevées pour chaque palmeraie). La classe des espèces omniprésentes est représentée par une seule espèce, soit un pourcentage qui varie entre 3,4% à Foughala et 5,9% à Droh. La classe des espèces constantes est aussi représentée par 02 espèces (12,5%) dans la palmeraie de Kora et avec 01 espèce dans 04 palmeraies et elle est totalement absente dans les palmeraies de Sidi Khaled et M'Chouneche. Les espèces appartenant à la classe des espèces régulières sont représentées par un maximum de 07 espèces (33,33%). La classe des espèces accessoires représente 47,6% (10 espèces) dans les palmeraies sidi Okba et seulement 20% (04 espèces) à Laghrouss. Les espèces accidentelles sont assez nombreuses, elles sont représentées par 14 espèces (58%) à Foughala, 11 espèces (45%) à Sidi Khaled et 10 espèces à Laghrouss (50%).

Tableau 21 : Fréquence d'occurrence F (en %) des espèces avienne dans les palmeraies des Ziban

Especies	Stations										Total	Classe
	Fo.	Fe.	Dr.	Ko.	S.K.	S.O.	Or.	M'C.	La.			
<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	1,11	Ra
<i>Gallinula chloropus</i>	20	-	-	-	-	0	-	-	-	-	2,22	Ra
<i>Apus pallidus</i>	10	-	-	-	-	10	-	-	-	-	2,22	Ra
<i>Jynx torquilla</i>	5	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0,56	Ra
<i>Merops persicus</i>	-	10	-	-	15	-	10	20	-	-	6,11	Ra
<i>Upupa epops</i>	30	5	-	-	15	20	35	-	15	-	13,33	Ac
<i>Columba livia</i>	-	20	30	50	20	30	-	-	-	-	16,67	Ac
<i>Streptopelia decaocto</i>	55	60	75	75	55	70	75	50	55	-	63,33	R
<i>Streptopelia turtur</i>	75	80	75	50	60	85	90	70	95	-	75,56	C
<i>Streptopelia senegalensis</i>	50	65	70	60	65	50	55	60	75	-	61,11	R
<i>Motacilla alba</i>	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67	Ra
<i>Anthus partensis</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,56	Ra
<i>Hirundo rustica</i>	5	15	-	-	15	-	-	-	-	-	3,89	Ra
<i>Cettia cetti</i>	10	-	-	-	0	-	-	-	-	-	1,11	Ra
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	15	-	-	-	10	-	-	-	-	-	2,78	Ra
<i>Cisticola cisticola</i>	20	10	-	-	0	30	25	-	15	-	11,11	Ra
<i>Sylvia melanocephala</i>	30	25	35	45	20	35	30	35	25	-	31,11	A
<i>Sylvia communis</i>	-	-	-	0	10	-	-	20	20	-	5,56	Ac
<i>Sylvia atricapilla</i>	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	0,56	Ac

Espèces \ Stations	Fo.	Fe.	Dr.	Ko.	S.K.	S.O.	Or.	M'C.	La.	Total	Classe
<i>Hypollais pallida</i>	55	70	75	45	50	50	60	75	55	59,44	R
<i>Phylloscopus collybita</i>	10	30	30	20	30	15	25	30	20	23,33	A
<i>Cercotrichas galactotes</i>	45	45	-	-	30	45	20	50	40	30,56	Ac
rouge que noire	5	-	-	-	-	-	0	5	10	2,22	A
<i>Saxicola torquata</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,56	Ra
<i>Turdus merula</i>	35	45	70	60	40	55	65	60	45	52,78	R
<i>Lanius meridionalis</i>	30	25	-	-	20	35	0	0	20	14,44	Ra
<i>Craterope fauve</i>	35	0	-	-	40	30	30	45	-	20	Ac
<i>Cynastys teneriffae</i>	25	10	30	0	25	35	-	35	20	20	Ac
<i>Muscicapa striata</i>	35	35	-	-	20	40	50	40	-	24,44	Ac
<i>Ficedula hypoleuca</i>	15	-	-	-	20	-	-	40	-	8,33	A
<i>Passer espaneolinsis x P. Doemsticus</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	O
<i>Carduelis chloris</i>	0	0	15	0	0	0	0	30	0	5	Ac
<i>Serinus serinus</i>	55	65	80	80	40	45	55	15	55	54,44	R
<i>Emberiza striolata</i>	45	60	70	65	35	45	30	60	30	48,89	A

Si on prenait compte la fréquence d'occurrence des espèces inventoriées dans chaque palmeraie, Il ressort que seul le Moineau hybride (*Passer Domesticus x P. hispaniolensis*) est omniprésent dans les 09 palmeraies avec une valeur de 100%.

Mis à part le Pigeon biset (*Columba livia*), il faut considérer les fréquences d'occurrence des Columbidae : pour les trois espèces de tourterelles sont assez élevée. La Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) est une espèce Constante en la retrouve dans 75,65% du total des relevés réalisés dans les palmeraies des Ziban, celle-ci reste variable à des proportions différentes d'une palmeraie à une autre. En effet, cette espèce est constante au niveau des toute les palmeraies sauf à Kora et Sidi Khaled ou elle est seulement régulière.

La Tourterelle turque (*S. Decaocto*), avec une fréquence calculée pour l'ensemble des relevés est égale 72,33%, ceci place cette espèce dans la calasse de fréquence des espèces régulière. Tandis, qu'elle est une espèce constante au niveau des palmeraies de Droh, Kora et Sidi Okba.

La Tourterelle maillée est une espèce régulière (*S. senegalensis*) avec une fréquence de 61,11 pour l'ensemble des relevés au niveau des palmeraies des

Ziban. Elle atteint son maximum de fréquence dans la palmeraie de Laghrouss (75%) où elle est constante alors que dans les autres palmeraies sa fréquence varie entre 50% et 70%. En plus de la Tourterelle maillée et la Tourterelle turque les 03 autres espèces régulières dans les palmeraies des Ziban sont le Merle noir (*Turdus merula*), l'Hypolaïs pâle (*Hippolais pallida*) et le Serin cini (*Serinus serinus*).

Turdus merula est présent dans 52,78% des relevés réalisés dans les 9 palmeraies sondées. Mais sa représentation dans les relevées diffère d'une palmeraie à une autre. Etant une espèce régulière dans les palmeraies de Droh, Kora, Sidi Okba et Ourlal et M'Chouneche, cette espèce est seulement accessoire au niveau des palmeraies de Foughala, Feliache, Sidi Khaled et Laghrouss.

Serinus serinus présente une fréquence d'occurrence de 54,44%, néanmoins, ces fréquences connaissent une grande variabilité d'une palmeraie à une autre. Cette espèce est présente dans pas moins de 08% des relevés réalisés à Kora et Droh ce qui place cette espèce parmi les espèces Constantes. A M'chouneche cette espèce n'est présente que dans 15% des relevées, ce qui la classe comme espèce accidentelle.

Hypollais pallida est la seule espèce de la famille des Sylviidae régulièrement observée dans les palmeraies des Ziban (F= 59,44%). Le maximum des observations est noté dans les palmeraies de Droh et M'chouneche (75%) où cette espèce est reportée parmi les espèces Constantes. Cette espèce s'observe avec des fréquences appréciables (entre 50 et 60%) dans les autres palmeraies sauf à Kora où elle n'est présente que dans 45% des relevées ce qui la place parmi les espèces accessoires de cette palmeraie.

III.2.9.2. Discussion

Si on prenait en compte les 180 relevées réalisées (90 durant l'I.P.A. partiel 1 et 90 durant l'I.P.A. partiel 2). La stricte prise en compte des 180 relevés partiels issus de l'application des IPA, nous conduit indiscutablement à considérer une seule espèce omniprésente (*Passer*

hispaniolensis x *P. domesticus*) qui représente 2,86% des espèces recensées durant la période clé du cycle de reproduction. Le même constat pourrait être fait pour la classe des espèces constantes. Exclusivement représentée par la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*). Cependant, Les espèces appartenant à la classe régulières sont au nombre de 5 soit 14,29%. Ce sont toutes des espèces sédentaires telles que la Tourterelle maillée (*S. senegalensis*), la Tourterelle turque (*S. decaocto*), le Merle noir (*Turdus merula*), le Serin cini (*Serinus serinus*) et le Bruant striolé (*Emberiza striolata*). On générale, les espèces omniprésentes dans les palmeraies ont peu nombreux dans les Ziban. Le taux que représente cette classe varie entre 3,4 et 6,3%. ABABSA (2005), note qu'à Ouargla, l'ensemble des espèces d'oiseaux omniprésentes à Mekhadma correspondent à 2,86 % de toutes les espèces vues ou entendues dans une même station. Ce taux atteint 14,3 % à Hassi Ben Abdallah. GUEZOUL (2005) à Feliache rapporte un taux de 10,9 %. Cependant, dans les palmeraies d'Oued Sauf, DEGACHI (1992) n'a trouvé aucune espèce omniprésente. Ni GUEZOUL et al. (2002), ni HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) dans les palmeraies d'Ouargla.

Pour les espèces constantes (si on prend en considération tout les relevées) ne sont représentées qu'avec 1 espèce ce qui représente 2,68% de l'avifaune recensée, ce taux varie d'une palmeraie à une autre (entre 0 et 12,5 %). GUEZOUL (2005) à Feliache note la présence de 15,2 % d'espèce constante. ABBABSA (2006) à Ouargla mentionne que le taux des espèces aviennes constantes dans la station de Mekhadma, est de 2,9 % et elle correspond dans la palmeraie de Hassi Ben Abdallah à 0 %. DEGACHI (1992), mentionne 12 % d'espèces constantes dans la palmeraie moderne de Hobba et 13,3 % d'espèces constantes dans la palmeraie abandonnée de Liha. De même GUEZOUL et al. (2002) rapport le taux de 27,8 % d'espèces constantes dans la palmeraie traditionnelle de Mekhadma, 23,5% dans les palmeraies l'institut (INFSAS) et 19 % dans celle d'El Ksar. Aussi, HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) mentionne 11,8 % d'espèces constantes à l'INFSA/AS, 12,5 % à Mekhadma et 10,5 % à Said-Otba.

Dans les palmeraies des Ziban, seul le Moineau hybride est présent dans 100% de tous les relevés. Ce qui diffère du constat de GUEZOUL (2005). Cet auteur, a noté à Feliache plusieurs espèces sédentaires, notamment *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*, *Columba livia*, *Streptopelia senegalensis*, *Upupa epops* et *Emberiza striolata*. ABABSA (2005) à Ouargla signale en plus *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* l'omniprésence dans les relevés de *S. senegalensis* et *Lanius meridionalis* dans les palmeraies de Mekhadma et *S. senegalensis*, *Lanius meridionalis* et *Turdoides fulvus* à Hassi Ben Abdallah.

Les espèces constantes dans les palmeraies des Ziban se résument à la Tourterelle des bois au niveau des palmeraies Foughala, Feliache et Sidi Okba. La Tourterelle turque au niveau des palmeraies de Droh et la Tourterelle maillée au niveau de la palmeraie de Laghrouss. GHEZOUL (2005), note qu'à Feliache les 5 espèces sont constantes (*Lanius meridionalis*, *Streptopelia turtur*, *Turdus merula*, *Cercotrichas galactotes* et *Serinus serinus*). Par contre, ABABSA (2005) ne retrouve aucune espèce constante à Hassi Ben Abdallah et seule *Gallinula chloropus* représente cette classe à Mekhadama.

Les espèces régulières représentées par 05 espèces mais présentes une certaine variabilité d'une palmeraie à une autre. La Tourterelle turque (63,33%), est classée parmi les espèces constantes (75%) à Droh et Kora alors que dans les autres palmeraies elle reste parmi les espèces régulières (F varie entre 50 et 70%). La Tourterelle maillée (61,11%) est aussi constante dans les relevés réalisés dans la palmeraie de Laghrouss (75%), alors que dans les autres palmeraies ses fréquences d'occurrence ne dépassent pas 70%. Cette variabilité dans les fréquences d'occurrences d'une palmeraie à une autre est signalée par plusieurs auteurs. ABABSA (2006), note qu'à Ouargla *S. senegalensis* est omniprésente (100%) dans les palmeraies de Mekhadma et Hassi Ben Abdallah, alors que la Tourterelle des Bois est une espèce régulière à Mekhadma (53,33%) et Hassi Ben Abdelah (60%). GUEZOUL (2005), rapport aussi dans son examen de l'avifaune d'une palmeraie à Feliache que la Tourterelle maillée est présente de façon Omniprésente durant les deux IPA réalisés alors que la Tourterelle des bois est totalement absente durant le premier IPA partiel est constante (F=93,33%) durant le deuxième IPA partiel. D'autre part il faut signaler *S.*

decaocto est signalée comme espèce constante à Feliache par GUEZOUL (2005), et totalement absente à Ouargla (ABABSA, 2005).

Serinus serinus présente une fréquence d'occurrence de 54,44%, néanmoins, les fréquences connaissent une grande variabilité d'une palmeraie à une autre. Cette espèce est présente dans 8% des relevés réalisés à Kora et Droh, ce qui place cette espèce parmi les espèces Constante. A l'inverse, la palmeraie de M'Chounche caractérisée par une végétation très dense ne semble pas être favorable à cette espèce, car elle n'est présente que dans 15% des relevées, ce qui la classe comme espèce accidentelle. GUEZOUL (2005) indique que cette espèce est très ré pondue à Feliache où elle est présente dans 93,33% des relevées, alors qu'à Ouargla elle est totalement absente (ABABSA, 2003), ceci est du certainement à l'aire de répartition de cette espèce qui s'arrête aux premières oasis. Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962); LEDANT et *al.* (1981); ISENMANN et MOALI (2000); FARHI et *al.* (2006), en Algérie l'aire de répartition du Serin cini s'étend du littoral jusqu'au première oasis (Ziban, Messad, Laghouat, Guerrara).

Hypollais pallida est le seul Sylviidae régulièrement observée dans les palmeraies des Ziban (F= 59,44%). Le maximum des observations est noté dans les palmeraies de Droh et M'chounche (75%) où cette espèce est reportée parmi les espèces Constante. Cette espèce insectivore qui aime les buisant, les fourrés lâche et les jeunes palmier (ETCHECOPAR et HÜE, 1964) semble apprécier la densité élevée de l'arboriculture intercalaire de ces palmeraies traditionnelles. Néanmoins, cette espèce s'observe avec des fréquences appréciables (entre 50 et 60%) dans les autres palmeraies sauf à Kora où elle n'est présente que dans 45% des relevées ce qui la place parmi les espèces accessoires de cette palmeraie. Par contre le Bruant striolé et le Serin cini ils le sont dans au moins un IPA partiel. Pour les espèces nicheuses migratrices comme l'Agrobate roux (*Cercotrichas galactotes*), on note que durant l'IPA partiel 1 sa fréquence d'occurrence n'est que de 28,89% par contre dans le deuxième IPA partiel sa valeur atteint 47,78%. Les espèces accidentelles sont surtout des espèces migratrices ou des espèces nicheuses mais dont la palmeraie n'ai pas l'habitat telle que l'Hirondelle rustique

(*Hirundo rustica*), le Guêpier de perse (*Merops persicus*), le Martinet pâle (*Apus pallidus*).

Dans d'autre type de formation végétale, FELLOUS (1990) au niveau du parc National de Thniet-El-Had signale que les espèces accidentelles sont fortement représentées. Le nombre important des espèces accidentelles pourrait être expliqué selon différentes modalités, d'abord parce que les oasis jouent le plus souvent le rôle de haltes pour les oiseaux de passage, mais aussi de refuges pour les oiseaux migrateurs hivernants. Quant aux fluctuations de l'importance relative des catégories d'une oasis à l'autre elles seraient dues aux différences des diversités physiologiques et floristiques.

III.2.10. Diversité (H') et équitabilité (E) appliquées à l'avifaune phoenicicole des Ziban

III.2.10.1. Résultats

Les résultats de la diversité calculée par l'indice de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité sont exposés dans le tableau 22.

Tableau 22: Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune dans les palmeraies des Ziban

Indices \ Stations	FO.	FE.	KO.	DR.	OR.	S.K.	S.O.	M'C.	LA.
H max	4.86	4.32	4	4.17	4.17	4.39	4.46	4.39	3.58
H'	3,87	3,24	3,19	3,41	3,28	3,41	3,71	3,89	3,58
E	0,80	0,75	0,80	0,82	0,79	0,78	0,83	0,89	0,83

Dans toutes les stations la diversité est assez élevée avec un maximum de 3,89 bits à M'Chouneche et un minimum de 3,19 à Kora.

Selon l'indice de l'équitabilité calculé pour l'avifaune des différentes palmeraies il ressort que toutes les palmeraies jouissent d'une bonne équirépartition de ses

populations car les valeurs sont toutes près de 1 ; avec un maximum au niveau de la palmeraie de M'Chouneche (0,87) et un minimum au niveau de la palmeraie de Feliache avec une valeur égale à 0,75.

III.2.10.2. Discussion

Les valeurs de la diversité calculées par l'intermédiaire de l'indice de diversité de Shannon-Weaver pour l'avifaune phoenicicole des Ziban sont assez élevées et varient entre un maximum de 3,89 (Hmax = 4,39) à m'Chouneche est un minimum de 3,19 bits (H max 4) à kora. Ces valeurs indiquent que l'écosystème phoenicicole des Ziban est diversifié. Dans des études comparables ABBABSA (2006) à Ouargla note des valeurs moins élevées, en effet La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux populations d'oiseaux de palmeraie est de 2,71 bits (H max= 4,70) et 2,53 (Hmax= 4.39) bits à Hassi Ben Abdallah. Idem pour REMINI (1997) dans la palmeraie d'Aïn Ben Noui pour l'I.P.A. partiel 1 (2,64 bits), pour l'I.P.A. partiel 2 (2,53 bits) et pour l'I.P.A. partiel 3 (2,67 bits). De même HADJAIDJI-BENSEGHIER(2000) dans les oasis d'Ouargla, obtient 1,85 bits dans la palmeraie de Mekandma et 2,45 bits dans celle de Said-Otba. Egalement dans les palmeraies de la cuvette d'Ouargla GUEZOU et *al.* (2002) signalent des valeurs de H' qui varient entre 2,1 bits en mai-juin et 2,59 bits en mars-avril dans la palmeraie moderne de l'institut (INFSAS). Ces valeurs oscillent entre 2,04 et 2,83 bits à Mekhadma (palmeraie traditionnelle). Mais ces auteurs notent que la valeur la plus élevée est celle remarquée dans la palmeraie abandonnée d'El Ksar atteignant 3,26 bits en mars-avril 1994.

Par contre, nos valeurs sont moins élevés que ceux trouvés par GUEZOU (2005) à Feliache avec 4,69 bits notée au cours de l'I.P.A. partiel 2 et 4,88 bits dans l'I.P.A. partiel 1. Mais nos valeurs sont plus fortes que celles notées par REMINI (1997) dans la palmeraie d'Aïn Ben Noui qui trouve que toutes les valeurs de l'indice de diversité H' sont faibles, aussi bien pour l'I.P.A. partiel 1 (2,64 bits), l'I.P.A. partiel 2 (2,53 bits) que pour l'I.P.A. partiel 3 (2,67 bits). Il en est de même dans les palmeraies de la vallée d'Ouargla où GUEZOU et *al.* (2002)

signalent des valeurs de H' inférieures à celles notées dans notre étude. En effet, ils montrent que les valeurs de H' varient entre 2,1 bits en mai-juin et 2,59 bits en mars-avril dans la palmeraie moderne de l'institut (INFSAS). Ces valeurs oscillent entre 2,04 et 2,83 bits à Mékhadma (palmeraie traditionnelle). Mais ils notent que la valeur la plus élevée est notée en palmeraie abandonnée à El Ksar atteignant 3,26 bits en mars-avril 1994. Egalement HADJAJDJI-BENSEGHIER(2002) dans les oasis d'Ouargla indique que H' se situe entre 1,85 bits dans la palmeraie de Mekhadma et 2,45 bits dans la palmeraie de Said-Otba, valeur proche de celle mentionnée dans la palmeraie Khireddine pendant l'I.P.A. partiel 2 (2,53 bits). Les résultats de cette étude se rapprochent à ceux de MAZARI (1996) qui trouve des valeurs de H' égales à 3,3 bits à Merdja dans le parc national de Chréa et 4,6 bits dans les Gorges de la Chiffa. De même, en Grande Kabylie dans la région de Haut Sébaou, HESSAS (1998) obtiennent des valeurs qui varient entre 3,2 bits dans une friche et 4,2 bits dans les haies. Il est rappelé que même l'âge d'une formation végétale peut jouer un rôle dans la diversité, La diversité d'un peuplement aviens dépend de la capacité du milieu, on Italie, les études de LAIOLO et *al.* (2004), réalisées sur les communautés aviennes dans les forêts de châtaigniers, montre que la diversité avienne évolue avec l'âge des arbres. Il note que les plantations âgées augmentent les le nombre de niches ce qui influent sur la valeur de la diversité.

Pour ce qui concerne l'équirépartition GUEZOUL (2005) note que se valeur dans la palmeraie Khiredine atteint 0,89 au cours des I.P.A. partiels 1 et 2. Ces valeurs de E égales à 0,89 se rapprochent de 1 et montrent que les effectifs des populations aviennes ont tendance à être en équilibre entre eux. Les présents résultats se rapprochent de ceux trouvés par DEGACHI (1992) à Oued Souf qui signale des valeurs de E atteignant 0,81 dans la palmeraie moderne de Hobba et 0,68 dans la palmeraie abandonnée de Liha. De même dans la palmeraie de Aïn Ben Noui (Nord de Biskra), REMINI (1997) mentionne des valeurs de E voisines de celles signalées dans nos palmeraies, soit 0,67 (l'I.P.A. partiel 3) et 0,9 (l'I.P.A. partiel 2). GUEZOUL et *al.* (2002) dans les oasis d'Ouargla donnent les valeurs de 0,61 et 0,81 pour la palmeraie moderne de l'institut (INFSAS), et 0,64 et 0,89 pour la palmeraie traditionnelle de Mékhadma. C'est dans la palmeraie

abandonnée d'El Ksar que les valeurs de l'indice d'équirépartition sont les plus élevées variant entre 0,84 et 0,92. Egalement SEDDIKI (1990) dans l'extrême Sud algérien dans la région de Tafedest (Ahagghar) insiste sur le fait que tous les indices d'équirépartition se rapprochent de 1. Alors que HADJAJDI-BENSEGHIER(2002) dans les palmeraies de la Cuvette d' Ouargla, a trouvé des valeurs plus faibles de l'équitabilité comprises entre 0,46 dans la palmeraie de Mekhadma et 0,57 dans celle de Saïd-Otba.

III.2.11. Classification hiérarchique ascendante (CHA) appliquée à l'avifaune Phoenicicole du Ziban

III.2.11.1. Résultats

Dans le tableau 23 sont exposées les valeurs de l'indice de corrélation appliquée à l'avifaune 09 palmeraies sondées, pris deux à deux. Ces valeurs ont permis d'établir le dendrogramme représenté dans la figure 39. L'agrégation des classes en fonction de la similarité est représentée dans le tableau 24.

Remarque : pour le besoins de l'étude nous avons n'avons pas tenu compte les espèces à grand contant, tels que l'Hirondelle rustique, le Guêpier de perse, et les espèces liées à la présence des roselières des canaux de drainage tels que la poule d'eau, la bouscarelle de cetti, la Bergeronnette grise te le pipit farlouse

Tableau 23 : Matrice de proximité (Coefficient de corrélation de Pearson) :

	Fou.	Fel.	Kor.	Dro.	Orl.	S.K.	M'CH.	S.O.	Lag.
Fou.	1								
Fel.	0,574	1							
Kor.	-0,017	0,387	1						
Dro.	0,073	0,324	0,478	1					
Orl.	0,399	0,573	0,314	0,299	1				
S.K.	0,348	0,798	0,201	0,130	0,387	1			
M'CH.	0,178	0,265	0,293	0,612	0,293	0,265	1		
S.O.	0,178	0,688	0,293	0,408	0,683	0,688	0,333	1	
Lag.	0,508	0,519	0,120	0,250	0,478	0,519	0,408	0,612	1

A la lecture des valeurs du coefficient de similitude de l'avifaune des différentes stations prise deux à deux, on note que mise-à-part les stations de Foughala et Kora toutes les autres stations présente des similitudes (valeurs du coefficient de similitude >0). La valeur la plus élevée est notée entre les stations de Feliache et Sidi Khaled (0,798). La station de Sidi Okba présente aussi des valeurs de similitudes élevées avec les stations de Feliache et Sidi Khaled (0,688). La station de M'chounche est très fortement similaire à la station de Droh 0,519, par contre elle présente des similitudes plus basse avec les autres stations (entre 0,17 et 0,293).

L'agrégation des différentes stations à permis de regrouper les stations dans trois classes. La première C1 est constituée de 06 palmeraies (Foughala, Laghrouss, Ourlal, Sidi Khaled et Sidi Okba). La deuxième classe C2 est constituée d'une seule station : Kora. La troisième classe C3 est constituée de deux station : M'Chouneche et Droh.

Tableau 24 : répartition des palmeraies en fonction des classes de similitude

Classes	Effectifs	Observations
C1	6	Foughala Feliache, Laghrouss Ourlal, Sidi Khaled, Sidi Okba
C2	1	Kora,
C3	2	M'Chouneche, Droh,

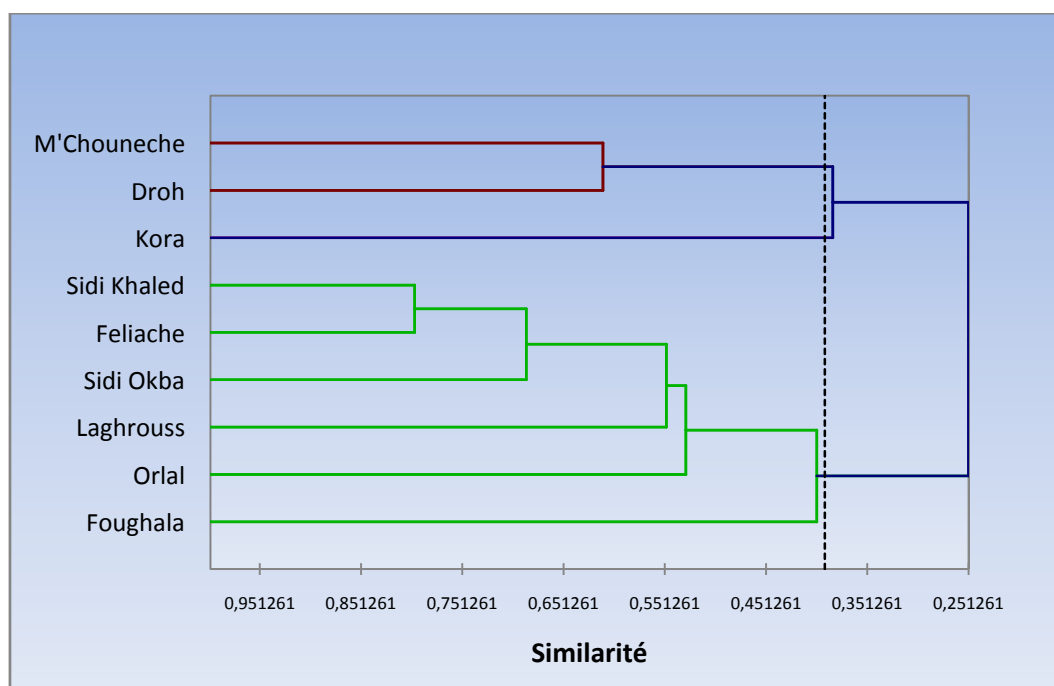


Figure 39 : Dendrogramme de la Classification ascendante hiérarchique appliquée à l'avifaune des palmeraies échantillonnées dans les Ziban

III.2.11.2. Discussion

La classification ascendante Hiérarchique appliquée à l'avifaune des 09 palmeraies sondées a permis de regrouper les communautés aviennes des palmeraies visitées selon leurs similarités en 03 classes. La première classe est constituée de l'avifaune de six palmeraies, à savoir, celles de Foughala, Feliache, Laghrouss, Ourlal, Sidi Okba et Sidi Khaled. La deuxième classe est constituée de l'avifaune de la palmeraie de Kora, la classe 03 est caractérisée l'avifaune 02 palmeraies Droh et M'Chouneche.

Cette agrégation de l'avifaune selon permet d'établir le constat suivant :

Les palmeraies qui constituent la classe n° 1 (Foughala, Feliache, Sidi Okba, Sidi Khaled, Ourlal et Laghrouss) sont des palmeraies de plaines caractérisées par la conduite moderne des cultures dont les principaux traits sont l'espacement régulier entre les palmiers, les parcelles constituées par des plants de même âge, système d'irrigation.

La palmeraie de Kora se distingue par sa situation en plein centre urbains caractérisé par une richesse totale très faible (à peine 17 espèces sont resucées durant la période de reproduction).

Les palmeraies de M'Chouneche et de Droh sont les palmeraies les plus méridionale de notre aire d'échantillonnage, il se distingue aussi par des palmeraies traditionnelles et de vallées. Ces palmeraies ont un espacement irrégulier entre les pieds, Arboriculture intercalaire plus dense, un mélange d'âge et de variété.

III.3. Résultats obtenus sur des aspects bioécologiques de l'avifaune des steppes présahariennes des Ziban

Dans cette partie nous détaillerons dans un premier temps l'avifaune des groupements steppiques bas puis nous nous intéresserons à l'avifaune des groupements steppiques arborées qu'on peut rencontrer dans la région des Ziban.

III.3.1. Avifaune des formations steppiques des Ziban

III.3.1.1. Résultats

La liste des espèces inventoriées au niveau des différentes formations steppiques de la région des Ziban est notée dans le tableau 25.

La liste totale de l'avifaune des steppes de la région des Ziban regroupe 42 espèces réparties entre 6 ordres et 15 familles. La famille des passériformes est la plus représentées avec 31 espèces appartenant à 9 familles (Figure 40).

Tableau 24 : Avifaune des formations steppiques des Ziban

(+ : présence ; - : absence)

Espèces	Noms Communs	STATIONS			
		Besbès	Ain Ben Noui	El Kantara	Selgua
<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-blanc	+	-	-	-
<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce	+	+	+	+
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle,	+	+	+	+
<i>Falco biarmicus</i>	Faucon Lanier	+	-	-	-
<i>Cursorius cursorius</i>	Courvite isabelle	+	-	-	+
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Gravelot C.I.	-	-	-	+
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga unibande	+	-	-	+
<i>Pterocles alcata</i>	Ganga cata	+	-	-	-
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	-	+	-	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle Turque	-	+	-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	-	+		+
<i>Ammomanes deserti</i>	Ammomane isabelline	-	-	+	-
<i>Ammomanes cincturus</i>	Ammomane élégante	+	+	-	+
<i>Alaemon alaudipes</i>	Sirli du désert	+	+	-	+
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alouette calandrelle	+	+	-	+
<i>Calandrella rufescens</i>	Alouette pispolette	+	-	-	+
<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppé	+	+	+	+
<i>Galerida theklae</i>	Cochevis Thékla	-	-	+	-
<i>Ptyonoprogone rupestris</i>	Hirondelle de rochers	-	-	+	-
<i>Delichon urbica</i>	Hirondelle de fenêtre	-	+	-	-
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	-	+	-	+
<i>Phoenicurus moussieri</i>	Rougequeue de Moussier	+	+	+	+
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des prés	+	-	+	+
<i>Saxicola torquata</i>	Tarier pâtre	+	-	+	+
<i>Oenanthe deserti</i>	Traquet du désert	+	+	-	+
<i>Oenanthe Moesta</i>	Traquet à tête grise	+	-	-	+
<i>Oenanthe lugens</i>	Traquet deuil	-	+	-	+
<i>Oenanthe leucura</i>	Traqué rieur	-	-	+	
<i>Oenanthe hispanica</i>	Traquet oreillard	-	-	+	+
<i>Oenanthe leucopyga</i>	Traquet à tête blanche	+	-	-	+
<i>Monticola solitarius</i>	Monticule bleu	-	-	+	-
<i>Cisticola cisticola</i>	Cisticole des joncs	-	-	-	+
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Dromoïque du désert	+	+	-	+
<i>Sylvia conspicillata</i>	Fauvette à lunette	-	+	+	+
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot vélos	-	+	-	-
<i>Lanius meridionalis</i>	Pie-grièche méridionale	+	+	-	+
<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	-	-	-	+
<i>Corvus ruficollis</i>	Corbeau brun	+	-	-	-

Espèces	Noms Communs	Besbès	Ain Ben Noui	El Kantara	Selgua
<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	-	-	+	+
<i>Passer domesticus x P. hispaniolensis</i>	Moineau hybride	-	+	-	+
<i>Bucanetes githagineus</i>	Roselin githagine	+	-	+	-
<i>Emberiza striolata</i>	Bruant striolé	-	+	+	-

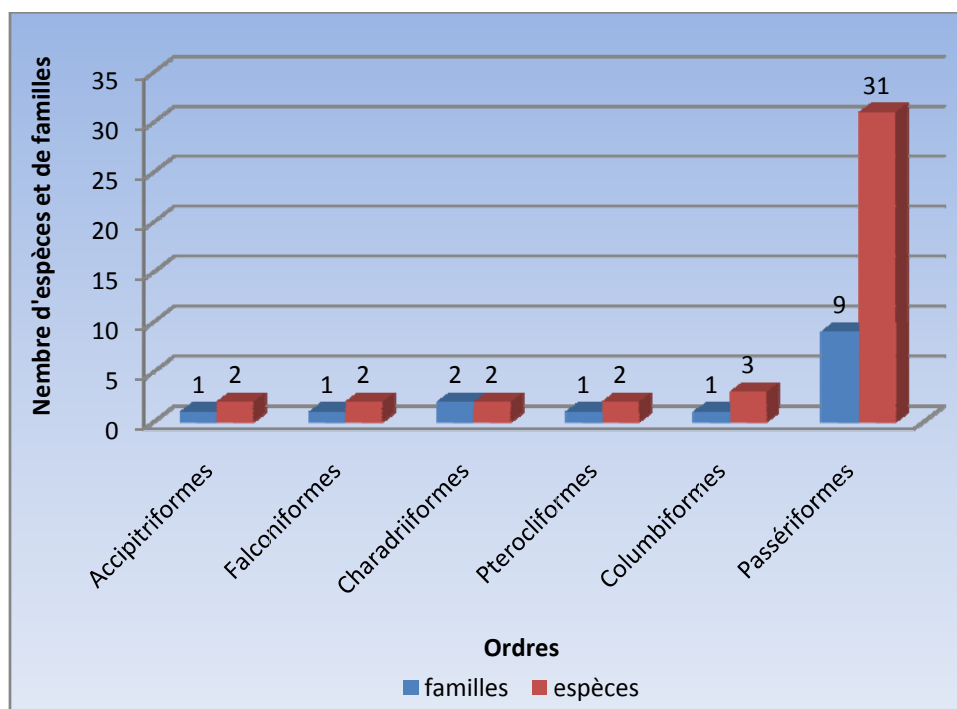


Figure 40 : Répartition de l'avifaune des steppes en fonction des ordres et des familles

La famille des Turdidae est la plus représentée avec 10 espèces ; soit 23,21% des espèces recensées, elle est suivie par les Alaudidae avec 07 espèces ; soit 16,67% et les Sylviidae avec 04 espèces ; soit 9,52%. Les autres familles sont représentées par des effectifs qui varient entre 01 à 03 espèces.

Dans l'es steppe à base d'halophytes à Selgua au niveau de la plaine de Loutaya, l'avifaune est constituée de 27 espèces réparties entre 6 ordres et 13 familles. Les passeriformes regroupent par 21 espèces représentant 77,877% des espèces contactées (Figure 41).

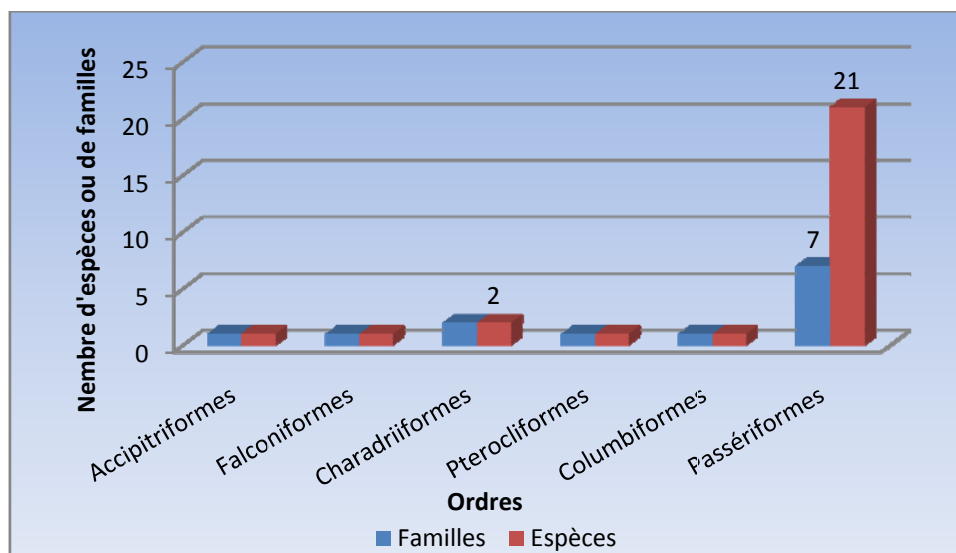


Figure 41 : Répartition de l’avifaune des steppes à halophytes à Selgua en fonction de l’ordre et des familles

La famille de Turdidae est la plus représentée avec 8 espèces ; soit un taux de 29,63% de l’avifaune, elle est suivie par la famille des Alaudidae avec 5 espèces ; soit 18,52% et la famille des Sylviidae avec 3 espèces ; soit 11,11%. Les autres familles sont représentées par 01 à deux espèces (Figure 42).

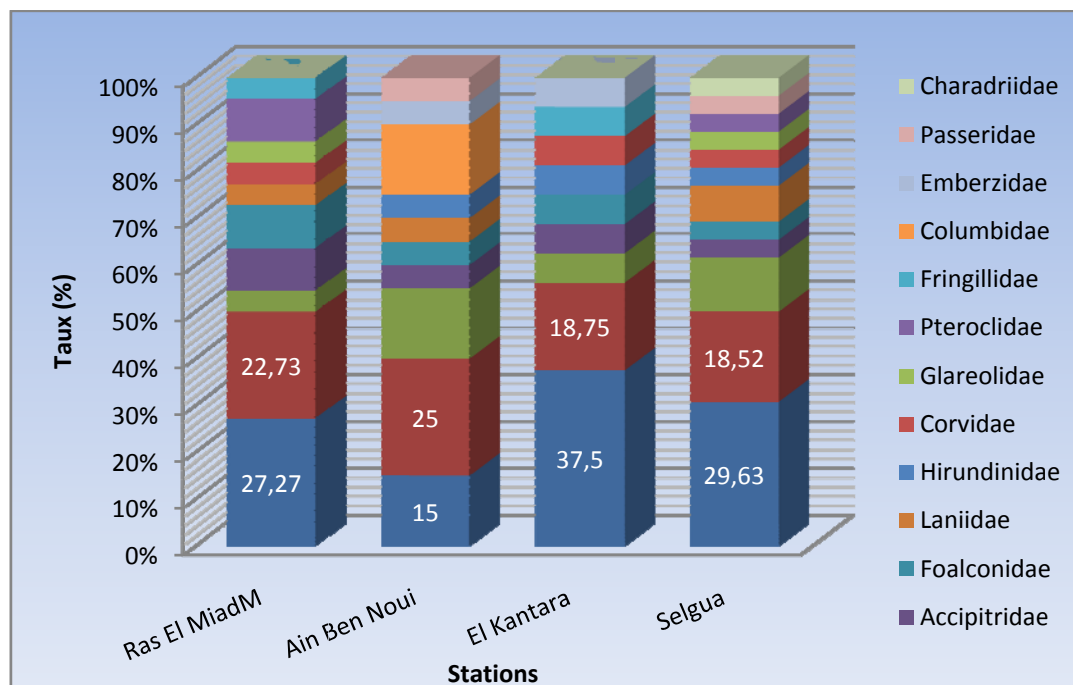


Figure 42 : Distribution de l’avifaune des formations steppiques des Ziban en fonction des familles pour chaque station sondée

Au sein de la communauté avienne des steppes de *Haloxyylon articulatum* de la région de Besbès, c'est la famille des Turdidae qui renferme le nombre le plus élevé (Figure 43), elle compte 6 espèces, ce qui représente 27,27% de l'avifaune contactée. Les espèces appartenant à cette famille sont le Traquet du désert (*Oenanthe deserti*), le Traquet à tête grise (*Oenanthe Moesta*), le Traquet à tête blanche (*Oenanthe leucopyga*), le Rouge-queue de Moussier, le (*Phoenicurus moussieri*), le Tarier des prés (*Saxicola rubetra*) et le Tarier pâtre (*Saxicola torquata*).

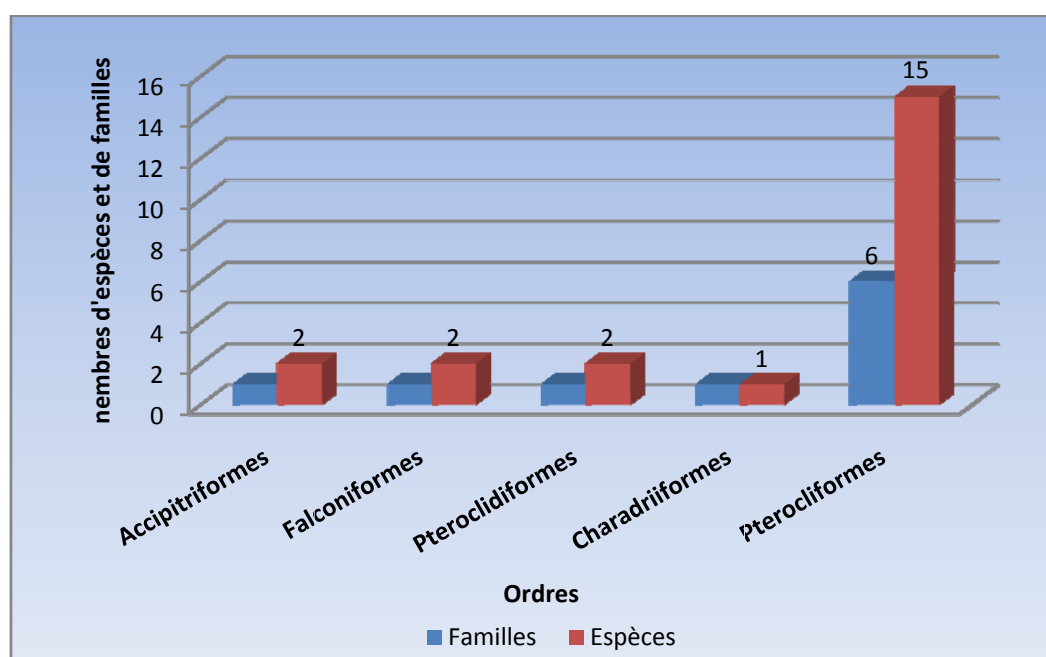


Figure 43 : Répartition de l'avifaune des steppes à *Haloxyylon articulatum* à Besbès en fonction de l'ordre et des familles

Les Alaudidae viennent en seconde position avec 05 espèces, ainsi, ils représentent 22,73% des espèces inventoriées, parmi eux nous signalons la présence de l'Ammomane élégante (*Ammomanes cincturus*), le Sirli du désert (*Alaemon alaudipes*), l'Alouette calandrelle (*Calandrella brachydactyla*), l'Alouette piskolette (*Calandrella rufescens*) et le Cochevis huppé (*Galerida cristata*).

Au niveau des steppes psammophytes de la région de Ain Ben Noui, l'avifaune recensées regroupent 20 espèces réparties en 04 ordres et 10 familles :

L'ordre des passeriformes regroupe 15 espèces réparties en 7 familles (Figure 44) ; L'ordre des colombiformes totalise trois espèces appartenant toutes à la famille des Columbidae. Les ordres des Accipitriformes et des falconiformes sont représentés par une seule espèce.

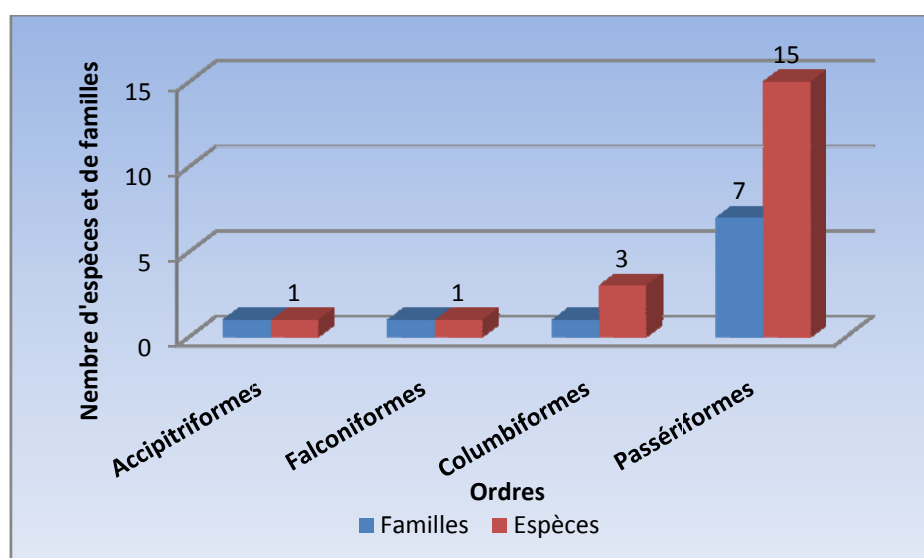


Figure 44 : Répartition de l'avifaune des groupements psammophytes à Ain Ben Noui en Fonction de l'ordre et des familles

La famille des Alaudidae regroupe 5 espèces ; soit 25% de l'avifaune de Ain Ben Noui. Les familles des Columbidae, les Turdidae et les Sylviidae renferment 3 espèces pour chacune des familles.

Dans les formations steppiques à éboulis, situées à Djebel Ouled Bellil et à El Kantara, nous avons recensé 16 espèces réparties 3 ordres et 8 familles : L'ordre des passeriformes regroupe 14 espèces, ce qui représente 87,5% de l'avifaune enregistrée (Figure 45).

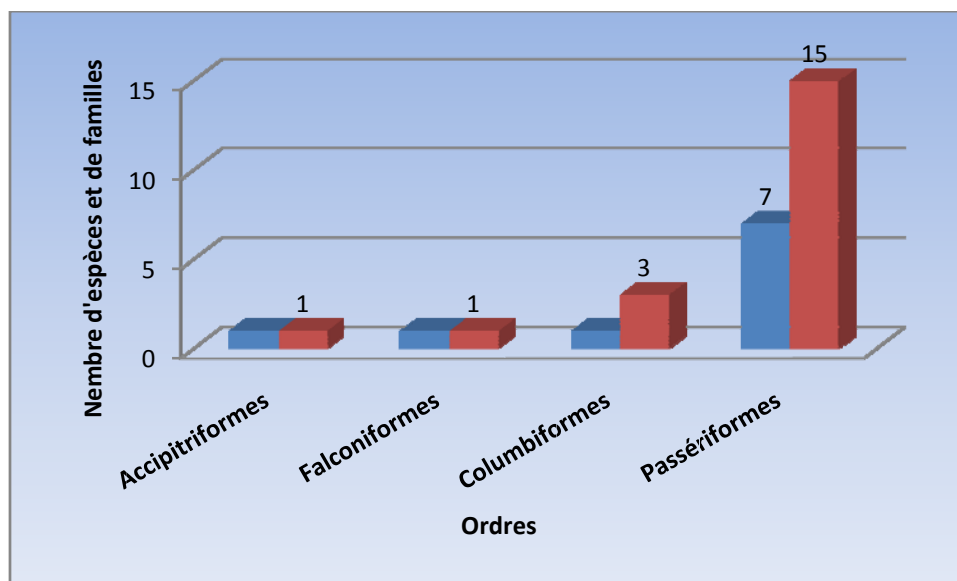


Figure 45 : Répartition de l'avifaune des steppes Alfa et d'armoise à El Kantara en Fonction de l'ordre et des familles

Les ordres des Falconiformes et les Accipitriformes sont représentés par 01 espèce chacun. Plus du tiers de l'avifaune fréquentant ce milieu appartient à la famille des Turdidae (6 espèces, 37,5%). La famille des Alaudidae regroupe 03 espèces (18,75%). Les autres familles sont représentées par 01 espèce pour chacune d'entre elles.

III.3.1.2. Discussion

Au totale 42 espèces réparties en entre 6 ordres et 15 Familles sont recensées au niveau des différentes formations steppiques échantillonnées au Ziban. Les passeriformes forment 73,80% (31 espèces) de l'avifaune inventoriée. Cette Ordre représente 77,77% de l'avifaune à Selgua, 68,12 % à Besbès, 75% à Ain Ben Noui et 87,5% à El Kantara.

Comparativement dans la région de Djelfa, précisément dans les steppes à Alfa de Mesrane, les mises en défens au niveau des *Atriplex canescens* et les steppes Halophytes de Zafrane près du chott Zehrez FARHI et al. (2006) ont recensé 44 espèces réparties entre 07 ordres et 20 familles. La famille des passériformes représente 68,18% des espèces recensées avec 30 espèces représentant 11 familles. En Espagne, TELLERIA et al. (1988) ont répertorié 42 espèces réparties en 09 ordres et 16 familles, les passériformes avec 32 espèces et 9 familles

représente 76,19% des espèces inventoriées. Aux Etats Unis d'Amérique dans les steppes près de Washington VANDER HAEGENet *al.* (2000) ont réalisé un échantillonnage dans 78 stations durant trois années. Le total des espèces contactées est égal à 40 espèces réparties entre 6 ordres et 19 familles, les passériformes avec 26 espèces représentent 65% de l'avifaune contactée.

Deux familles se distinguent par le nombre élevé des espèces qu'elles renferment, La famille des Turdidae avec 10 espèces représente 23,80% de l'avifaune totale des steppes et les Alaudidae avec 6 espèces représentent un taux de 16,66%.

Ces deux familles sont aussi très bien représentées dans chaque type de formation. Les espèces appartenant à la famille des Turdidae sont les mieux les plus nombreuses au niveau des steppes Halophytes de *Salsola vermiculata* et *Atriplex halimus* à Selgua avec 08 espèces (29,63%), de même dans les steppes à *Haloxylon articulatum* à Besbès avec 6 espèces (27,27%) et au niveau des steppes à *Alfa tenassissima* et *Artemisia herba alba* à El Kantara avec 06 espèces (37,5%). Par contre à Ain ben Noui se sont les Alaudidae qui sont les plus nombreux 5 espèces (24 %).

Les Turdidae tels que le Traquet du désert (*Oenanthe deserti*), le Traquet à tête grise (*Oenanthe Moesta*), le Traquet à tête blanche (*Oenanthe leucopyga*) trouvent dans les steppes le milieu idéal pour se nourrir, car ce sont des milieux ouverts où la végétation buissonneuse leur procure les perchoirs nécessaires pour chasser leurs proies à l'affût. L'abondance des terriers de micromammifères leur offre aussi des sites de nidification. Selon ETCHECOPAR et HÜE (1964) le Traquet du désert le Traquet à tête blanche et le Traquet à tête grise nichent dans les terriers des micromammifères, dans les trous dans des talus et les cavités en dessous des arbustes. Par contre à El Kantara le Traquet rieur (*Oenanthe leucura*) niche sous les rochers et utilise les grands amas de pierres comme perchoir d'où il s'élance pour la capture de ses proies. D'autres Turdidae comme le Tarier des prés et le Tarier sont des migrants. La présence du Tarier deuil au niveau des groupements psammophytes n'est pas surprenant, même si les terrains sablonneux ne constituent pas son biotope de prédilection. En effet, cette espèce fréquente surtout les terrains accidentés et rocheux (ETCHECOPAR

et HÜE, 1964), comme le Djebel Boughzal où vient se plaquer les dunes de Ain Ben Noui.

D'autres espèces, retrouvées dans les groupements psammophytes de Ain Ben Noui, sont surtout dues à des infiltrations à partir des palmeraies. Nous pouvons citer la Tourterelle des bois et le Bruant striolé. La présence de la Pie-grièche Méridionale dans ce milieu est due à la présence de pylônes électriques et téléphonique qui traverse la région.

A Ain Ben Noui, ce sont les espèces appartenant à la famille des Alaudidae qui sont les mieux représentées avec 5 espèces ; soit 25% de l'avifaune recensée. A Selgua, les Alaudidae sont représentés par 5 espèces (18,52%), parmi ceux-ci, on note la présence de l'Ammomane élégante (*Ammomanes cincturus*), le Sirli du désert (*Alaemon alaudipes*), l'Alouette calandrelle (*Calandrella brachydactyla*), l'Alouette piskolette (*Calandrella rufescens*) et le Cochevis huppé (*Galerida cristata*). A Besbès, les Alaudidae avec 05 espèces représentent 22,73% des espèces inventoriées. Dans la région méditerranéenne SUAREZ (1980) la steppe espagnole indique que les alouettes constituent 50 à 60 % de l'avifaune nicheuses.

Parmi les Alaudidae, si le Cochevis huppé fréquente plusieurs types d'habitats qui ont en commun une végétation assez clairsemée, un sol peu accidenté et plutôt sec, l'Alouette piskolette est commune dans les zones de steppe à halophytes avec une faible couverture végétale (CRAMP, 1988 ; PARACUELLOS, 1994). ROBLDANO, et al. (2009) ajoute à ses préférences alimentaires, une association des graminées pérennes. D'autre part, SUAREZ et al. (2002) précisent dans leur étude, sur la répartition des espèces sympatriques dans les steppes espagnoles, que l'Alouette calandrelles et l'Alouette piskolette occupent les mêmes habitats sauf que la dernière espèce ne s'aventure pas trop dans les cultures. Alors que l'Alouette calandrelle est plus généraliste, elle est avant tout un oiseau des milieux chauds, le plus souvent secs, avec une végétation herbacée en général basse et laissant apparaître de larges plages de sol nu (FROLET, 2003 ; SERRANO et ASTRAIN, 2005).

On note aussi la présence d'autres espèces typiques des steppes et des milieux ouverts tels que le Courvite isabelle (*Cursorius cursorius*) et le Sirli du désert

(*Alaemon alaudipes*). Selon TIELEMAN et WILLIAMS (2002) se sont des oiseaux adaptés à la vie au sol qui ont réticence à voler sauf dans les cas extrêmes.

III.3.1.2. Phénologie de l'avifaune des groupements steppiques des Ziban

III.3.1.2.1. Résultats

Dans le tableau 25 est consignée la répartition de l'avifaune des formations steppiques des Ziban en fonction du statut phénologique.

Tableau 26 : Répartition de l'avifaune des formations steppiques des Ziban en fonction du statut phénologique

Phénologie Stations	Nicheurs Sédentaires		Nicheurs Migrateurs		Hivernants		Visiteurs de passage	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Besbès	17	77,27	1	4,55	2	9,09	2	9,09
El Kantara	12	75	-	-	2	12,5	2	12,5
Ain Ben Noui	15	75	2	10	2	10	1	5
Selgua	19	70,37	4	14,81	2	7,41	2	7,41

A partir des données du tableau ci-dessus ont noté que dans toutes les formations végétales steppiques sondées, la majorité des espèces avienne sont sédentaires. Cette catégorie représente 77,27% (17 espèces) de l'avifaune inventoriée à Besbès (Figure 47). A El Kantara et à Ain Ben Noui les espèces sédentaires représentent un taux de 75 % (respectivement 12 et 15 espèces). Dans les steppes halophytes de Selgua dans la plaine de Loutaya, les sédentaires regroupent 70,4 % (19 espèces) de l'avifaune inventoriée (figure 46).

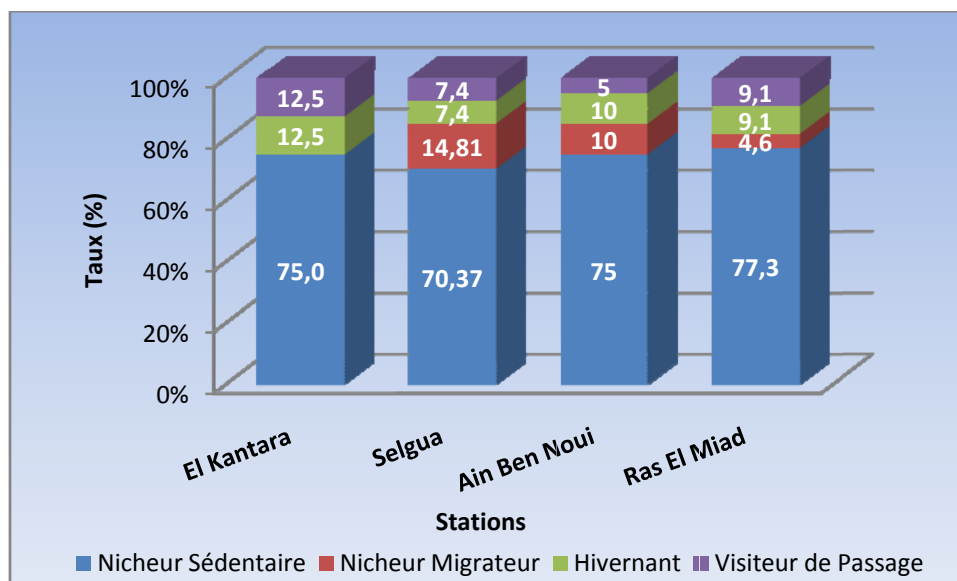


Figure 46 : Répartition de l'avifaune en fonction du statut phénologiques dans les formations steppiques des Ziban

Les nicheurs migrateurs sont très peu représentés. Aucune espèce nicheuse migratrice n'est signalée à El Kantara, cette catégorie est représentée seulement par une seule espèce à Besbès (4,55%), 02 espèces à Ain Ben Noui (10 %) et le maximum est atteint à Selgua où on enregistre 04 espèces (14,8%). Les espèces migratrices (hivernantes et de passage) sont représentées par 04 espèces à Besbès, El Kantara et Selgua et 03 espèces à Ain Ben Noui.

III.3.2.2.2. Discussion

Dans toutes les formations végétales steppiques visitées, nous avons noté que la majorité des espèces aviennes sont sédentaires. Ce morphe est composé de 17 espèces et représente 77,27% de l'avifaune inventoriée à Besbès. A El Kantara et à Ain Ben Noui, ces espèces sédentaires, représentent un taux de 75% (respectivement 12 et 15 espèces). Dans les steppes halophytes, de Selgua, les sédentaires regroupent 19 espèces ; soit 70,4% de l'avifaune inventoriée. La prédominance des espèces sédentaires reposerait sur des stratégies adaptatives incluant la notion de paysage et d'éléments fixes permettant à ces oiseaux de se repérer. En plus, les conditions extrêmes qui règnent dans ce milieu ne sont aucunement propice à accueillir des nicheurs migrateurs qui ont développé d'autres stratégies dans leurs

processus d'orientation et de déplacement entre les aires et haltes, d'ailleurs la plus part de ceux qui sont notés lors des relevées ne se reproduisent pas dans les steppes proprement dites, tels que l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) et la Tourterelle des Bois (*Streptopelia turtur*). Néanmoins, le statut de sédentaires ne peut pas occulter les déplacements locaux « Nomadisme » qui veinent en réponse à des conditions difficiles du milieu. Le nomadisme chez les animaux est une réponse aux distributions de ressources qui sont très variables dans le temps et l'espace (ALLEN et SAUNDERS, 2001). Ainsi comme l'indique DEAN et al. (2009), En période de très faible productivité ou des conditions difficiles, les oiseaux peuvent se déplacer pour échapper à des conditions locales et d'améliorer leurs chances de l'alimentation ou la reproduction.

III.3.1.3. Biogéographie de l'avifaune des groupements steppiques des Ziban

III.3.1.3.1. Résultats

L'origine biogéographique de l'avifaune des steppes de la région des Ziban diffère d'une formation à une autre. Dans les groupements steppiques à Alfa et à armoise, liés aux éboulis du Djebel Ouled Bellil près d'El Kantara, l'élément paléarctique est dominant avec 5 espèces (31,25%), mais l'élément qui caractérise le plus l'avifaune de cet habitat est la faune paléo-xéromontagnarde représentée par 02 espèces (12,5%) (Figure 47). Dans les steppes présahariennes de Besbès, la faune appartenant à l'Ancien monde est la plus représentées avec 7 espèces (30,43%), les éléments paléarctiques sont aussi bien représentés avec 6 espèces (26,09%). Le même ordre de grandeur est observé dans les groupements halophytes à Selgua où l'avifaune appartenant à l'ancien monde est représentée par 8 espèces (30,77%) et la faune du paléarctique compte 7 espèces (26,92%). Dans les groupements psammophytes à Ain Ben Noui, c'est la faune paléarctique qui est la plus représentée avec 7 espèces (35%) et la faune de l'ancien monde regroupe 5 espèces (25%).

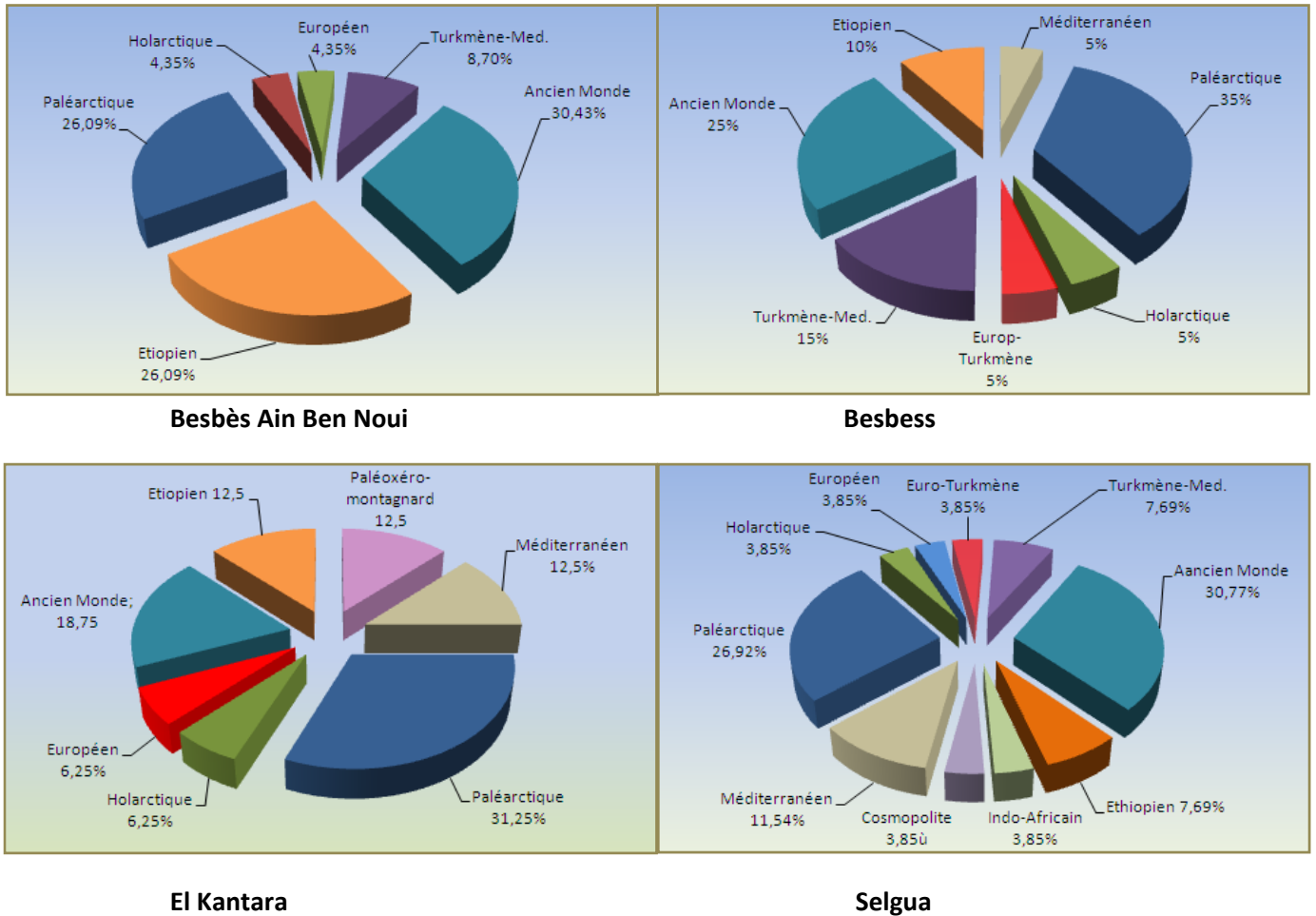


Figure 47: Origine biogéographique de l'avifaune des différentes formations steppiques des Ziban

Par ailleurs, il est intéressant de mentionner que d'après les listes des espèces à distribution saharienne, établis par ISENMANN et MOALI (2000) et ISENMANN *et al.* (2005) que la place des espèces à distribution saharienne dans l'avifaune de ces formations est assez importante. En effet, l'avifaune à distribution saharienne dans les groupements de *Haloxylon articulatum* représente 36,36% (8 espèces), à Selgua dans les groupements halophytes de Selgua elle est égale à 29,62% (8 espèces). Dans les groupements psammophytes d'Ain Ben Noui l'avifaune à distribution saharienne est représentée par 6 espèces (31,58%). La station la moins pourvue de cette catégorie est celle d'El Kantara (station la plus septentrionale), où dans les steppes d'Alfa et d'Armoise on ne compte que 3 espèces (18,75%)

III.3.2.3.2. Discussion

L'origine biogéographique de l'avifaune est dominée par l'avifaune de l'ancien dans les steppes à *Haloxyylon articulatum* (30,43%) et les groupements halophiles à Selgua (30,77%). Mais l'avifaune paléarctique reste très bien représentée dans ces deux milieux avec respectivement 26,09 % et 29,92%. Cette dernière catégorie constitue aussi la plus grande partie de l'avifaune des groupements psammophytes (35%) et les steppes à alfa et à armoise d'El Kantara (35,7%). L'importance de l'avifaune paléarctique est empalement justifiée, du fait que tout l'Afrique du nord fait partie du paléarctique comme l'on signalée (VOOUS, 1960 ; MOREAU, 1966 ; LEBRETON et LEDANT, 1980 ; ISENMANN et MOALI, 2000, THEVENOT et *al.*, 2003 ; ISENMAN et *al.*, 2005), même si notre région s'approche de sa limite méridionale. Selon ISENMANN et *al.* (2005) l'influence de paléarctique dans la composition de l'avifaune reste sensible jusqu'au centre du Sahara et la prépondérance Afro-tropicale n'apparaisse que dans le sud du Sahara. Les éléments Ethiopiens sont représentés par deux espèces dans tous les types de formation steppiques sauf à Besbès où dans les steppes présahariennes on retrouve 06 espèces (26,09%) (Circaète Jean-Le-Blanc, Faucon Lanier (*Falco biarmicus*), Ganga unibande (*Pterocles orientalis*), Ganga cata (*Pterocles alcata*), Traquet à tête blanche (*Oenanthe leucopyga*), Roselin githagine (*Bucanetesgithagineus*).

Mais ce qui attire l'attention dans nos résultats est la proportion des espèces à distribution sahariennes. Le nombre le plus important de ces espèces est recensé à Selgua et Besbès. Nous avons noté 08 espèces, ce qui représente respectivement 29,62% et 36,36% de l'avifaune des deux stations. Ce taux est plus élevé, si on ne prenait en compte que les espèces nicheuses !

III.3.1.4. Guilde trophique de l'avifaune des steppes des Ziban

III.3.1.4.1. Résultats

Dans les steppes des Ziban les espèces insectivores sont les plus nombreuses. Dans toutes les stations échantillonnées,

nous avons noté 15 espèces dans les steppes halophytes de Selgua, ce qui représente 55,55% des espèces recensées dans ce milieu, 10 espèces dans les steppes à *Haloxylon articulatum* à Besbès et Ain ben Noui et 08 espèces à El Kantara (50%) (Figure 48). Les espèces granivores occupent le deuxième rang avec un maximum de 08 espèce à Besbès, ce qui représente 29,62% de l'avifaune recensée, 07 espèces à El Miad et Ain Ben Noui, soit respectivement 31,8 et 35%. Au niveau d'El Kantara ont comptabilisé 5 espèces granivores soit 31,5% de l'avifaune contactée.

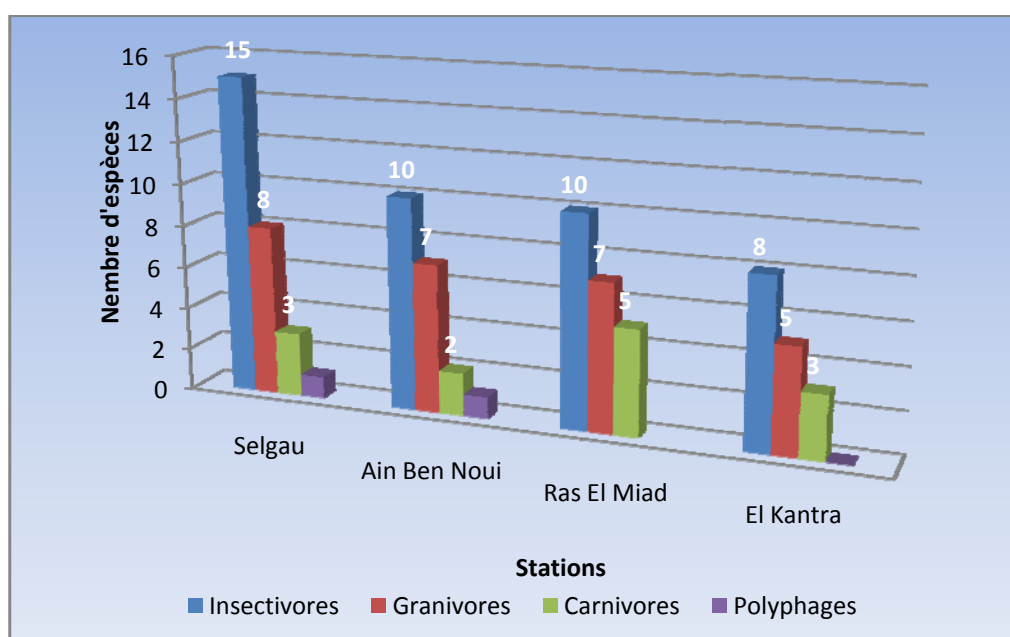


Figure 48 : répartition de l'avifaune des steppes présahariennes des Ziban en fonction du régime alimentaire

Pour les Carnivores, le nombre d'espèce le plus important, est noté à Besbès avec 5 espèces. A El Kantara cette catégorie est représentée avec 3 espèces, 02 espèces à Selgua et 01 espèce à Ani Ben Noui.

III.3.1.4.2. Discussion

L'avifaune appartenant à la catégorie trophique des insectivores est la plus représentée, 15 espèce à Selgua, 10 espèces à

Besbèset Ain ben Noui et 8 espèces à El Kantara. Si on se examine la méthode d'alimentation on se rend compte que trois catégories de recherche d'alimentation peuvent être notées. La première qui renferme le plus d'espèces est celle des insectivores chasseurs à l'affût, tels que le Traquet du désert (*Oenanthe deserti*), le Traquet à tête grise (*Oenanthe Moesta*), le Traquet à tête blanche (*Oenanthe leucopyga*), le Traquet deuil (*Oenanthe lugens*), le Traquet oreillard (*Oenanthe hispanica*), le Rougequeue de Moussier (*Phoenicopterus moussieri*) le Tarier des Prés (*Saxicola rubetra*) et le Tarier pâtre (*Saxicola torquata*) à ceux la on peut encore la Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*) et la Pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis*), même si pour ces deux dernières espèces, le régime alimentaire peut être étendu à des petits mammifères et des reptiles. La deuxième catégorie est celle des insectivores terrestres qui cherchent, chassent leurs proies en les poursuivant au sol tels que le Courvite isabelle (*Cursorius cursorius*), le Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*) et à un degré moindre le Dromoïque du désert (*Scotocerca inquieta*). La troisième catégorie, est celle des insectivores aérop-lanctophages, qui se nourrissent au vol, à l'image des hirondelles. En fin, les insectivores arboricoles, quoi que dans notre cas il n'est pas question d'arbres mais de buissons, ces espèces explorent la végétation basse à la recherche de proies à l'image de la Fauvette à lunette (*Sylvia conspicillata*) et le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*). Les deux premières catégories sont les plus adaptées à ces formations buissonneuses clairsemées. Même si pour les aérop-lanctophages les milieux ouverts sont leurs lieux de gagnages par excellence. Cependant, si les insectivores sont les plus nombreux en termes de richesse spécifique, les granivores sont plus nombreux en termes d'abondance (voir paragraphe III.2.6).

Dans la région d'Amesmassa dans le Sahara central (400 km au sud de Tamanrasset), SOUTTOU *et al.* (2005), notent que sur 16 espèces recensées 50% sont des insectivores (8 espèces), les granivores ont représentées par 5 espèces (31,3%), 02 espèces Carnivores et une espèce polyphage. Dans le Tanezrouft le même auteur signale que sur 21 espèces recensées 15 espèces (57%) sont des insectivores et 6 espèces (28,6%) sont des granivores.

III.3.1.5. Richesse totale et Richesse moyennes de l'avifaune des formations steppiques des Ziban

III.3.1.5.1. Résultats

Les valeurs de la richesse totale (S) calculées pour les communautés aviennes de chaque formation steppique des Ziban en dehors de la période de reproduction (E.F.P.) et pendant la période de reproduction (I.P.A.) sont consignées dans le tableau 27.

Les valeurs de la richesse moyenne (Sm) et l'homogénéité (T) calculées pour l'avifaune des différentes formations végétales steppiques des Ziban sont rapportées dans le tableau 28.

Tableau 27: Richesse totale de l'avifaune des formations steppiques des Ziban

	Stations											
	Besbès			Ain Ben Noui			El Kantara			Selgua		
	EFP	IPA1	IPA2	EFP	IPA1	IPA2	EFP	IPA1	IPA2	EFP	IPA1	IPA2
S	17	18	14	17	15	10	11	10	12	15	17	18
	17	20		17	16		11	14		15	24	
Total	22			20			16			27		

L'avifaune du groupement halophyte présente, la valeur de richesse totale la plus élevée, avec 27 espèces, 15 espèces recensées durant les relevées E.F.P. et 24 espèces notées durant les sondages I.P.A.. La richesse totale de l'avifaune de la steppe buissonneuse à *Haloxylon articulatum* est constituée de 22 espèces (17 espèces durant les E.F.P. et 20 espèces durant les I.P.A.). Au niveau de la steppe psammophyte nous avons noté une richesse totale de 19 espèces, avec 11 espèces présentes durant les sondages E.F.P. et 19 espèces durant les I.P.A.. L'avifaune liée à la steppe à Alfa et à armoise est la moins riche en espèces, au total nous avons noté la présence de 16 espèces (11 espèces contactée durant les E.F.P. et 13 espèces durant les I.P.A.).

Les richesses moyennes calculées pour les 4 stations sont moindres, la valeur la plus basse est enregistrée dans la steppe psammophyte à *Aristida pungens* et *Anabasis articulata* au niveau de Ain Benoui avec 2,9 espèces. La steppe à *Alfa tenassissima* et *Artemisia herba alba* liée aux éboulis à El Kantara, présente une

richesse moyenne de 3,55 espèces. Les valeurs de la richesse moyenne les plus élevées sont notées au niveau des steppes buissonneuses à *Haloxylon articulatum* de Besbès et les steppes halophytes de Selgua avec 4,3 espèces dans chacune des deux formations végétales.

Tableau 28 : Richesse moyennes (Sm) de l'avifaune des formations steppiques des Ziban

	Stations							
	Besbès		Ain Ben Noui		El Kantara		Selgua	
	IPA1	IPA2	IPA1	IPA2	IPA1	IPA2	IPA1	IPA2
Richesse moyenne (Sm)	4,0± 0,391	4,6 ± 0,327	3,4 ± 0,484	2,4 ± 0,489	3,7± 0,478	3,4 ± 0,443	4,3 ± 0,246	4,3 ± 0,311
	4,3 ± 0,355		2,9 ± 0,511		3,55 ± 0,452		4,3 ± 0,273	
T	21,50		18,13		25,36		15,92	

La valeur de l'Hétérogénéités T la plus élevée est notée au niveau de la station d'El Kantara avec 25,36, suivie par la station de Besbès (21,5) et Ain Ben Noui (18,31). La valeur la plus basse est notée au niveau de la station de Selgua avec seulement 15,9.

III.3.1.5.2. Discussion

Les richesses totales de l'avifaune des différentes formations steppiques sont assez basses. Nous avons noté un maximum de 24 espèces dans la steppe halophyte et un minimum de 16 espèces seulement dans la steppe à Alfa et Armoise des éboulis de la région Djebel Bellil près d'El Kantara. La présence d'un nombre plus important d'espèces dans les formations halophytes est surtout du à la complexité du paysage de cette steppe. En effet, celle-ci n'est pas une formation continue, tel que l'on pourrait le voir dans la steppe de *Haloxylon articulatum* à Besbès ou dans la steppe liée aux éboulis à El Kantara, mais en réalité ce sont des îlots, étendus entourés par des cultures céréalières et des tamaricacées. Cette mosaïque explique en partie, l'infiltration de quelques espèces de passage, telles que la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) et le Moineau hybride (*Passer domesticus* X *P. hispaniolensis*). Les richesses les plus faibles sont notées dans les formations psammophytes des sifs

et nebka de Ain Ben Noui (16 espèces durant la période de reproduction) et dans les formations steppiques liées au éboulis à El Kantara (14 espèces durant la période de reproduction). La aussi, la proximité d'autre formations et liées à des écotones induit une augmentation de la richesse de l'avifaune des groupements psammophytes. La géomorphologie de la région d'Ain Ben Noui, constitue un couloir de vents, qui apportent le sable qui se plaque sur le Djebel Boughzal pour former des sifs au contact du barrage orographique et des nebkas à sa base. Cette configuration de couloir large d'environ 600 m, bordé par des palmeraies, constitue un passage pour des espèces comme la Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*), la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), le Pigeon biset (*Columba livia*) et le Moineau (*Passer domesticus* X *P. hispaniolensis*). La faible richesse de l'avifaune de ces groupements montre aussi que ce sont des habitats très sélectifs qui nécessitent des adaptations. Ainsi, dans les groupements liés au éboulis nous retrouvons des espèces surtout adaptées à ce type d'habitats tels que les espèces à distribution montagnard, tels que le Merle bleu et à degré moindre le Traquet rieur. La présence de l'Hirondelle de rochers est surtout due à la proximité des falaises qui bordent ces steppes et qui leur permettent d'installer leurs nids. Même constat pour le Bruant striolé qui trouve dans ce milieu rocheux son habitat d'origine. ISENMANN et MOALI (2000), rapportent que cette espèce vit souvent en compagnie de l'homme (commensale) mais aussi dans les contrées rocheuses loin de l'implantation humaine. Dans toutes ces formations les espèces prédominantes sont des espèces terrestres, surtout pour les granivores, telles que les Alouettes et des insectivores qui chassent les invertébrés à l'affût en utilisant soit les buissons soit les monticules comme perchoirs.

Si on compare nos résultats avec les richesses obtenues par rapport à ceux publiés pour d'autres types de formations végétales d'Algérie, les richesses des formations steppiques sont faibles par rapport aux autres formations arborées. FARHI et al. (2006), relèvent la présence de 33 espèces dans les steppes présahariennes de Guerrara (Ghardaïa), 11 espèces seulement dans les groupements psamophiles de la même région. A Djelfa ils notent une richesse totale de 16 espèces dans les steppes d'Alfa, 25 espèces dans les steppes à *Atriplex canescens* (mise en défunt), 6 espèces dans les groupements

psammophytes de Mesrane. Dans la région de Merguebe (M'Sila) ils rapportent une richesse totale de 23 espèces au niveau des steppes d'Alfa. Ces résultats sont en partie similaires à ceux rapportés par BENDJOUDI (2008), dans 12 stations de la Mitidja, il enregistre des richesses totales qui varient entre 10 et 43 espèces. Il note que la richesse totale la plus importante est celles des milieux ouverts. BENYACOUB (1993); note une richesse totale de 15 espèces au niveau des pelouses des successions forestières d'El Kala. D'ailleurs ces les formations végétales les plus pauvres (19 espèces dans le maquis bas, 23 espèces dans le maquis moyen, 23 espèce maquis haut, 31 espèces dans le maquis arborée). En Angleterre, KALEJTA-SUMMERS (1997), note la présence de 22 espèces de passereaux enregistrées au niveau des groupements halophytes près des marais salants. DING et *al.* (2001), notent que d'après l'étude réalisée sur l'avifaune de trois types de formations végétales (Steppe, pineraie et forêt mixte) du Parc National du Yushan à Taiwan que l'avifaune des groupements steppiques est la moins diversifiées avec 10 espèces alors qu'ils ont recensé 15 espèces dans les pineraies et 18 espèces dans les forêts mixtes.

Les valeurs de l'hétérogénéité T, montre que le les steppes halophytes sont les plus hétérogènes avec une valeur de $T = 15,92$, ce qui indique un nombre important d'espèces accidentelles avec une augmentation de l'écart entre la richesse totale du milieu et la richesse moyenne. De même, pour les steppes psammophytes de Ain Ben Noui ou la valeur de T est encore basse ($T=18,13$). Le milieu qui présente le plus d'homogénéité sont les steppes d'alfa au niveau d'El Kantara avec $T= 25,36$.

III.3.1.6. Abondance Relative de l'avifaune des formations steppiques des Ziban

III.3.1.6.1. Résultats

Les valeurs de l'abondance relative des différentes espèces des communautés aviennes recensées dans les différentes formations steppiques des Ziban durant la période de reproduction sont reportées dans le tableau 29.

Tableau 29 : Abondance (A) et Abondances relatives (AR %) des différentes espèces de l'avifaune dans les formations steppiques des Ziban

Espèces	Stations		Selgua		Besbès		Ain Ben Noui		El Kantara	
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR
Circaète Jean-le-blanc	-	-	0,05	0,76	-	-	-	-	-	-
Buse féroce	0,1	1,35	0,1	1,53	-	-	-	-	-	-
Faucon crécerelle,	0,1	1,35	0,05	0,76	0,1	2,15	0,1	1,40		
Faucon Lanier	-	-	0,1	1,53	-	-	-	-	-	-
Gravelot CI	0,1	1,35		0,00	-	-	-	-	-	-
Courvite isabelle	0,2	2,70	0,25	3,82	-	-	-	-	-	-
Ganga unibande	0,3	4,05	0,4	6,11	-	-	-	-	-	-
Pigeon biset	-	-	-	-	0,1	2,15	-	-	-	-
Tourterelle Turque	-	-	-	-	0,3	6,45	-	-	-	-
Tourterelle des bois	0,1	1,35			0,2	4,30	-	-	-	-
Ammomane isabelline	-	-	-	-	-	-	0,9	12,59		
Ammomane élégante	0,85	11,49	0,5	7,63	0,75	16,13	-	-	-	-
Alouette calandrelle	0,1	1,35	0,2	3,05	-	-	-	-	-	-
Alouette pispolette	0,6	8,11	0,8	12,21	-	-	-	-	-	-
Sirli du désert		0,00	0,1	1,53	0,1	2,15				
Cochevis huppée	2,6	35,14	2,7	41,22	1,7	36,56	0,35	4,90		
Cochevis Thékla	-	-	-	-	-	-	2,5	34,97		
Hirondelle de rochers	-	-	-	-	-	-	0,4	5,59		
Hirondelle rustique	0,2	2,70			0,1	2,15	-	-	-	-
Hirondelle de fenêtre	-	-	-	-	0,1	2,15	-	-	-	-
Rougequeue de Moussier	-	-	0,05	0,76	-	-	0,05	0,70		
Tarier des prés	0,15	2,03	0,1	1,53	-	-	0,1	1,40		
Tarier pâtre	0,05	0,68	0,05	0,76	-	-	0,3	4,20		
Traquet du désert	0,2	2,70	0,15	2,29	0,1	2,15				
Traquet à tête grise	0,15	2,03	0,15	2,29	-	-	-	-	-	-
Traquet deuil	0,1	1,35	-	-	0,15	3,23	-	-	-	-
Traquet oreillard	0,2	2,70	-	-	-	-	-	-	-	-
Traquet à tête blanche	0,1	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-
Traqué rieur	-	-	-	-	-	-	0,4	5,59		
Merle bleu	-	-	-	-		0,00	0,6	8,39		
Cisticole des joncs	0,15	2,03	-	-	-	-	-	-	-	-
Dromoïque du désert	0,2	2,70	0,15	2,29	0,15	3,23	-	-	-	-
Fauvette à lunette	0,1	1,35	-	-	0,05	1,08	0,1	1,40		
Pouillot vélos	-	-	-	-	0,05	1,08				
Pie-grièche à tête rousse	0,1	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-
Pie-grièche grise	0,15	2,03	0,15	2,29	0,1	2,15	-	-	-	-
Grand corbeau	-	-	-	-	-	-	0,1	1,40		
Corbeau brun	-	-	0,1	1,53	-	-	-	-	-	-

Stations	Selgua		Besbès		Ain Ben Noui		El Kantara	
	A	AR	A	AR	A	AR (%)	A	AR
Moineau hybride	0,5	6,76	-	-	0,5	10,75	-	-
Roselin githagine	-	-	0,4	6,11	-	-	0,35	4,90
Bruant striolé	-	-	-	-	0,1	2,15	0,9	12,59
Total	7,4	100	6,55	100	4,65	100	7,15	100

Dans tous les types de steppes échantillonnées, la famille des Alaudidae est la plus abondante. Dans les steppes buissonneuses de *Haloxylon articulatum*, les espèces appartenant à la famille des Alaudidae représentent 61,19% de l'avifaune à Besbès, elles représentent 60 % de celle de la station d'Ain Ben Noui, 45 % à El Kantara et 40 % à Selgua.

Le Cochevis huppée (*Galerida cristata*) est l'espèce la plus abondante dans les steppes de Besbès (41,22%), à Selgua (35,14%) et à Ain Ben Noui (36,56%). Par contre, à El Kantara il ne représente plus que 4,9%. Dans cette dernière station l'espèce la plus abondante est le Cochevis de Thékla (*Galerida theklae*) (34,97%).

Les autres espèces appartenant à cette famille sont caractérisées par des valeurs moins importantes, mais elles restent élevées. Ainsi, l'Ammomane élégante (*Ammomanes cincturus*) est la deuxième espèce la plus abondante à Ain Ben Noui (16,13%), de même que dans les steppes d'halophytes à Selgua, (11,33%), à Besbès cette espèce arrive en troisième position en représentant 7,63% de l'avifaune contactée. L'Alouette piskolette (*Calandrella rufescens*) représente 11,49% de l'avifaune recensée à Besbès et 8,11% à Selgua. L'Ammomane isabelline (*Ammomanes deserti*) n'est signalée qu'au niveau des éboulis d'El Kantara où elle représente 12,59% de l'avifaune de cette région.

Les espèces appartenant à la famille des Turdidae sont nombreuses mais leurs abondances relatives restent faibles. Parmi elles les espèces sédentaires, telles que traque du désert (*Oenanthe deserti*) qu'on retrouve au niveau des steppes de Besbès avec une abondance relative de 2,29%, à Selgua (2,70%) et à Ain Ben Noui (2,15%). Le Traquet à tête grise (*Oenanthe lugens*) est aussi présent à Besbès (2,29%) et Selgua (2,03%). Le Traquet rieur est signalé seulement au niveau des éboulis d'El Kantara (5,59%).

Le Moineau hybride n'est noté qu'au niveau des steppes halophytes de la plaine de Selgua (6,76%) et les groupements psammophytes d'Ain Ben Noui (10,75%).

De même pour la Tourterelle des Bois qui est signalée à Selgua (1,35%) et à Ain Ben Noui (4,30%).

Parmi les Sylviidae, le Dromoïque du désert, fréquentant trois formations steppiques : dans les steppes de *Haloxylon articulatum* (2,29%), dans les steppes d'halophytes (2,70) et dans les steppes psammophytes (3,23%).

III.3.1.6.2. Discussion

La famille des Alaudidae représente le gros des effectifs de l'avifaune des Steppes. Cette famille représente 61,19% des oiseaux contactés à Besbès, 60% à Ain Ben Noui, 45% à El Kantara et 40% à Selgua.

Selon TIELEMAN (2005) ; GUGLIELMO et al. (2009), les Alaudidae sont des espèces typiques des prairies et de la steppe. Cependant, en Europe, en particulier dans le bassin méditerranéen, ils sont largement adaptés aux environnements agricoles et pastoraux (BLONDEL, 1988). Nous avons décrit 7 espèces d'Alaudidae parmi elles deux espèces à distribution méditerranéenne (L'Alouette calandrelle et le Cochevis de Thékla), 01 espèce des zones semi-arides (l'Alouette pipolette) et 03 espèces sahariennes (L'Ammomane isabelline, l'Ammomane élégante et le Sirli de désert) et une espèce nordique (Cochevis huppé). Cette dernière espèce *Galerida cristata* est la plus abondante dans les steppes de Besbès (41,22%), à Selgua (35,14%) et à Ain Ben Noui (36,56%). Par contre, à El Kantara, elle ne représente plus que 4,9%. Dans cette dernière station l'espèce la plus abondante et le Cochevis de Thékla (*Galerida theklae*) (34,97%). Ceci s'explique par la nature des terrains rocheux qui n'est pas adéquat au Cochevis huppé. Selon ETCHECOPAR et HÜE (1964), le Cochevis de Thékla fréquente les terrains plus accidentés, plus broussailleux, plus dur que *Galerida cristata*. L'Ammomane élégante (*Ammomanes cincturus*) est la deuxième espèce la plus abondante à Ain Ben Noui (16,13%), de même que dans les steppes d'halophytes à Selgua, (11,33%), à Besbès cette espèce arrive en troisième position en représentant 7,63% de l'avifaune contactée. L'Ammomane

isabelline (*Ammomanes deserti*) n'est signalée qu'au niveau des éboulis d'El Kantara où elle représente 12,59% de l'avifaune de cette région. Selon ISENMANN et MOALI (2000); ISENMANN et *al.* (2005) la présence de l'Ammomane Isabelline est liée au éboulis en pontes ou horizontaux. L'Alouette pispolette (*Calandrella rufescens*) représente 11,49% de l'avifaune recensée à Besbès et 8,11% à Selgua. Selon ETCHECOPAR et HÜE (1964) *Calandrella rufescens* préfère les steppes rocailleuses et les steppes humides. L'Ammomane élégante est aussi bien représentées à Besbès (8,06% et 9,29%) et à Selgua (12,88 % et 14,53), par contre à El Kantara c'est l'Ammomane isabelline qui occupe la deuxième position avec 15,38 % durant l'IPA Partiel 1 et 8,43 % durant l'IPA partiel 2.

Les Turdidae malgré leur richesse spécifique élevée (11 espèces), leur abondance est moins importante que les Alaudidae. Ils représentent 19,58% de l'avifaune à El Kantara, 12,84% de l'avifaune à Selgua, 6,87% à Besbès et 5,38% à Ain Ben Noui. Aussi, on note que les steppes psammophytes sont les moins attractifs pour les espèces insectivores. Pour ces oiseaux, une composante essentielle de la qualité de l'habitat est la communauté d'arthropodes (ELLIS et *al.*, 2000). Parmi les Turdidae, plusieurs espèces des formations steppiques telles que le Traquet du désert qu'on note au niveau des steppes de Besbès avec une abondance relative de 2,7%, à Selgua (2,29 %) et Ain Ben Noui (2,15%). Le Traquet à tête grise qu'on a noté à lui est noté au niveau de Besbès (2,29%) et Selgua (2,03%). Le Traquet rieur est présent exclusivement au niveau des éboulis du Djebel Bellil près d'El Kantara avec une abondance relative de 5,59 %. Idem pour le monticole bleu qu'on ne retrouve que dans ce dernier biotope (8,39%). Ces deux espèces sans pour autant être des espèces paléo-xéromontagnard, elles sont liées à la présence d'éboulis. Leurs nidifications s'effectuent généralement dans les anfractuosités rocheuses.

L'Hirondelle des rochers est aussi exclusivement observée à El Kantara (5,59%) la proximité des falaises verticales du Djebel Bellil constitue un site de nidification pour cette espèce.

D'autres espèces typiques des régions arides, telle que le Courviteisabelle (*Cursorius cursorius*). Selon MANVELL, (2010), les regs sont largement

connus pour être l'habitat de prédilection de cette espèce. Néanmoins, on peut la retrouver près des Dayas, FARHI et al. (2006), ont décrit sa présence dans la réserve de chasse de Merguebe (M'Sila). Au niveau des Ziban, le Courvite isabelle se maintient au niveau des Steppes de *Haloxylon articulatum* à Besbès avec une abondance relative de 3,82% et dans les steppes halophytes de Selgua (2,70%).

La Pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis*) est présente dans toutes les steppes sauf à El Kantara. L'inexistence de perchoirs est peut être la raison de l'absence de cette espèce dans les éboulis du Djebel Bellil.

La présence de la Tourterelle des bois au niveau des steppes de Selgua avec une abondance faible 1,35% est due à la présence de quelques arbustes de tamarix ou de jujubier qui parsèment la steppe. De même, pour le Moineau hybride qui trouve dans la céréaliculture de la région des zones de gagnage est dans les arbustes des dortoirs et des sites de nidifications. A cet effet nous avons comptabilisé sur un *Acacia sp.*, située en dehors des points d'écoutes pas moins de 43 nids. A notre approche, des jeunes pas encore capables de voler, se précipitent au cœur de l'arbre, pour se mettre à l'abri. A Ain Ben Noui, c'est la proximité des palmeraies qui induit à des infiltrations dans les groupements psammophytes idem pour la Tourterelle turque.

III.3.1.7. Fréquence d'occurrence de l'avifaune des formations steppiques des Ziban

III.3.1.7.1. Résultats

La représentativité des différentes classes de fréquences dans les 04 types de steppes échantillonnées est reportée dans le tableau 30. Les résultats des fréquences d'occurrence de l'avifaune pour les 04 groupements végétaux caractérisant les steppes de la région des Ziban sont reportées dans le tableau 31.

Tableau 30 : Répartition des l'avifaune des formations steppiques des Ziban en fonction des classes de fréquence

Classes	Espèces Accidentelles		Espèces accessoires		Espèces régulières		Espèces Omniprésentes	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Stations								
Ain Ben Noui	6	37,5	7	43,75	1	6,25	1	6,25
El Kantara	2	14,9	6	42,86	5	35,71	1	7,14
Selgua	7	29,17	13	54,17	3	12,5	1	4,17
Besbès	5	25	11	55	3	15	1	5

Dans toutes les formations steppiques des Ziban sondées, la classe des espèces accessoires est la plus importante. Cette classe représente 54,17% (13 espèces) des espèces recensées dans les groupements d'halophytes à Selgua, 55 % (11 espèces) des espèces dans les groupements psammophytes à Ain Ben Noui, 43,75 % (07 espèces) steppes de *Haloxylon articulatum* à Besbès et 42,86 % (06 espèces) dans les groupements liées aux éboulis à El Kantara. Les espèces accidentelles représentent la deuxième classe par ordre d'importance sauf à El Kantara. Elles représentent 29,17% (07 espèces) des espèces contactées les groupements d'halophytes Selgua. A Ain ben Noui, les espèces accidentelles avec 6 espèces, elles représentent 37,5 % des espèces contactées. Par contre, à El Kantara très peu d'espèces accidentelles, avec 02 espèces elles ne représentent que 14,9% des espèces recensées.

Les espèces omniprésentes (F=100%) sont représentées par 01 seulement espèce pour chaque station. Alors que les espèces régulières (50 < F ≤ 25) varient entre un maximum de 5 espèces à El Kantara et un minimum de 01 espèces à Ain Ben Noui. Le Cochevis huppé est la seule espèce omniprésente au niveau des steppes de *Haloxylon articulatum* à Besbès, ainsi que les steppes halophytes de Selgua et les steppes psammophytes de Ain Ben Noui. Cette espèce est remplacée par le Cochevis de Thékla au niveau des steppes à Alfa et Armoise des éboulis du Djebel Bellil à El Kantara.

Les espèces régulières sont représentées par l'Alouette piskolette (*Calandrella rufescens*) (50%) dans les steppes de *Haloxylon articulatum* à Besbès et le Traquet rieurs (50%) (*Oenanthe leucura*) dans les éboulis d'El Kantara. Les espèces Accessoires sont représentées par 05 espèces à Besbès (Courvite

isabelle, Ammomane élégante, Traquet à tête grise, Traquet à tête grise, Dromoïque du désert, Pie-grièche Méridionale). A Selgua cette classe est composée de 05 espèces (l'Ammomane élégante, l'Alouette piskolette, la Cisticole des joncs et le Dromoïque du désert et le Traquet du désert). Dans groupements psammophytes de Ain Ben Noui, on note la présence de 02 espèces appartenant à la classe des espèces accessoires (le Moineau hybride, l'Ammomane élégante). Alors qu'à El Kantara dans les steppes d'alfa et armoise des éboulis du Djebel Ouled Bellil on ne compte que l'Hirondelle de rochers le Roselin githagine parmi les espèces appartenant à la classe des espèces accessoires. La majorité des espèces sont accidentelles ($25\% \leq F < 5\%$), ainsi parmi les 19 espèces accidentelles à Selgua on note la présence de la Buse féroce, Faucon crécerelle, du Ganga unibande, du Traquet à tête grise, du Traquet à tête blanche et la Fauvette à lunette). On retrouve aussi la Buse féroce, le Faucon crécerelle le ganga unibande et la Pie-grièche méridionale et le Traquet à tête grise parmi 13 espèces accidentelles à Besbès. A El Kantara, dans les steppes à Alfa et Armoise, parmi les 08 espèces accidentelles on retrouve le Faucon crécerelle et le Monticole bleu.

Tableau 31: Fréquence d'occurrences (F%) de l'avifaune des formations steppiques échantillonnées des Ziban

Espèces	Stations		Ras El Miad		El Kantar		Selgua		Ain Ben Noui	
	F (%)	Classe	F (%)	Classe	F (%)	Classe	F (%)	Classe	F (%)	Classe
Circaète Jean-le-blanc	5	Ac	-	-	-	-	-	-	-	-
Buse féroce	15	Ac	-	-	5	Ac	5	Ac	5	Ac
Faucon crécerelle,	5	Ac	10	Ac	5	Ac	-	-	-	-
Faucon Lanier	5	Ac	-	-	-	-	-	-	-	-
Courvite isabelle	25	A	-	-	15	Ac	-	-	-	-
Gravelot CI	-	-	-	-	5	Ac	-	-	-	-
Ganga unibande	5	Ac	-	-	5	Ac	-	-	-	-
Pigeon biset	-	-	-	-	-	-	10	Ac	10	Ac
Tourterelle des bois	-	-	-	-	10	Ac	20	Ac	20	Ac
Ammomane isabelline	-	-	20	Ac	-	-	-	-	-	-
Ammomane élégante	40	A	-	-	40	A	40	A	40	A
Sirli du désert	15	Ac	-	-	-	-	10	Ac	10	Ac
Alouette calandrelle	20	Ac	-	-	10	Ac	-	-	-	-
Alouette piskolette	50	R	-	-	35	A	-	-	-	-

Stations	Ras El Miad		El Kantara		Selgua		Ain Ben Noui	
	F (%)	Classe	F (%)	Classe	F (%)	Classe	F (%)	Classe
Cochevis huppé	100	O	10	Ac	100	O	100	O
Cochevis de Thékla	-	-	100	O	-	-	-	-
Hirondelle de rochers	-	-	35	A	-	-	-	-
Hirondelle rustique	-	-	-	-	5	Ac	20	Ac
Hirondelle de fenêtre	-	-	-	-	-	-	5	Ac
Rougequeue de Moussier	10	Ac	10	Ac	-	-	-	-
Tarier des prés	10	Ac	20	Ac	15	Ac	-	-
Tarier pâtre	15	Ac	-	-	5	Ac	-	-
Traquet rieurs	-	-	50	R	-	-	-	-
Traquet oreillard	-	-	5	Ac	-	-	-	-
Traquet du désert	10	Ac	-	-	25	A	-	-
Traquet à tête grise	25	A	-	-	20	Ac	-	-
Traquet deuil	-	-	-	-	5	Ac	15	Ac
Traquet à tête blanche	-	-	-	-	5	Ac	-	-
Merle bleu	-	-	10	Ac	-	-	-	-
Cisticole des joncs	-	-	-	-	25	A	-	-
Dromoïque du désert	25	A	-	-	30	R	15	Ac
Fauvette à lunette	-	-	10	Ac	20	Ac	5	Ac
Pouillot vélos	-	-	-	-	-	-	5	Ac
Pie-grièche à tête rousse	-	-	-	-	5	Ac	-	-
Pie-grièche Méridionale	30	A	-	-	10	Ac	10	Ac
Grand Corbeau	-	-	10	Ac	-	-	-	-
Corbeau brun	5	Ac	-	-	-	-	-	-
Moineau hybride	-	-	-	-	10	Ac	25	A
Roselin githagine	15	Ac	30	A	-	-	-	-
Bruant striolé	-	-	20	Ac	-	-	5	Ac

III.3.1.7.2. Discussion

Très peu d'espèces sont omniprésentes dans les formations steppiques des Ziban. Les seules dans ce cas sont les deux Cochevis :

- le Cochevis huppé qu'on retrouve dans tous les relevés effectués dans les steppes de *Haloxylon articulatum*, les steppes psammophytes à Ain Ben Noui et les steppes halophytes à Selgua ;
- le Cochevis de Thékla qu'on retrouve dans 100% des relevés dans les steppes à Alfa au niveau du Djebel Ouled Bellil à El Kantara.

BENYAKOUB (1993), note que le nombre d'espèces accidentelles, est le plus élevée, dans les 10 peuplements qui constituent la succession forestière à El Kala, alors que le nombre des espèces omniprésentes, même si il est toujours le plus faible, évolue avec la complexité des peuplements. Ainsi, dans la formation la moins complexe constituant une pelouse *Asphodelus microcarpus*, le Bruant poyer est la seule espèce omniprésente ; cependant, il comptabilise 7 espèces accidentelles, 4 espèces Accessoire, 3 espèces régulières et une espèce Constante (le Cochevis huppée). Alors que le milieu le plus complexe, représenté par un Chênaie caducifoliée, il note la présence de 6 espèce omniprésentes (Mésange noire, Rouge-gorge, Mésange bleu, Troglodyte, Grimpereau brachydactyle et Merle noire), 07 espèces constantes. 2 espèces régulières, 03 espèces accessoires et 11 espèces Accidentelles.

III.3.1.8. Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune des formations steppiques des Ziban

III.3.1.8.1. Résultats

Les valeurs de la diversité (H') de l'équitabilité(E) appliquées aux communautés aviennes des différentes formations végétales steppiques de la région des Ziban sont notées dans le tableau 32.

Tableau 32 : Diversité (H'), Diversité maximale (Hmax) et Equitabilité (E) du peuplement avien des différentes formations steppiques des Ziban

Stations Paramètres	Besbès	Selgua	Ain Ben Noui	El Kantara
H MAX	4,32	4,58	4,00	3,81
H'	3,35	3,60	3,04	3,06
E	0,77	0,78	0,76	0,80

Les valeurs de la diversité H' calculées par l'indice de Shannon-Weaver pour chaque station sont assez élevées en comparaison avec leurs diversités maximales H max. En effet, la valeur de la diversité la plus est notée au niveau de la station de Selgua avec 3,60 bits (Hmax = 4.58), elle est suivie par celle de la

station de Besbès avec 3,35 bits ($H_{\max}=4,32$), à d'el Kantara dans les steppes à alfa et chaméphytes la diversité est de 3,06 bits pour un H_{\max} de 4. La diversité la plus faible est notée au niveau de groupements psammophytes à Ain Ben Noui avec une valeur de 3,04 pour un $H_{\max}=4$, la plus élevée que celle de la station d'El Kantara.

L'examen des valeurs de l'Equitabilité calculées pour les peuplements aviens inféodés aux groupements steppiques bas, montre que les valeurs de toutes les stations tendent vers 1, avec un maximum au niveau de la station d'El Kantara avec 0,80, suivie de la station de Selgua (0,78), Besbès (0,77) en fin à Ain Ben Noui elle est de 0,76.

III.3.1.8.2. Discussion

L'indice de diversité H' des différentes formations steppiques de la région des Ziban, par les valeurs qu'il affiche, traduit un degré de complexité d'organisation des différents peuplements des avifaune de ces formations, relativement élevées en dépit de la faiblesse des richesses totales de ces formations. Ceci est surtout lié à une distribution d'abondance équilibrée. Par ailleurs, la valeur de l'équitabilité E est proche de 1. En effet, les valeurs de la diversité H' varient entre un maximum de 3,60 bits à dans les steppes halophytes de Selgua est un minimum de 3,06 bits dans les steppes à Alfa au niveau des pentes du Djebel Bellil à El Kantara. Cette différence situationnelles est le reflet de la différence de richesse qui existe entre les différentes stations ; celle de Selgua étant la plus riche et celle d'El Kantara présente la richesse totale la plus faible comme le montre les valeurs de la diversité maximale H_{\max} .

III.3.1.9. Similarités entre l'avifaune des différentes formations steppiques des Ziban

III.3.1.9.1. Résultats

L'étude de la similarité entre les avifaunes des différentes formations steppiques étudiées au niveau des Ziban est réalisée par

le biais d'une classification hiérarchique ascendante. Nous avons appliqué l'indice de similarité de Pearson, nous avons pris en compte les abondances de chacune des espèces durant l'IPA max. les valeurs de cet indice appliquée à l'avifaune des différentes formations prise deux à deux sont notées dans le tableau 33. L'agrégation des différentes stations échantillonnées, regroupées en fonction de leurs similarités est représentée dans la Figure 49.

Tableau 33 : Matrice de proximité (Coefficient de corrélation de Pearson)

	Besbès	Selgua	Ain Ben Noui	El Kantara.
Besbès	1			
Selgua	0,882	1		
Ain Ben Noui	0,843	0,807	1	
El Kantara.	-0,021	0,115	0,066	1

La valeur du coefficient de similarité la plus élevée qui montre une grande similarité est notée entre l'avifaune des steppes *Haloxylon articulatum* à Besbès et l'avifaune des steppes halophytes de Selgua avec 0,88. La valeur la plus faible est enregistrée entre l'avifaune des steppes *Haloxylon articulatum* et l'avifaune des steppes à Alfa au niveau des pentes du Djebel Ouled Bellil à El Kantara avec une valeur négatif (-0,02). L'agrégation des différentes stations a permis de construire des dendrogrammes représentés dans la Figure 50. Il ressort le regroupement des différentes stations en trois classes. La première regroupe l'avifaune des steppes d'*Haloxylon Articulatum* de Besbès et les steppes halophytes de Selgua. La deuxième classe est constituée de l'avifaune des steppes psammophytes d'Ain Ben Noui. La troisième classe est constituée par l'avifaune des steppes liées aux éboulis du Djebel Ouled Bellil à El Kantara. On note aussi que les deux classes qui se rapprochent plus, sont celles de la première et la deuxième classe, alors que la troisième classe est très différente de ces deux premières classes.

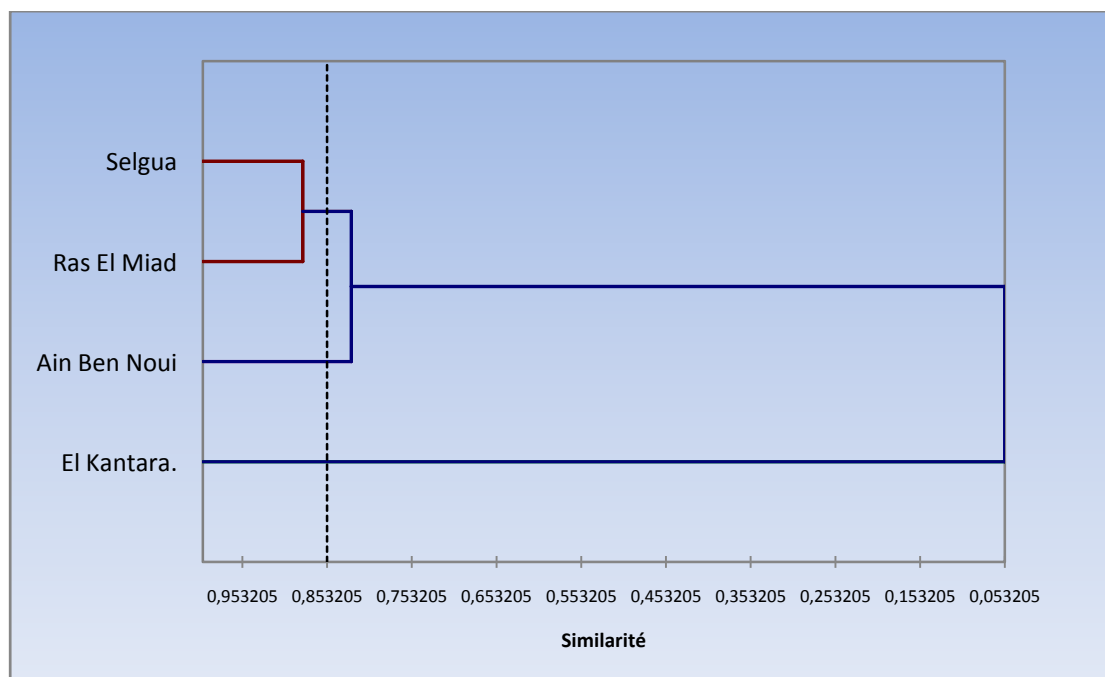


Figure 49. Dendrogramme de similarités entre les différentes stations

III.3.1.9.2. Discussion

La classification ascendante hiérarchique appliquée à l'avifaune des formations steppiques des Ziban a permis de regrouper les différentes stations en 3 classes. La première classe est constituée des formations steppiques présaharienne de *Haloxylon articulatum* et la formations steppiques d'halophytes de Selgua. Ces deux stations présentent la plus grande similitude dans la composition de leurs avifaunes (indice de similitude = 0,882), en sachant que l'indice de similitude de Pearson varie entre 1 et -1. Ceci est certainement dû au nombre important d'espèce en commun (13 espèces). La deuxième classe est constituée de l'avifaune des formations psammophytes d'Ain Ben Noui. La troisième classe est représentée par l'avifaune de la steppe *Alfa tenassissima* et *Artemisia herba alba* liée aux éboulis du Djebel Ouled Bellil près d'El Kantara. C'est cette station qui présente les plus faibles valeurs d'indice de similitudes avec les autres stations avec - 0,021 avec Besbès, 0,87 avec Selgua et 0,066 avec Ain Ben Noui. Elle se distingue par la dominance du Cochevis de Thékla (*Galerida Theklae*), alors que cette espèce est remplacée par le Cochevis huppé (*G. cristata*) dans les autres stations. Elle est aussi caractérisée par la présence d'espèces montagnardes

telles que le Monticole bleu (*Monticola solitarius*), l'Hirondelle de Rochers (*Ptyonoprogone rupestris*) et le Traquet rieur (*Ænanthe leucura*).

A partir de là on peut distinguer trois communautés d'oiseau liées aux formations steppiques des Ziban. La première est celle constituée des espèces liées aux formations steppiques du plateau présaharien, évoluant dans des formations clairsemées avec un sol de type hamada, la deuxième classe regroupe les espèces évoluant dans les formations steppiques sur terrain accidenté. En fin, la troisième est constituée des espèces liées aux formations steppiques psammophytes très clairsemées sur un substratum sablonneux.

III.3.2. Résultats obtenus sur des aspects bioécologiques de l'avifaune des formations arborées des Ziban

III.3.2.1. Avifaune des formations arborées des Ziban

III.3.2.1. Résultats

La liste totale de l'avifaune recensée dans les différentes formations arborées dans la région des Ziban à partir des relevés E.F.P. et I.P.A. est reportée dans le tableau 34.

Tableau 34 : Liste des espèces recensées dans les formations arborées des Ziban

Espèces	noms communs	Stations			
		Ain Zatout	Daya	Selgua	Ourlal
<i>Circus aeruginous</i>	Busard des roseaux	-	-	+	-
<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré	-	-	+	-
<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce	+	+	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	+	+	+	+
<i>Alectoris barbara</i>	Perdrix Gambra	+	-	-	-
<i>CoturnixCoturnix</i>	Caille des blés	-	-	+	-
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga unibande	-	-	+	-
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	-	-	-	+
<i>Streptopelea decaocto</i>	Tourterelle turque	-	+	-	-
<i>Streptopelea turtur</i>	Tourterelle des bois	+	+	+	+
<i>Streptopelea senegalensis</i>	Tourterelle maillée	-	-	+	+
<i>Cursorius cursorius</i>	Courvite isabelle	-	+	-	-
<i>Merops persicus</i>	Guêpier de perse	-	+	+	+
<i>Apus pallida</i>	Martinet pâle	-	-	+	-
<i>Upupa upops</i>	Huppe fasciée	+	+	+	+
<i>Ammomanes cincturus</i>	Ammomane élégante	-	+	+	-
<i>Calandrella rufescens</i>	Alouette pispolette	-	+	+	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alouette calandrelle	-	-	+	-
<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppée	+	+	+	+
<i>Galerida theklae</i>	Cochevis de Thékla	+	-	-	-
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	-	-	-	+
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	+	+	+	+
<i>Delichon urbica</i>	Hirondelle de fenêtre	+	+	-	+
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	-	-	-	+
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	-	-	-	+
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	-	-	.-	+

Noms scientifiques	Noms communs	Ain Zatout	Daya	Selgua	Ourlal
<i>Cercotrichas galactotes</i>	Agrobate roux	-	+	+	+
<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge gorge familier	+	-	-	-
<i>Luscinia svecica</i>	Gorgebleu à miroir	-	-	-	+
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	-	+	+	+
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc	-	+	-	-
<i>Phoenicurus moussieri</i>	Rougequeue de Moussier	+	+	+	+
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des prés	+	+	+	+
<i>Saxicola torquata</i>	Tarier pâtre	-	+	+	+
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux	+	-	-	-
<i>Oenanthe hispanica</i>	Traqué oreillard	+	-	-	-
<i>Oenanthe deserti</i>	Traquet du désert	-	-	+	+
<i>Oenanthe moesta</i>	Traquet à tête grise	-	+	-	-
<i>Oenanthe leucopyga</i>	Traqué à tête blanche	-	-	+	-
<i>Oenanthe leucura</i>	Traquet rieur	+	-	-	-
<i>Monticola solitarius</i>	Monticola solitarius	+	-	-	-
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	+	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	+	-	-	-
<i>Cisticola cisticola</i>	Cisticole des joncs	-	-	+	+
<i>Scotocerca inquieta</i>	Dromoïque du désert	-	+	-	-
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rousserole turdoïde	-	-	-	+
<i>Hippolais pallida</i>	Hypolaïs pâle	+	+	+	+
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	-	-	-	+
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	+	+	+	+
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette de grisette	+	+	+	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	+	-	-	+
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	+	+	+	+
<i>Phylloscopus torchilus</i>	Pouillot fitis	-	+	+	-
<i>Muscicapa striata</i>	Gobemouche gris	-	+	+	+
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobemouche noir	-	+	-	-
<i>Turdoides fulvus</i>	Cratélope fauve	-	+	+	-
<i>Cyanistes teneriffae</i>	Mésange Nord-africaine	+	-	-	-
<i>Lanus meridionalis</i>	Pie-grièche méridionale	+	+	+	+
<i>Lanus senator</i>	Pie-grièche à Tête rousse	+	-	+	+
<i>Corvus ruficollis</i>	Corbeau brun	-	+	-	-
<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	+	-	-	-
<i>Passer domesticus X P. hispaniolensis</i>	Moineau hybride	+	+	+	+
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	+	-	+	-
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	+	-	+	+
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	+	-	+	-
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	+	-	-	-
<i>Emberiza striolata</i>	Bruant striolé	+	-	+	+
<i>Miliaria calandra</i>	Bruant proyer			+	

La liste totale de l'avifaune contactée dans les formations arborées des Ziban regroupent 67 espèces réparties entre 8 ordres et 15 familles.

L'ordre des passériformes est le plus représentés avec 52 espèces réparties entre 12 familles, ce qui représente 77,61% du total de l'avifaune recensée.

Dans les formations arborées de Ain Zatout, 33 espèces on était inventoriées répartis entre 6 ordres et 12 familles. L'ordre des passeriformes représente 84,84 % des espèces contactées (28 espèces). Chacun des 05 ordres restant est représenté par une seule espèce (figure 50).

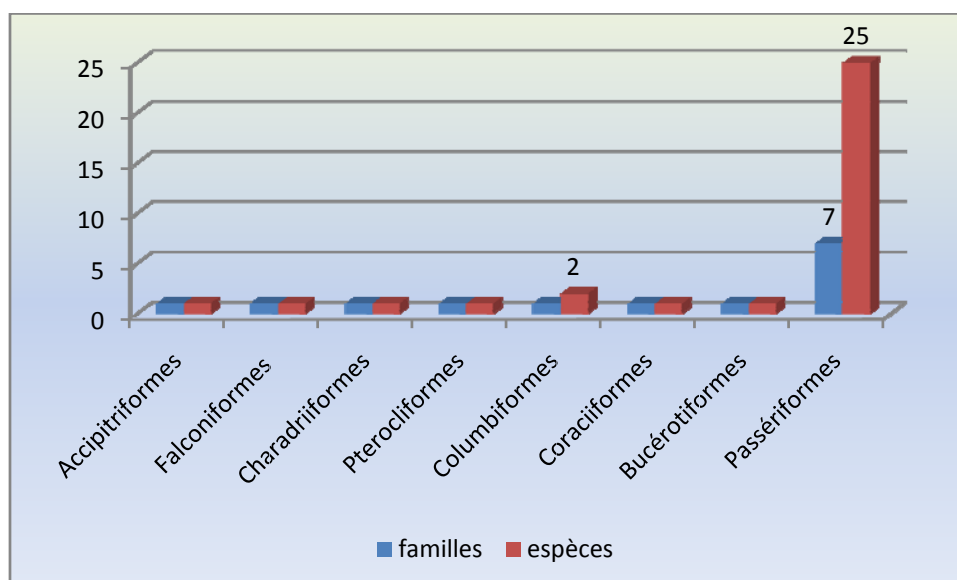


Figure 50 : répartition des steppes arborées de *Juniperus oxycedrus* à Ain Zatout en fonction de l'ordre

La famille Turdidae est la plus représentées avec 10 espèces soit 27,27% des espèces recensées et 32,14% des passériformes. Suivie par la famille des Sylviidae avec 5 espèces (15,15%) et la famille des fringillidés avec 4 espèces (12,12 %). Ces trois familles à eux seules représentent 59,41% de l'avifaune de ce milieu.

Dans les tamaricacées ripisylves d'Oural l'avifaune regroupe 38 espèces réparties entre 5 ordres et 15 familles. L'ordre de passeriformes est le plus

représentés avec 32 espèces réparties entre 11 familles (Figure 51). Les espèces appartenant à la famille des Turdidae sont les plus nombreuses avec 10 espèces ce qui représente 36,21 des espèces recensées, suivies des espèces appartenant à la famille des Sylviidae avec 6 (15,78%),

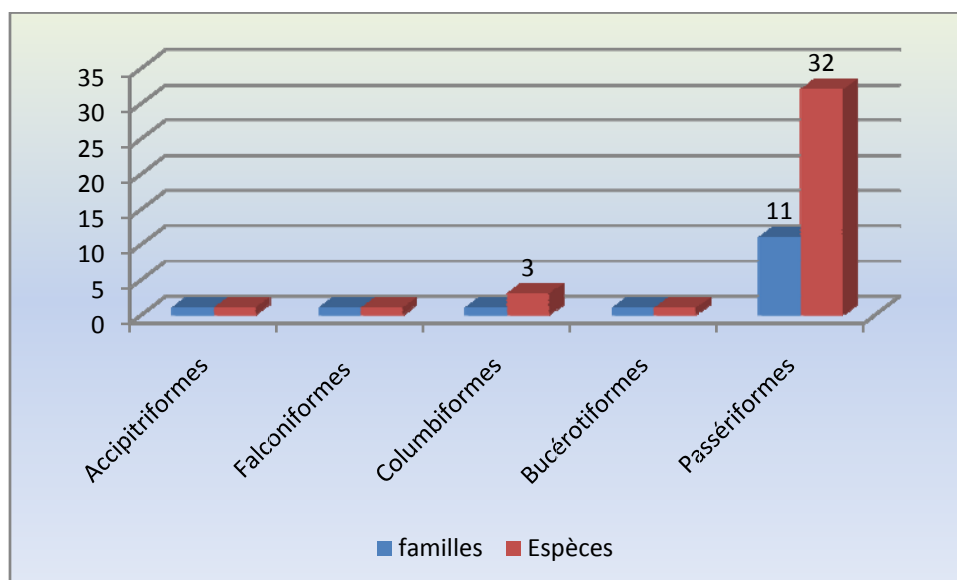


Figure 51: répartition de l'avifaune des Tamaricacées ripisylves à Ourlal en fonction de l'ordre

Dans les tamaricacées de Saada l'avifaune regroupe 39 espèces réparties entre 9 ordres et 19 familles (Figure 52). Les espèces appartenant à l'ordre des passeriformes sont les plus nombreuses avec 28 espèces réparties en 11 familles. Ce qui représente 76,92% de l'avifaune contactée. La famille la plus abondante en espèce est celle des Turdidae avec 7 6 espèces soit 17,95 de l'avifaune recensée, suivie des Sylviidae 06 espèces (15,38%) et les familles des Alaudidae et des Fringillidae qui sont représentées par 04 espèces pour chacune d'entre elles.

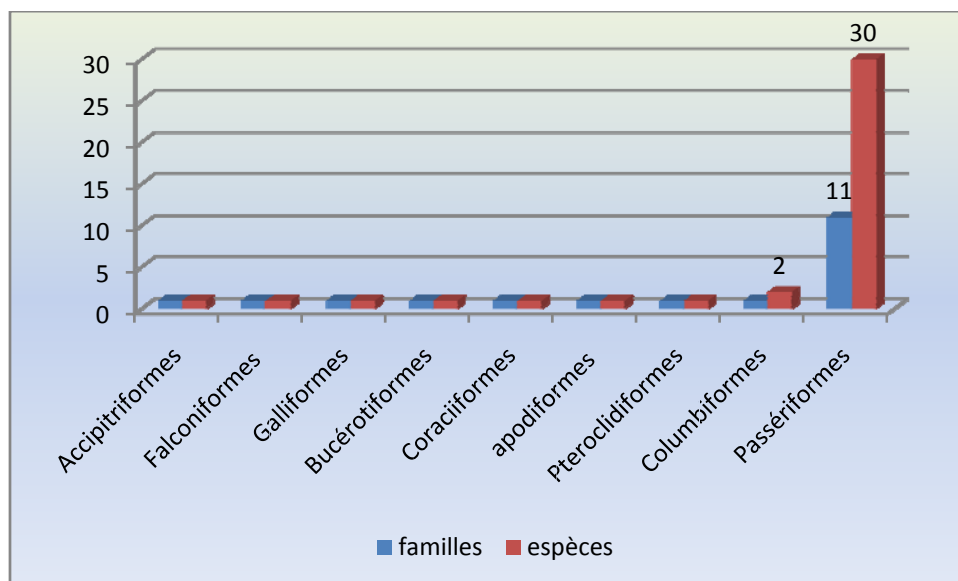


Figure 52 : Répartition de l’avifaune des Tamaricacées à Saada en fonction de l’ordre

Au niveau des dayas, nous avons recensé 33 espèces représentant 08 ordres et 14 familles. La famille des passeriformes est la plus représentée avec 25 espèces et 9 familles Figure 53.

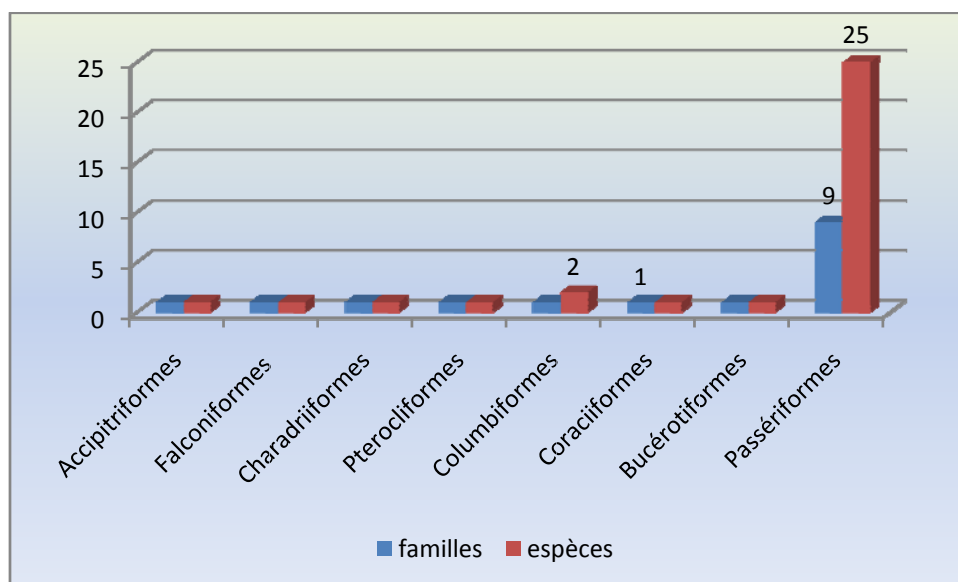


Figure 53 : répartition de l’avifaune des Dayas en fonction de l’ordre

La famille Turdidae des renferme le plus grand nombre d’espèce avec 7 espèces soit 21,21% de l’avifaune des dayas, suivis par les Sylviidae avec 6 espèces

(18,18%) est la plus représentées, les Alaudidae avec 3 espèces représentent 9,09% de l'avifaune recensée au niveau des Dayas.

III.3.2.1.2. Discussion

Dans les tamaricacées ripisylves d'Oural l'avifaune regroupe 38 espèces réparties entre 5 ordres et 15 familles. L'ordre de passeriformes est le plus représentés avec 32 espèces réparties entre 11 familles. Dans les tamaricacées de Saada l'avifaune regroupe 39 espèces réparties entre 9 ordres et 19 familles. Au niveau des dayas, nous avons recensé 33 espèces représentant 08 ordres et 14 familles. Les formations de genévrier est d'Alfa sont le milieu le moins fourni avec 33 espèces et 12 familles. Plusieurs auteurs notent l'importance de la biodiversité avifaunistique des formations ripisylve. SOGGE et *al.* (2005) ont rapporté que les ripisylves de Tamarix dans le Grand Canyon aux Etats Unis d'Amérique était parmi les meilleurs prédicateurs de l'abondance des oiseaux, de la richesse et de la diversité le long de la cette rivière. PONT (1987) dans une ripisylves de la moyenne vallée du Rhône a recensé 29 espèces réparties entre 05 ordres et 12 familles. Au Maroc dans 12 stations le long d'Oued Laou, ATER et *al.* (2008) ont recensé 90 espèces réparties entre 13 ordres et 34 familles. Les passériformes avec 46 espèces représentent (51,1%) de l'avifaune des ripisylve de cette région.

III.3.2.2. Phénologie de l'avifaune des formations arborées des Ziban

III.3.2.2.1. Résultat

Dans le tableau 35, est reportée la répartition de l'avifaune des différentes formations arborées échantillonnées au niveau des Ziban en fonction du statut phénologique.

La répartition de l'avifaune des différentes formations arborées échantillonnées en fonctions du statut phénologique montre que dans les steppes arborées de *Juniperus oxycedrus* et *Alfa tenassissima* que les espèces nicheuses sont les plus nombreuse en représentant 72,73 % de l'avifaune recensée (Figure 54, 55), il on

est de même à Saada et dans les dayas avec respectivement des taux de 64,86% et 61,76 %. Par contres à Ourlal les espèces nicheuse sont moins importante que les espèces non nicheuses, cette dernière catégorie représente 55,26% de l'avifaune recensées.

Tableau 35 : Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en Fonction du statut phénologique

Phénologie Stations	Nicheurs Sédentaires		Nicheurs Migrateurs		Hivernants		Visiteurs de passage	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Ain Zatout	5	15,15	4	12,12	18	54,55	6	18,18
Daya	4	11,76	9	26,47	15	44,12	6	17,65
Saada	4	10,18	8	21,62	14	37,84	10	27,03
Ourlal	12	31,58	9	23,68	11	28,95	6	15,79

Les espèces Sédentaires sont les plus nombreuses au niveau des Station de Ain Zatout, les Dayas et Saada, elles représentent respectivement 54,55%, 41,18% et 37,84% des espèces inventoriées. A Ourlal les espèces hivernantes sont les plus nombreuses, elle représente 31,58% de l'avifaune de cette station, alors que les espèces sédentaires arrivent en deuxième position avec un taux de 28,95%.

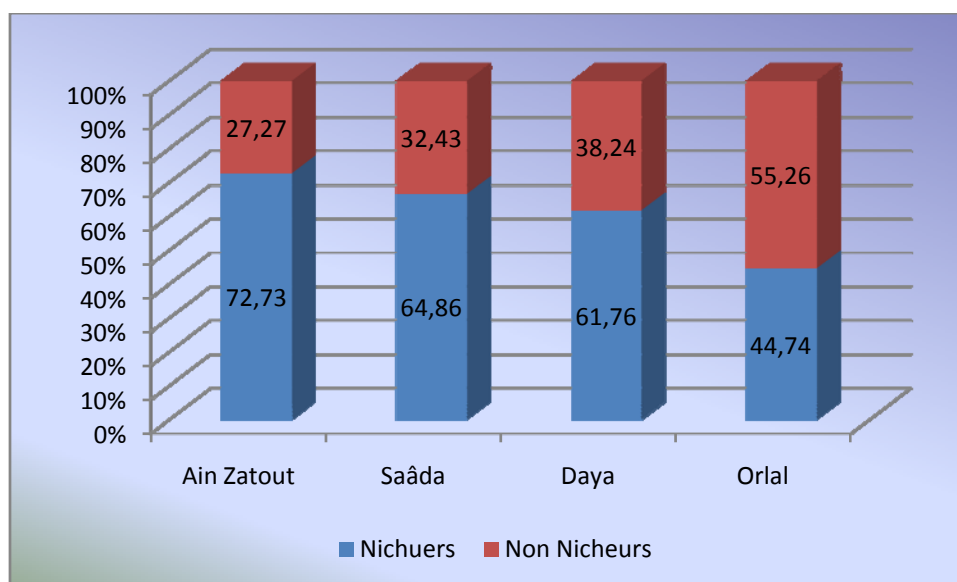


Figure 54: Proportion de l'avifaune nicheuse dans les formations arborées des Ziban

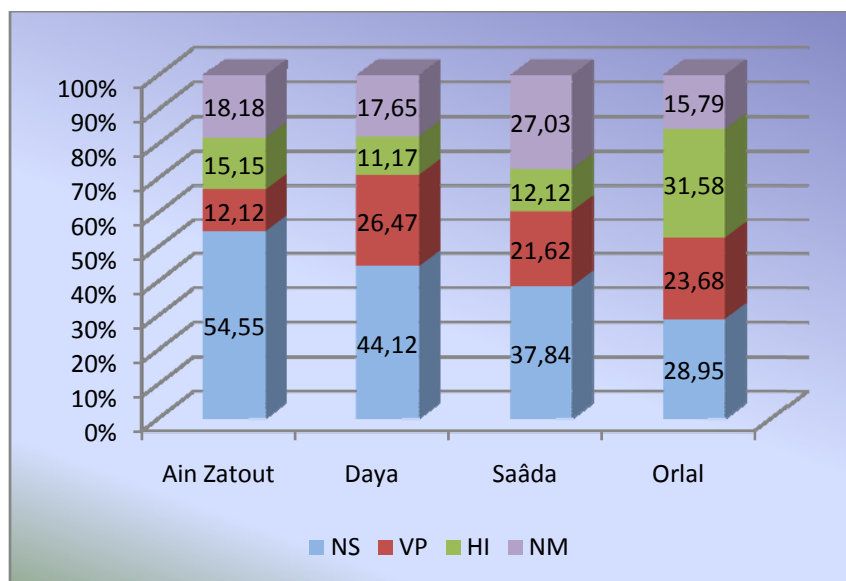


Figure 55 : Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en Fonction du statut phénologique

III.3.2.2.2. Discussion

A part les tamaricacées ripisylves de Oued Djedi à Ourlal, l'avifaune sédentaire est la plus nombreuse avec 18 espèces à Ain Zatout (54,55%), 14 espèces au niveau des Days (41,18%), 14 espèces à Saada (37,84). Dans les tamaricacées ripisylves les espèces sédentaires sont représentées par 11 espèces (28,95%), mais se sont les espèces hivernantes qui sont les plus nombreuses avec 12 espèces. Selon BLONDEL (2003), Une bonne partie de l'avifaune forestière des ripisylves est sédentaire car il s'agit d'espèces habitant généralement les stades les plus mûrs des successions forestières. Néanmoins, dans le cas des ripisylves d'Oued Djedi cette formation se situe dans un milieu steppique ce qui diminue la pénétration des espèces forestières proprement dites. La prévalence des espèces migratrices est du certainement à la proximité de l'eau, plusieurs espèces trouvent les ressources nécessaire pour hiverner tel que la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), le pipit farlouse (*Anthus pratensis*), le Busard des roseaux. Selon HINOJOSA-HUERTA (2006), dans le delta du fleuve Colorado au Mexique, la diversité aviaire a été plus influencée par la présence d'eau de surface que par le fait que l'habitat était composé de Tamarix ou autre végétation riveraine. D'autres espèces l'utilisent comme halte lors des de leurs

migration à l'image des hirondelles tels que l'Hirondelle de fenêtre et l'Hirondelle de rivage, Ceci s'expliquerait d'une part la forte productivité en insectes de ces milieux humides (BLONDEL 2003). Le même auteur souligne que un des rôles important des ripisylves est aussi de fonctionner comme fil conducteur pour de nombreuses espèces migratrices qui les utilisent lors de leurs migrations d'automne et de printemps, surtout lorsque les rivières qu'elles flanquent sont orientées Nord-Sud. SHAFROTH et *al.* (2005) notent que dans certaines régions, le Tamarix peut aussi fournir la structure verticale, la couverture foliaire, et les ressources alimentaires nécessaires pour un certain nombre d'espèces qui dépendent de la végétation riveraine.

Au niveau des dayas le nombre des espèces visiteuses de passage et de 09 espèces soit 27,03% de l'avifaune contactée. Ces dépressions endoréiques renferment une végétation différenciées qui constitue des patches arborées en plein paysage monotone des steppes présahariennes. Ce qui attire une multitude d'espèce de passage lors de leurs périodes migratoires. C'est le cas de l'Hirondelle de fenêtre, de 04 Turdidae (le rouge-queue noir, le rouge-queue à front blanc, le Tarier des prés), de 02 Sylviidae (la Fauvette grisette mélanocéphale, le Pouillot fitis), de deux Muscicapidae (le Gobemouche gris et le Gobemouche noir). On note que toutes ces espèces sont des insectivores. Mais si on regarde bien la composition des espèces visiteuses de passage au niveau des tamaricacées de Saada, on note que 08 espèces sont recensées (21,62%). Ces espèces sont le busard cendré, l'Hirondelle de fenêtre, le Tarier des prés, la Fauvette grisette, le gobe mouche gris, le Pincon des arbres, le Verdier d'Europe et le bruyant proyer. Ces trois dernières espèces sont des granivores. La présence de grande plage de céréaliculture au niveau de ces tamaricacées peut expliquer la présence de ces espèces à Saada. Ainsi que d'autres espèces nicheuse tel que le ganga unibande, la Caille des blés, la Tourterelle des bois, le Pigeon biset, le Moineau hybride, le Serin cini et le Bruant striolé.

III.3.2.3. Guilde trophique de l'avifaune des formations arborées des Ziban

III.3.2.3.1. Résultats

La répartition de l'avifaune des différentes arborées des Ziban en formation guildes trophiques est reportée dans le tableau 36.

Tableau 36 : Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction de la guilde trophique.

Station	Insectivores		Granivores		Carnivores		Polyphages	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Daya	23	67,65	7	20,59	4	11,76	0	
Ourlal	26	68,42	7	18,42	3	7,89	2	5,26
Saada	20	54,05	14	37,84	3	8,11		
Ain Zatout	14	43,75	11	34,38	3	9,38	4	12,50

Les termes de richesse spécifique les oiseaux appartenant à la guilde des espèces insectivores sont les plus nombreux avec un maximum de 26 espèces dans les tamaricacées d'Ourlal soit 68,42% de l'avifaune contactée (Figure 56). Dans les dayas nous avons noté 23 espèces insectivores (67,65%), 20 espèces dans les tamaricacées de Saada (54,04%) et 14 espèces dans les steppes arborées de genévrier et alfa à Ain Zatout soit 43,75% des espèces recensées.

La catégorie des espèces granivore est la deuxième guilde la mieux représentée dans toutes les stations. Elle est représentée par 14 espèces à Saada (37,38%), 11 espèces à Ain Zatout (34,38%), 7 espèces au niveau des Dayas (20,59%) et 07 espèces à Ourlal (18,42).

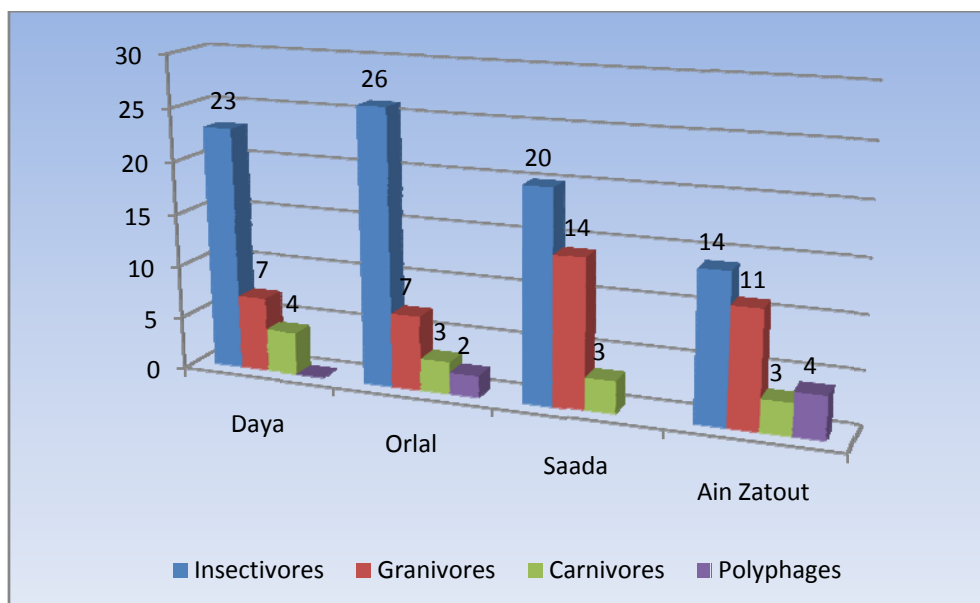


Figure 56 : Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction de la guild trophique

III.3.2.3.2. Discussion

Les résultats obtenus montrent que les espèces insectivores sont les plus nombreuses dans toutes les stations échantillonnées. Pour ces oiseaux une composante essentielle de la qualité de l'habitat, sont les communautés d'arthropodes qu'un habitat particulier peut héberger (ELLIS et *al.*, 2000). Le nombre le plus important est signalé au niveau la tamaricacée ripisylve à Ourlal. Ceci est du certainement d'une part à la grande productivité en insectes de ces milieux tel que mentionné par BLONDEL (2003) et d'autre part, par le grand nombre d'espèces migratrices. Selon ISENMANN et *al.* (2005) la plus part des espèces migratrice sont des insectivores alors que les granivores semble trouvés en Europe méridionale les ressources nécessaires pour hiverner. Parmi ces espèces migratrices on note la présence de 04 espèces hirondelles parmi elle l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) est nicheuse, une espèce de Martinet pâle (*Apus pallida*) ces 05 espèces qui sont des aéro-planctophage, liées à la proximité de l'eau où ils chassent leurs proies. A ceux la s'ajoute la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) et la Rousserole turdoïde (*Acrocephalus Arundinaceus*). Les

espèces forestières telles que le Gobemouche gris (*Muscicapa striata*) et le Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*), l'Hypolaïs pâle (*Hypollais pallida*), l'Hypolaïs polyglotte (*Hypollais polyglotta*), le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*) et le Pouillot fitis (*Phylloscopus torchilus*). Les espèces liées à la proximité des steppes sont le Tarier pâtre (*Saxicola torquata*), le Tarier des prés (*Saxicola rubetra*), le Rougequeue de moussieri (*Phoenicurus moussieri*).

Les espèces granivores sont moins nombreuses, le maximum est noté au niveau des Tamaricacées de Saada avec 14 espèces (37,84%). Il est utile de signaler que ce grand nombre d'espèce granivore peut être expliqué par la proximité de la céréaliculture de ce milieu. En effet, cette tamaricacée est située en plein zone d'épandage d'Oued Djedi et Oued Biskra, et à chaque année de crue toute la région est exploitée pour la céréaliculture. D'ailleurs en plein tamaricacée on retrouve des patchs labourées à cet effet. Ce qui permet à beaucoup d'espèces d'exploiter les graines soit directement sur pied soit tombées au sol. Selon KASPARI et JOERN (1993), Les granivores de la savane à saison des pluies bien définie ont un régime alimentaire très particulier. Pendant neuf mois de l'année, ils vivent sur une réserve de nourriture qui à été produite au cours de l'unique saison des pluies. Cette situation vaut aussi bien pour les espèces qui se nourrissent de graminées que celles qui ont un régime plus varié (telles que les Columbidae). Alors que les insectes et les fruits disparaissent, sitôt la saison achevée, les graines bien qu'invisibles demeurent sur le sol. En l'absence de pluies et d'autres facteurs météorologiques ; à la différence des régions tempérées ; les graines sont facilement accessibles sur le sol sec.

Dans les steppes arborées de Ain Zatout, la différence en nombre d'espèces entre les insectivores et les granivores est moins prononcée (14 espèces insectivores et 11 espèces granivores).

BEN YACOUB (1993), note que dans les maquis bas de la région d'El Kala, du point de vue trophique les oiseaux insectivores représentent 58% des espèces (11 espèces), les granivores avec 7 espèces représentent 37% de l'avifaune enregistrée. Alors que dans les Maquis moyens les insectivores ne représentent plus que 48% des espèces (11 espèces) les granivores sont représentés par 08 espèces (35%).L'auteurs signale que la dominance des insectivores par rapport au autres

calasses (frugivores, carnivores, et polyphages) démontre la simplicité de ces milieux ou le rôle des fruits et des graines reste faibles.

III.3.2.4. Origine biogéographique de l'avifaune des formations steppiennes arborées des Ziban

III.3.2.4.1. Résultats

Dans le tableau 37 est reportée la répartition l'avifaune contactée au niveau des différentes formations arborées des Ziban en fonction de l'origine biogéographique

Tableau 37 : Répartition l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction de l'origine biogéographique

Origine biogéographique	Région, District, Ambient, etc...	Saada		Ourlal		Daya		Ain	
Boréale	Paléarctique	12	13	12	14	9	12	13	15
	Holarctique	1		1		1		2	
	Européen	-		2		2		-	
Méditerranéen	Méditerranéen	4	4	3	3	2	2	5	5
Semi-aride	Turkmène-Med.	2	6	1	5	2	4	1	5
	Euro-Turkmène	4		4		2		4	
Ancien Monde	Ancien Monde	6	14	4	5	7	12	3	7
	Ethiopien	6		4		4		1	
	Indo-éthiopien	2		1		1		3	
montagnard	Pléo-Xero-Montagnard	-	-	-	-	-	-	1	1

Dans toutes les stations étudiées, l'avifaune d'origine paléarctique est la plus importante avec un maximum de 13 espèces à Ain Zatout, 12 espèces à Saada et Ourlal et un minimum au niveau des Daya avec 09 espèces. L'avifaune de l'Ancien Monde est aussi importante avec un maximum de 07 espèces au Niveau des Dayas, 6 espèces à Saada, 04 espèces à Ourlal et 3 espèces à Ain Zatout. L'élément méditerranéen au sens strict est représenté au maximum avec 5 espèces à Ain Zatout, 04 espèces à Saada, 3 espèces à Ourlal et 02 espèces au niveau des Daya. L'avifaune afro-tropicale ou éthiopienne est représentée au maximum avec 06 espèces à Saada, 4 espèces à Ourlal et au niveau des Dayas et seulement une

espèce à Ain Zatout. L'avifaune paléo-xéro-montagnarde n'est représentée que d'une seule espèce à Ain Zatout.

III.3.2.4.2. Discussion

Dans toutes les stations étudiées, l'avifaune d'origine paléarctique est la plus importante avec un maximum de 13 espèces à Ain Zatout, 12 espèces à Saada et Ourlal et un minimum au niveau des Daya avec 09 espèces. L'avifaune de l'Ancien Monde est aussi importante avec un maximum de 07 espèces au Niveau des Dayas, 6 espèces à Saada, 04 espèces à Ourlal et 3 espèces à Ain Zatout. L'élément méditerranéen au sens strict est représenté au maximum avec 5 espèces à Ain Zatout, 04 espèces à Saada, 03 espèces à Ourlal et 02 espèces au niveau des Daya. L'avifaune afro-tropicale ou éthiopienne est représentée au maximum avec 06 espèces à Saada, 04 espèces à Ourlal et au niveau des Dayas et seulement une espèce à Ain Zatout. L'avifaune paléo-xéromontagnarde n'est représentée que d'une seule espèce à Ain Zatout.

Il est intéressant de noter que seulement 08 espèces à distribution saharienne fréquentent les formations arborées des Ziban le nombre le plus important est noté au niveau des dayas avec 6 espèces (le Courvite isabelle, le Guêpier de perse, le Traquet à tête grise, le Traquet du désert, l'Hypolaïs pâle, et le Cratérope fauve), dans les tamaricacées de Saada ont compte 5 espèces, 03 espèces dans la tamaricacée ripisylve de Ourlal et seulement deux espèces encore présente dans les formation de genévrier à Ain Zatout (l'Hypolaïs pale et le Bruant striolé). Les Dayas qui sont des dépressions endoréiques de petites tailles totalement enclavées par les steppes présahariennes sont sous l'influence de l'avifaune qui y vit. L'infiltration de ces espèces constituées en grande partie par des éléments sahariens augmente leur représentation au sein de l'avifaune de cet habitat. Par contre dans les point d'écoute les plus au nord la représentation de l'avifaune à répartition saharienne est moins importante et se limite à deux espèce l'une arboricole (l'Hypolaïs pâle) et l'autres peu se maintenir dans les éboulis et les falaises (le Bruant striolé).

III.3.2.5. Richesse totale et Richesse moyenne de l'avifaune des formations arborées des Ziban

III.3.2.5.1. Résultat

Les valeurs de la richesse totale de l'avifaune enregistrées pour chaque type de formation végétales durant les relevés E.F.P. et I.P.A. sont reportées dans le tableau 38, et les valeurs de la richesse moyenne et de l'homogénéité sont représentées dans Tableau 39.

Tableau 38 : richesse totale (S) de l'avifaune des différentes formations arborées des Ziban

Stations \ S	E.F.P.	I.P.A. 1	I.P.A. 2	I.P.A. max	Total
Ain Zatout	23	23	24	33	33
Daya	21	19	22	28	34
Saada	25	30	22	34	37
Ourlal	25	28	21	34	38

La valeur de la richesse totale la plus élevée est notée au niveau de la Tamaricacée ripisylves d'Oued Djedi à Ourlal, avec au total 38 espèces recensées dont 25 espèces durant les sondages E.F.P. et 34 espèces pendant les relevés I.P.A. (28 espèces durant l'IPA1 et 21 espèces seulement durant l'IPA 2). La tamaricacée de Saada présente aussi un nombre d'espèces assez important avec 37 espèces (25 espèces durant les sondages E.F.P et 34 espèces durant les I.P.A.). Au niveau des dayas l'avifaune est constituée de 28 espèces (21 espèces recensées durant les EFP et 22 espèces durant les IPA). En fin dans steppes arborées de *Juniperus oxycedrus* et *Stipa tenassissima* l'avifaune est représentée par 33 espèces (23 espèces durant les EFP et 32 espèces durant les I.P.A.)

Tableau 39 : Richesse moyenne (Sm) et Homogénéité (T) de l'avifaune des formations arborées des Ziban

Stations indices	Saada		Ourlal		DAYA		Ain Zatout	
	IPA1	IPA2	IPA1	IPA2	IPA1	IPA2	IPA1	IPA2
Richesse moyenne (Sm)	7,80±1,32	7,20±1,32	7,50±1,27	7,90±1,45	6,60±1,17	6,90±0,74	7,70±2,46	7,40±1,90
	7,50±1,32		7,70±1,34		6,75±0,97		7,55±1,70	
T	22,06		30,68		30,68		22,88	

La valeur de la richesse moyenne la plus élevée est enregistrée dans la tamaricacée ripisylve à Ourlal avec 7,7 espèces (7,5 pour l'IPA partiel 1 et 7,9 durant l'IPA partiel 2). Suivi de l'avifaune des steppes arborées de Ain Zatout et avec en moyenne de 7,55 espèces par relevée. Au niveau des tamaricacée la richesse moyenne est de 7,50 espèces. La valeur la plus basse notée chez l'avifaune des dayas avec 6,75 espèces.

Si on se refait à la valeur de T, celle-ci reflète une certaine homogénéité du peuplement avien.

III.4.5.2. Discussion

BLONDEL (2003), signale la grande richesse des peuplements aviens des ripisylves en méditerranée en notant que sont des lieux de rassemblement d'oiseaux aux exigences variées, conférant à l'ensemble une diversité biologique très élevée. Selon le même auteur trois groupes d'oiseaux peuvent être recensés, à savoir les oiseaux forestiers au sens strict, Les oiseaux liés à la lisière aquatique, et Les oiseaux liés à la lisière terrestre. Dans notre étude nous retrouvant la même structure avec des oiseaux forestiers tels que le Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia mélanocéphale*), la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) et le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*). Les espèces liées à la lisière aquatique sont la rousserole turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*). Nous notons aussi des espèces qui ne sont pas contactées durant nos relevées tels que le crabier chevelu, le Héron cendré, l'Aigrette garzette, et le Martin-pêcheur d'Europe. En fin des espèces liées à la proximité des terres, tels que le Cochevis huppé (*Galerida cristata*), le Tarier des prés (*Saxicola rubetra*), le Tarier pâle (*Saxicola torquata*) et Traque du désert (*Oenanthe deserti*).

PONT (1987) dans une ripisylves de la moyenne vallée du Rhône a noté une richesse totale de 29 espèces et une richesse moyenne de $17,9 \pm 3,71$ espèces. Au Maroc ATER et al. (2008) dans leur étude de l'avifaune ripisylve dans 12

stations réparties tout à le long d'Oued Laou et subdivisé en trois zones (Amont, intermédiaire et aval) ont recensées 90. La richesse totale dans cette région de l'avifaune varie selon la zone étudiée, elle est de 60 espèces à l'amont de l'Oued Oulil.

Au niveau de la tamaricacée de Saada, on note la présence de 37 espèces dont 25 espèces durant les relevés E.F.P., et 34 espèces durant les relevés IPA.

La richesse totale issues des sondages I.P.A. et E.F.P. Au niveau de la steppe arborée de *Juniperus oxycedrus* est de 35 espèces, avec une richesse totale de 26 espèces pour les relevés E.F.P. et 33 espèces pour les relevés I.P.A. (24 espèces durant l'I.P.A. partiel 1 et 24 espèces durant l'I.P.A. partiel 2). La richesse moyennes est 7,9 espèces (8,4 espèces durant l'I.P.A. partiel 1 et 7,4 espèces alors de l'I.P.A. partiel 2). L'homogénéité (T) calculées pour les relevés I.P.A. est de 23,93 (30,83 durant l'I.P.A. partiel 1 et 35 durant l'I.P.A. partiel 2).

BENYACOUB (1993) dans les maquis bas de *Cistus et Chamerops humilus* à notés une richesse totale de 19 espèce et une richesse moyenne de 4,15 alors que dans les maquis moyen de *Pistacia lentiscus* il note la présence de 23 espèces avec une richesse moyenne de 7,10 espèces.

III.3.2.6. Abondance relative de l'avifaune des formations arborées des Ziban

III.3.2.6.1. Résultats

Les valeurs de l'abondance relative de toutes les familles composant l'avifaune des formations arborées durant la période de reproduction, sont notées dans le tableau 40.

Les valeurs de l'abondance relatives de toutes les espèces notées dans les formations arborées durant la période de reproduction, sont notées dans le tableau 41.

Tableau 40 : Abondance relative (AR%) l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction des familles

Stations Espèces	Ain Zatout	Daya	Saada	Ourlal
Accipteridae	0,42	0,67	0,26	0,34
Falconidae	0,84	0,67	0,26	0,52
Phasianidae	4,2	-	2,36	-
Pteroclididae	-	-	2,62	-
Columbidae	2,52	21,88	7,61	7,05
Glareolidae	-	1,35	-	-
Meropidae	-	1,35	1,05	0,34
Apodidae	-	-	-	1,2
Upupidae	2,52	1,35	0,52	0,34
Alaudidae	15,14	18,53	17,3	1,2
Hirundinidae	3,36	2,69	1,58	6,53
Motacillidae	-	-	-	1,2
Turdidae	24,78	15,48	8,39	3,79
Sylviidae	18,91	14,15	6,56	13,4
Laniidae	3,36	3,37	1,31	1,2
Paridae	2,94	-	-	-
Corvidae	1,68	0,67	-	-
Muscicapidae	-	6,39	13,11	1,2
Timaliidae	-	8,08	4,98	-
Passeridae	2,52	3,37	19,4	57,22
Fringillidae	15,13	-	10,85	3,44
Emberizidae	1,68	-	1,84	1,03

Au niveau de la steppe arborée de genévrier à Ain Zatout, la famille des Turdidae est la plus abondante (24,78%) suivie des Sylviidae qui représentent 18,91%, les Alaudidae (15,14%) et les Fringillidae (15,13%). Les autres familles ne sont représentées que par des taux qui varient entre 4,2% et 0,42%.

Au niveau des Dayas les familles les plus abondantes sont par ordre d'importance les Columbidae avec (21,88%), les Alaudidae (18,53%), les Turdidae (15,48%), les Sylviidae avec 14,15% et les Timaliidae (8,08%). les autres familles sont notées avec des abondances qui varient entre 6,39 et 0,67%.

Tableau 41 : Abondance relatives (AR%) des espèces recensées dans les formations arborées des Ziban

Espèces	Stations		Ain Zatout		Daya		Saada		Ourlal	
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR
Busard des roseaux	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,35
Busard pâle	-	-	-	-	0,05	0,26	-	-	-	-
Buse féroce	0,05	0,42	0,1	0,67	-	-	-	-	-	-
Faucon crécerelle	0,1	0,84	0,1	0,67	0,05	0,26	0,15	0,52	-	-
Perdrix Gambra	0,5	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Caille des blés	-	-	-	-	0,45	2,36	-	-	-	-
Ganga unibande	-	-	-	-	0,5	2,62	-	-	-	-
Pigeon biset	-	-	-	-	-	-	0,6	2,09	-	-
Tourterelle turque			1,6	10,77	-	-	-	-	-	-
Tourterelle des bois	0,3	2,52	1,65	11,11	1,1	5,77	1	3,48	-	-
Tourterelle maillée	-	-	-	-	0,35	1,84	0,45	1,57	-	-
Courvite isabelle			0,2	1,35	-	-	-	-	-	-
Martinet pâle	-	-	-	-	-	-	0,35	1,22	-	-
Guêpier de perse			0,2	1,35	0,2	1,05	0,1	0,35	-	-
Huppe fasciée	0,3	2,52	0,2	1,35	0,1	0,52	0,1	0,35	-	-
Ammomane élégante	-	-	0,5	3,37	0,5	2,62	-	-	-	-
Alouette pispolette	-	-	0,4	2,69	0,55	2,88	-	-	-	-
Alouette calandrelle	-	-	-	-	0,7	3,67	-	-	-	-
Cochevis huppée	0,3	2,52	1,85	12,46	1,55	8,13	0,35	1,20	-	-
Cochevis de Thékla	1,5	12,61	-	-	-	-	-	-	-	-
Hirondelle de rivage	-	-	-	-	-	-	1,3	4,52	-	-
Hirondelle rustique	0,3	2,52	0,3	2,02	0,3	1,58	0,5	1,74	-	-
Hirondelle de fenêtre	0,1	0,84	0,1	0,67			0,1	0,35	-	-
Bergeronnette grise	-	-	-	-	-	-	0,1	0,35	-	-
Bergeronnette printanière	-	-	-	-	-	-	0,1	0,35	-	-
Pipit farlouse	-	-	-	-	-	-	0,15	0,52	-	-
Agrobate roux	-	-	1	6,73	0,3	1,58	0,25	0,87	-	-
Rouge gorge	0,35	2,94	-	-	-	-	-	-	-	-
Rougequeue noir	-	-	0,4	2,69	0,7	3,66	0,15	0,52	-	-
Rougequeue à front blanc	-	-	0,2	1,35	-	-	-	-	-	-
Gorge-bleu à miroir	-	-	-	-	-	-	0,1	0,35	-	-
Rougequeue de Moussier	0,45	3,78	0,2	1,35	0,2	1,05	0,15	0,52	-	-
Tarier des prés	0,05	0,42	0,2	1,35	0,1	0,52	0,1	0,35	-	-
Tarier pâtre			0,2	1,35	0,1	0,52	0,2	0,70	-	-
Traqué oreillard	0,1	0,84	-	-	-	-	-	-	-	-
Traquet motteux	0,05	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-

Espèces	Stations	Ain Zatout		Daya		Saada		Ourlal	
		A	AR	A	AR	A	AR	A	AR
Traquet du désert		-	-	-	-	0,15	0,80	0,15	0,52
Traquet à tête grise				0,1	0,67	-	-	-	-
Traquet rieur		0,2	1,68	-	-	-	-	-	-
Traqué à tête blanche		-	-	-	-	0,05	0,26	-	-
Merle noir		0,45	3,78	-	-	-	-	-	-
Grive draine		0,45	3,78	-	-	-	-	-	-
Monticola solitarius		0,4	3,36	-	-	-	-	-	-
Rousserole turdoïde		-	-	-	-	-	-	0,3	1,04
Cisticole des joncs		-	-	-	-	0,4	2,10	0,25	0,87
Dromoïque du désert				0,2	1,35	-	-	-	-
Hippolais pâle		0,3	2,52	0,6	4,04	0,35	1,84	0,75	2,61
Fauvette mélanocéphale		0,75	6,3	0,3	2,02	0,1	0,52	1,2	4,17
Fauvette de grisette		0,2	1,68	0,2	1,35	0,15	0,79	-	-
fauvette à tête noire		0,2	1,68	-	-	-	-	0,2	0,70
Pouillot véloce		0,8	6,72	0,6	4,04	0,25	1,31	1,2	4,17
Pouillot fitis		-	-	0,2	1,35	-	-	-	-
Gobemouche gris		-	-	0,85	5,72	2,5	13,11	0,35	1,22
Gobemouche noir		-	-	0,1	0,67	-	-	-	-
Cratélope fauve		-	-	1,2	8,08	0,95	4,98	-	-
Mésange Nord-africaine		0,35	2,94	-	-	-	-	-	-
Pie-grièche méridionale		0,3	2,52	0,5	3,37	0,2	1,05	0,3	1,04
Pie-grièche à Tête rousse		0,1	0,84			0,05	0,26	0,05	0,17
Corbeau brun		-	-	0,1	0,67	-	-	-	-
Grand corbeau		0,2	1,68	-	-	-	-	-	-
Moineau hybride		0,3	2,52	0,5	3,37	3,7	19,40	16,7	57,91
Pinson des arbres		0,35	2,94	-	-	1,2	6,29	-	-
Serin serinus		0,3	2,52	-	-	0,37	1,94	1	3,48
Verdier d'Europe		0,65	5,46	-	-	0,5	2,62	-	-
Linotte mélodieuse		0,5	4,2	-	-	-	-	-	-
Bruant striolé		0,2	1,68	-	-	0,35	1,84	0,3	1,04
Totaux		11,9	100	14,85	100	19,07	100	28,75	100

Au niveau de la tamaricacée de Saada la famille Passeridae représentée par le Moineau hybride et la plus abondante avec une abondance relative égale à 19,4 %. Suivie des Alaudidae qui représentent 17,3 % de l'avifaune recensée, les Muscicapidae et Fringillidae sont aussi bien représentés avec respectivement 13,11% et 10,85%. Les Turdidae avec 07 espèces présentent une abondance relative de 8,39%, les Columbidae représentées par la Tourterelle maillée et la

Tourterelle des bois représentent 7,61%. Alors que les Sylviidae avec 06 espèces ne représentent que 6,56%. Les autres familles sont représentées avec des abondances relatives qui varient entre 4,98% et 0,26%.

Au niveau de la tamaricacée ripisylve d'Ourlal c'est toujours les Passeridae qui sont les plus abondants, mais avec un taux encore plus important. A elle seule cette famille représente 57,22% de l'avifaune inventoriée. Les Sylviidae sont la deuxième famille la plus recensée avec 13,4% suivie des Columbidae (7,05%), les Hirundinidae (6,53%), les Turdidae (3,79%) et les Fringillidae (3,44%). Les autres familles sont représentées par des abondances relatives qui varient entre 1,2% et 0,34%.

A Ain Zatout Le Cochevis de Thékla avec une abondance relative de 12,61%, est l'espèce la plus abondante. Suivie de la Fauvette mélanocéphale (6,3%), le Pouillot véloce (6,72%), Verdier d'Europe (5,46%), la Linotte mélodieuse et la Perdrix Gamba avec une abondance (4,2%) pour chacune d'entre elles. Les autres espèces présentent des abondances relatives qui varient entre 3,78 et 0,42%.

Au niveau des dayas le Cochevis huppée est l'espèce la plus abondante (12,61%), suivie de la Tourterelle des bois (11,11%), la Tourterelle turque (10,77%), le Cratérope fauve (8,08%), l'Agrobate roux (AR=6,73%) le Gobemouche gris (5,72%) et l'Hypolaïs pâle (4,04%).

Au niveau de la tamaricacée de Saada, L'espèce qui se démarque le plus est le Moineaux hybride en représentant presque le quart de l'avifaune recensée (AR=21,42%). Suivie du Cochevis huppé (8,40%), le Pinson des arbres (6,95%), et la Tourterelle des bois (6,37%).

Au niveau des ripisylves le Moineau hybride représente à lui seule plus de la moitié de l'avifaune recensée avec une abondance relative égale à 57,91% il est de loin l'espèce la plus abondante. Suivie de très loin par la Fauvette à tête noire (4,17%), le Pouillot vélos (4,17%) et la Tourterelle des bois (3,48%).

III.3.2.6.2. Discussion

Les résultats de l'inventaire de l'avifaune des quatre formations arborées inventoriées au niveau des Ziban montrent que les abondances relatives des différentes espèces varient d'une formation à une autre. Si les Passeridae représentent la famille la plus abondante au niveau des Tamaricacées 57,22%, à Ourlal et 19,4 % à Saada. L'abondance de cette famille est moins importante au niveau des autres formations avec 3,37% au niveau des dayas et 2,52 % au niveau d'Ain Zatout. Le Moineau hybride (*Passer Domesticus X P. Hispaniolensis*) seule représentant de cette famille, présente des variations importantes dans les abondances. Cette espèce présente une abondance relative de 57,91% au niveau des tamaricacées ripisylve d'Ourlal, seulement 19,4% au niveau de la tamaricacée de Saada. Alors qu'au niveau des daya il ne représente plus que 3,58% et 2,25% de l'avifaune à Ain Zatout. Selon GUEZOUL et al. (2010) Le Moineau est principalement grégaire, se réunissant régulièrement pour se nourrir des graines qui composent la majeure partie de son régime alimentaire. Ce taux élevée enregistrée au niveau de la tamaricacée ripisylve d'Ourlal, est certainement due à la proximité de l'eau et la configuration générale de cette tamaricacée qui constitue un lieu de reproduction. Ainsi que la configuration de la végétation qui constituent un dortoir important pour cette espèce. Selon ISENMANN et al.(2005). Le Moineau niche en colonie pouvant regrouper plusieurs centaines de nids sur des arbres (pins, oliviers, palmiers, buissons). Il est à signaler qu'au niveau des dayas, on dehors de l'année expérimentale, où cette espèce est pratiquement absente, nous avons relevé la présence de cette espèce en grand nombre lorsque la culture céréalière est installée à proximité et/ou dans les dayas. Chose qui n'était pas réalisé durant l'année expérimentale. Les disponibilités alimentaires n'étant pas favorables, il est possible que cette espèce s'est abstenue de nicher en plein daya.

Au niveau de la Steppe arborée de genévrier de Ain Zatout c'est la famille des Turdidae qui est la plus abondante (24,78%), leurs abondance est moins importante au niveau des dayas où elle occupe la deuxième place 17,3 % et la troisième place à Saada (AR = 8,39%). L'abondance relative minimale est enregistrée au niveau de la tamaricacée d'Ourlal (3,79%). Les espèces

appartenant à cette famille sont pour la plus part du genre *Oenanthe*, *Phoenicurus* et *Saxicola*, qui sont des espèces qui chassent à l'affut, d'où le besoin de milieu clairsemé pour pouvoir s'alimenter. La famille des *Sylviidae* est très bien représentée dans les différentes formations arborées échantillonnées, avec un maximum à Ain Zatout (18,91%) et le minimum est noté au niveau de la tamaricacée de Saada. Les *Alaudidae* sont bien représentées au niveau des Daya (18,53%), de la tamaricacée de Saada (17,3%) et de la steppe arborée d'Ain Zatout (15,14). Par contre le milieu fermé constituant la steppe ripisylve d'Ourlal ne semble pas convenir à cette famille (1,22%).

Le Cochevis huppé est contacté au niveau des 04 formations échantillonnée avec un taux maximal de 12,46 % au niveau des Dayas, un peu moins au niveau de la tamaricacée de Saada (8,13%), alors qu'il ne représente plus qu'une abondance relative de 2,52% à Ain Zatout et 1,22 % au niveau de la tamaricacée ripisylve d'Ourlal. Selon OLIOSO (1980), on trouve le Cochevis huppé dans plusieurs types d'habitats qui ont en commun une végétation assez clairsemée, un sol peu accidenté et plutôt sec. Les abondances relatives élevées au niveau des dayas et avec moins d'importances au niveau des forêts steppes de Saada est due à la physionomie de ces deux dernières formations qui sont clairsemée ce qui permet la pénétration des éléments steppiques dans ces formations arborées. Contrairement de la tamaricacée ripisylve d'Ourlal, qui est plus dense où ce Cochevis ne se maintiens que dans quelques place claires ou dans les limites de cette formation. Par contre au niveau des steppes arborées de genévrier à Ain Zatout, c'est surtout la topographie accidentée de ce biotope qui n'est pas apprécié par cette espèce. Et c'est le Cochevis de Thékla qui avec une abondance relative de 12,61 % qui se distingue dans ce biotope. Selon HETCHECOPAR et HÛE (1964), cette espèce fréquente des terrains plus accidentés, plus broussailleux et plus dur que *G. cristata*. PRODON et LEBRETON (1981) note aussi qu'en France, le Cochevis de Thékla vit quasi exclusivement dans les garrigues et maquis très ouverts ou dégradés dont le recouvrement total de la végétation n'excède pas 40 à 50%. BENYAKOUB (1993), dans son examen de l'avifaune des successions végétale des forêts d'El Kala ne signale les deux espèces de Cochevis que dans les deux premiers stades de la succession à savoir, les pelouses et le peuplement de maquis bas de *Cistus* sp. et *Chamaerops Humilis*.

Streptopelia turtur est la seule tourterelle qu'on retrouve dans toutes les formations arborées des Ziban. Le taux le plus importante est noté au niveau des Dayas (11,83%), et la tamaricacée de Saada (5,64), la tamaricacée ripisylve (3,49%) et la steppe arborée de Ain Zatout (2,52%). BENJOUDI (2008) note sa présence dans toutes les formations végétales inventoriées dans la Mitidja et conclue que sont expansion est plus important que celui de la Tourterelle maillée. BROWNE et *al.* (2004), Notent que la disponibilité des lieux de nidification, dicte la densité de la Tourterelle des bois, ainsi les zones boisées accueillent en moyenne 6,5 fois plus de tourterelles par unité de surface, qu'au niveau des terres agricoles. Les dayas constituent généralement le lieu de nidification alors que les zones de gagnages pourraient être les différentes parcelles céréalières installées aux alentours. Selon BROWNE et AEBISCHER (2003) la Tourterelle des bois peut entreprendre des voyages alimentaires allant jusqu'à 10 km de son lieu de nidification.

La Tourterelle turque n'est observée qu'au niveau des Daya (11,47%) et exclusivement dans celles qui renferment du pistachier. Il semble que cette espèce préfère les arbres de grande taille pour la nidification.

La cause de l'expansion soudaine de la Tourterelle turques n'est pas connue mais les suggestions comprennent: les changements récents dans les climats, d'une mutation d'un gène favorable, les changements dans les pratiques agricoles et à leurs capacité des espèces à se reproduire rapidement et de dispersion (ROBERTSON, 1990). Selon HAYSLETTE (2006) le Chevauchement important des niches alimentaires entre les espèces de tourterelles envahissantes et les tourterelles locales suggèrent que la compétition interspécifique pour les ressources alimentaires peut avoir un impact négatif sur les espèces locales.

La Tourterelle maillée subit la compétition des deux espèces suscitées elle est signalée qu'au niveau des tamaricacées avec des abondances relatives qui ne varient pas beaucoup (1,79% à Saada et 1,57% à Ourlal).

III.3.2.7. Fréquence d'occurrence de l'avifaune des formations arborées des Ziban

III.3.2.7.1. Résultats

La répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction des classes de fréquence d'occurrence est reportée dans le tableau 42.

Les valeurs des fréquences d'occurrence de chaque espèce l'avifaune des différentes formations arborées échantillonnées au niveau des Ziban, sont notées dans le tableau 43.

Tableau 42 : Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction des Classe des fréquences d'occurrence

Classes Stations	Accidentelles		Accessoires		Régulière		Constantes		Omniprésentes	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Ain Zatout	22	66,67	7	21,21	3	9,09	1	3,03	-	-
Daya	19	65,52	7	24,14	3	10,34	-	-	-	-
Saada	21	56,76	10	29,41	2	5,41	-	-	1	2,94
Ourlal	20	60,61	10	30,30	2	6,06	-	-	1	3,03

n : Nombre d'espèces ; (%) : pourcentage

La classe des fréquences d'occurrence la plus représentée dans les 04 formations sondées et celle des espèces accidentelles qui regroupe 22 espèces au niveau de la steppe arborée de genévrier et alfa à Ain Zatout (Figure 57) soit 66,6% de l'avifaune recensées. Au niveau de la Tamaricacée de Saada cette classe est représentée par 21 espèces (56,76%), 20 espèces (60,61) dans la Tamaricacée ripisylve d'Ourlal et 19 espèces (65,52%) au niveau des Dayas.

La deuxième classe de fréquence d'occurrence la plus importante et celles des espèces accessoires représentée par 10 espèces au niveau des tamaricacées d'Ourlal et Saada ce qui représente respectivement 30,3% et 29,4 % de l'avifaune contactée dans ces deux formations. Dans la steppe arborées de Ain Zatout et les dayas cette classe des fréquences d'occurrence est représentée par 7 espèces soit respectivement 21,21% et 24,14%.

La classe des fréquences d'occurrence des espèces régulières regroupe 3 espèces au niveau des dayas et à Ain Zatout et ce qui représente respectivement 10,34%

et 9,09% de l'avifaune recensée. Dans les deux types de tamaricacées cette classe est représentée par 2 espèces soit un taux de 5,41% à Saada et 6,06% à Ourlal.

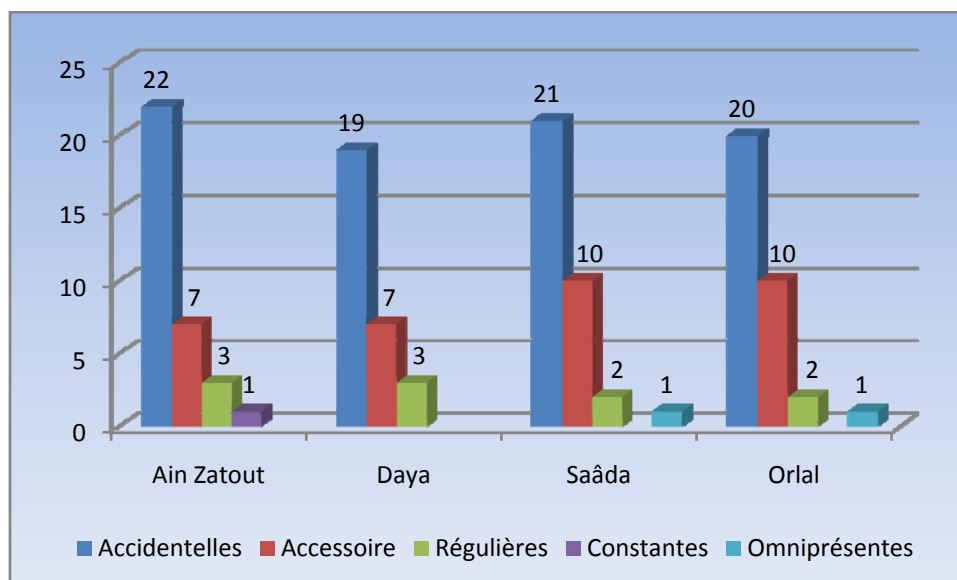


Figure 57: Répartition de l'avifaune des formations arborées des Ziban en fonction des classes de fréquence

La classe des fréquences d'occurrence des espèces constantes n'est représentée qu'au niveau de la steppe arborée à Ain Zatout avec 01 espèce ce qui représente seulement 3,03% de l'avifaune recensée. Alors que la classe des fréquences d'occurrence des espèces omniprésentes n'est représentée que dans les tamaricacées de Saada et Ourlal avec 1 espèce qui représente respectivement 2,94% et 3,03%.

Les Moineaux hybride est la seule espèce omniprésente au niveau de la tamaricacée ripisylve à Ourlal et la tamaricacée de Saada. Cette espèce est seulement accidentelle au niveau des steppes arborées de genévrier à Ain Zatout et des dayas. Le Cochevis de Thékla est la seule espèce constante (F=90%) dans les le peuplement steppique arborée de genévrier et alfa à Ain Zatout. Cette espèce est totalement absente des autres peuplements arborés échantillonnés.

Le Serin cini est une espèce régulière dans la tamaricacée d'Ourlal et Saada (F=50%). Cette espèce n'est que accidentelle dans les relevés effectués dans

peuplement de steppe arborée à Ain Zatout (20%), alors qu'elle est totalement absente au niveau des Dayas.

Tableau 43 : Fréquences d'occurrence (F%) de l'avifaune des formations arborées des Ziban

Espèces	Stations		Ain Zatout		Daya		Saada		Ourlal	
	F (%)	Classe	F (%)	Classe	F (%)	Classe	F (%)	Classe	F (%)	Classe
Busard des roseaux	-	-	-	-	-	-	-	-	5	Ac
Busard pâle	-	-	-	-	-	-	5	Ac	-	-
Buse féroce	5	Ac	10	Ac	-	-	-	-	-	-
Faucon crécerelle	5	Ac	15	Ac	10	Ac	10	Ac	15	Ac
Perdrix Gambra	10	Ac	-	-	-	-	-	-	-	-
Caille des blés	-	-	-	-	-	-	15	Ac	-	-
Courvite isabelle	-	-	5	Ac	-	-	-	-	-	-
Ganga unibande	-	-	-	-	-	-	5	Ac	-	-
Pigeon biset	-	-	-	-	-	-	-	-	20	Ac
Tourterelle turque			55	R	-	-	-	-	-	-
Tourterelle des bois	15	Ac	50	R	60	R	60	R	60	R
Tourterelle maillée	-	-	-	-	-	-	20	Ac	30	A
Martinet pâle	-	-	-	-	-	-	-	-	5	Ac
Guêpier de perse	-	-	15	Ac	10	Ac	10	Ac	5	Ac
Huppe fasciée	30	A	30	Ac	15	Ac	15	Ac	10	Ac
Ammomane élégante	-	-	20	Ac	10	Ac	10	Ac	-	-
Alouette calandrelle	-	-	-	-	-	-	30	A	-	-
Alouette pispolette	-	-	45	A	25	A	25	A	-	-
Cochevis huppée	15	Ac	45	A	40	A	40	A	20	Ac
Cochevis de Thékla	90	C	-	-	-	-	-	-	-	-
Hirondelle de rivage	-	-	-	-	-	-	-	-	30	Ac
Hirondelle rustique	20	Ac	20	Ac	20	Ac	25	A	25	Ac
Hirondelle de fenêtre	5	Ac	5	Ac	5	Ac	-	-	5	Ac
Pipit farlouse	-	-	-	-	-	-	-	-	10	Ac
Bergeronnette grise	-	-	-	-	-	-	-	-	5	Ac
Bergeronnette printanière	-	-	-	-	-	-	-	-	5	Ac
Agrobate roux			60	R	30	A	30	A	25	A
Rouge gorge	25	A	-	-	-	-	-	-	-	-
Gorge-bleu à miroir	-	-	-	-	-	-	-	-	5	Ac
Rougequeue noir	-	-	10	Ac	10	Ac	10	Ac	15	Ac
Rougequeue à front blanc	-	-	10	Ac	10	Ac	-	-	-	-
Rougequeue de Moussier	50	R	10	Ac	10	Ac	10	Ac	10	Ac
Tarier des prés	5	Ac	10	Ac	10	Ac	-	-	5	Ac
Tarier pâtre	-	-	5	Ac	10	Ac	10	Ac	10	Ac
Traquet rieur	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Espèces	Stations		Daya		Saada		Ourla	
	F (%)	Classe	F (%)	Classe	F (%)	Classe	F (%)	Classe
Traqué oreillard	5	Ac	-	-	-	-	-	-
Traquet motteux	5	Ac	-	-	-	-	-	-
Traqué du désert	-	-	-	-	10	Ac	15	Ac
Traqué à tête blanche	-	-	-	-	5	Ac	-	-
Merle noir	50	R	-	-	-	-	-	-
Monticola solitarius	35	A	-	-	-	-	-	-
Grive draine	15	Ac	-	-	-	-	-	-
Dromoïque du désert	-	-	20	Ac	-	-	-	-
Cisticole des joncs	-	-	-	-	25	A	25	Ac
Rousserole turdoïde	-	-	-	-	-	-	15	Ac
Hypolaïs pallida	15	Ac	30	A	30	A	50	R
Fauvette mélanocéphale	60	R	5	Ac	10	Ac	60	R
Fauvette à tête noire	15	Ac	-	-	-	-	20	Ac
Fauvette de grissette	15	Ac	20	Ac	10	Ac	-	-
Pouillot véloce	30	A	10	Ac	15	Ac	65	R
Cratélope fauve	-	-	30	A	45	A	-	-
Gobemouche gris	-	-	30	A	15	Ac	15	Ac
Gobemouche noir	-	-	20	Ac	10	Ac	-	-
Pie-grièche grise	30	A	25	A	25	A	25	Ac
Pie-grièche à Tête rousse	5	Ac	-	-	5	Ac	5	Ac
Mésange Nord-africaine	30	A	-	-	-	-	-	-
Moineau hybride	5	Ac	10	Ac	100	O	100	O
Grand Corbeau	15	A	-	-	-	-	-	-
Corbeau brun	-	-	10	Ac	-	-	-	-
Pinson des arbres	15	Ac	-	-	15	Ac	-	-
Serin cini	20	Ac	-	-	50	R	50	R
Verdier d'Europe	35	A	-	-	10	Ac	-	-
Linotte mélodieuse	15	Ac	-	-	-	-	-	-
Bruant striolé	15	Ac	-	-	30	A	20	Ac

La Tourterelle des bois est une espèce régulière au niveau des days (F=50%), de même dans les tamaricacée de Saada et Ourlal (F=60%), alors qu'elle est classée parmi les espèces accidentelles dans la steppe arborée à Ain Zatout. La Tourterelle turque n'est observée que dans les days, où elle est régulièrement observée (55%). Alors que la Tourterelle maillée n'est présente que dans les deux types de tamaricacées où elle est notée parmi les espèces accessoires à Ourlal (30%) et accidentelles à Saada (20%).

Les valeurs de la fréquence de L'Hypolaïs pâle montrent que cette espèce fait partie de la classe des fréquences d'occurrence des espèces régulières dans la tamaricacée ripisylve d'Ourlal (F=50%). Alors qu'elle appartient la classe des fréquences d'occurrence des espèces accessoires au niveau des Daya et des Tamaricacées de Saada (F= 30%). Au niveau des formations de genévrier et Alfa de Ain Zatout, sa fréquence d'occurrence est 15% ce qui la maintient parmi les espèces accidentelles. Le Pouillot véloce présente une Fréquence d'occurrence maximale au niveau de la tamaricacée ripisylve d'Ourlal avec f=65% (espèce régulière). Le minimum est signalé au niveau des daya ou cette espèce n'est présente que 10% des relevés.

La fauvette mélanocéphale est présente de manière régulière dans les relevés effectués au niveau des Steppe arborées de genévrier et Alfa et la tamaricacée ripisylve à Ourlal (F=60%). Alors que dans les daya et la tamaricacée de Saada cette espèce est accidentellement contactée (respectivement F=5% et 10%).

III.3.2.7.2. Discussion

Les espèces appartenant à la classe des fréquences d'occurrences des espèces accidentelles sont les plus nombreuses dans les formations arborées des Ziban. Cette catégorie représente 66,67% (22 espèces) de l'avifaune recensées au niveau de la steppe arborée de genévrier à Ain Zatout, 65,52% (19 espèces) de l'avifaune au niveau de la tamaricacée de Saada., 60,61% (21 espèces) de l'avifaune de la Tamaricacée ripisylve d'Ourlal et 56,76% (20 espèces) de l'avifaune des dayas. Les espèces appartenant à La classe fréquences d'occurrence des espèces Omniprésentes sont faiblement représentées avec seulement 1 espèce dans les tamaricacées de Sâada et Ourlal. BENYAKOUB (1993) note que le nombre d'espèces accidentelles est le plus élevé dans 10 milieux qui constituent la succession forestière à El Kala, alors que le nombre des espèces omniprésentes même si il est toujours le plus faible évolue avec la complexité des peuplements. Ainsi dans la formation la moins complexe constituant une pelouse *Asphodelus microcarpus* le Bruant Proyer est la seule espèce omniprésente alors qu'il comptabilise 7 espèces accidentelles, 4 espèces Accessoire, 3 espèces régulières et une espèce Constante (le Cochevis

huppée). Au niveau du peuplement de Maquis bas *Cistus sp.* C'est la Fauvette mélanocéphale qui est la seule espèce omniprésente. Dans ce milieu aucune espèce n'est constante, 01 espèce régulière, 2 espèces accessoires et 15 espèces sont accidentelles. Au niveau du Maquis moyen *Pistacia lentiscus* c'est toujours la Fauvette mélanocéphale qui est Omniprésente, 03 espèces sont régulières, 07 espèces sont accessoires et 12 espèces accidentelles. Le peuplement le mieux pourvu en espèce omniprésentes est le peuplement de la Chênaie caducifoliée ou il compte 6 espèces omniprésentes (Mésange noire, rouge-gorge, mésange bleu, troglodyte, grimpereau brachydactyle, Merle noir), 07 espèces constantes. 2 espèces régulières, 03 espèces accessoires et 11 espèces Accidentelles. De même dans la région des Vosges au Nord de la France, MÜLLER (1985) signale 9 espèces omniprésentes, 6 espèces régulières, 8 espèces constantes et 7 espèces accessoires. MÜLLER (1987) dans la même région d'étude remarque que la constance des passereaux forestiers change dans le temps. En effet *Parus major* et *Fringilla coelebs* sont constants durant le premier I.P.A. partiel. Par contre *Sylvia borin* et *Phylloscopus sibilatrix* sont constants pendant le second I.P.A. partiel en raison de leur migration tardive. Généralement la catégorie des oiseaux la mieux représentée est celle des espèces accessoires correspondant aux migrateurs hivernants. BAOUANE et DOUMANDJI (2003) dans une étude réalisée dans un maquis du marais de Réghaïa notent que la catégorie des espèces omniprésentes correspond à 34,4 % par rapport à l'ensemble des espèces aviennes. Elles sont suivies par les oiseaux constants (20,3 %) et par des espèces accessoires (17,6 %).

Le Moineau hybride est présent dans 100% des relevées effectuées au niveau de la tamaricacées d'Ourlal et de Saada. Dans cette dernière station la présence de céréaliculture à proximité de cette tamaricacées favorise l'installation de cette espèce dans ces milieux que l'espèce exploite surtout comme dortoir et de nidification. A Ourlal c'est la proximité des palmeraies qui constituent la principale zone de gagnage. L'autre facteur attractif est la richesse de ces milieux en disponibilités alimentaires en arthropodes qui constituent la fraction la plus importante pour le nourrissage des jeunes comme signalé par GUEZOUL *etal.* (2010) qui estiment que les arthropodes constituent 100 % de l'alimentation

pour les oisillons du moineau âgés de 1 à 3 jours, 93,9 % pour les individus âgés de 4 à 6 jours, 99,0 % pour les oisillons de 7 à 9 jours et 97,7 % pour ceux de 10 à 12 jours. Le Cochevis de Théklaest la seule espèce constante rencontrée au niveau des formations arborées, mais sa présence est exclusivement notée au niveau de la steppe arborée de genévrier à Ain Zatout. Alouette fréquente surtout les milieux ouverts accidentés. BENYACOURB (1993) signale que cette espèce est présente dans 25% des relevés effectués dans les pelouses, 35% dans le maquis pas de *Cistus* sp.

La Tourterelle des bois est une espèce présente dans toutes les formations arborées, avec des fréquences d'occurrence qui varient d'une formation à une autre. Les valeurs les plus élevées sont notées au niveau des Tamaricacées (F= 60%) et 50% au niveau des Dayas. La valeur la plus basse est enregistrée au niveau des steppes arborées de genévrier à Ain Zatout (15%). BENYACOURB (1993) note que la Tourterelle des Bois dans la région d'EL Kala fréquente différents types de formation forestière ainsi sa fréquence d'occurrence est de 45% au niveau du maquis bas *Pistacia lentiscus*, 30% dans le maquis à Strate arborée *Quercus suber*, 45% dans la Chênaie sempervirents *Quercus suber*, 50 % au niveau de la pineraie *Pinus pinaster*, et 10% au niveau des eucalyptaie. Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) c'est une espèce qui niche dans l'Algérie du Nord et le Sahara à l'exception des biotopes d'dépourvue d'arbres et les hauts sommets montagneux. Selon YAHIAOUI et al. (2012), *S. turtur* est classée spécialiste dans le choix de ses habitats qui dépend surtout de la présence d'arbre (perchoir et nidification), ils ajoutent que l'homogénéisation des milieux due à l'intensification de l'agriculture peut provoquer le déclin de cette espèce. HINSLEY et al. (1995) ont montré que l'utilisation des arbres par Tourterelles était régie par la sélection du site de nidification, cette espèce étant associée à la végétation arbustive tout en évitant les forêts denses. BROWNE et al. (2011) notent que la densité de la Tourterelle des bois dans les habitats boisés est 6,5 fois plus élevée que sur les terres agricoles et ceci reflète l'exigence de l'espèce pour nicher.

III.3.2.8. Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune des formations arborées des Ziban

III.3.2.8.1. Résultat

Les valeurs de la diversité et de l'équitabilité de l'avifaune des différentes formations arborées des Ziban sont notées dans le tableau 44.

Tableau 44 : Diversité maximale (Hmax), Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune des formations arborées des Ziban

Stations paramètres	Ain Zatout	Dayas	Saada	Ourlal
H MAX	5,04	4,95	5,17	5,00
H' (bits)	4,65	4,37	4,34	2,82
E	0,92	0,88	0,84	0,56

La diversité la plus importante est notée au niveau des steppes arborées de genévrier d'Ain Zatout avec 4,65 bits suivie des dayas où la diversité atteint 4,37 bit et Saada avec une diversité égal à 4,34 bits. La valeur de la diversité la plus basse est enregistrée au niveau de la steppe ripisylve d'Ourlal avec 2,82 bits.

Les valeurs de l'Equitabilité la plus élevée est noté au niveau de la station de Ain Zatout (E=0,92), suivie des dayas (0,88) et la tamaricacée de Saada (0,84). La valeur la moins élevée est notée dans la tamaricacée ripisylve de Ourlal avec (E=0,56).

III.3.2.8.2. Discussion

L'avifaune des steppes arborée, des dayas et de la tamaricacée de Saada est caractérisé par des valeurs de la diversité H' élevées (4,56 bits à Ain Zatout, 4,37 bits à Saada et 4,34 bits au niveau des Dayas), ce qui traduit un écart faible entre la diversité (H') et la diversité maximale (Hmax). C'est valeur élevées montre le caractère diversifié de ces milieux qui se caractérise d'une par un nombre élevée d'espèces et par une distribution équilibrée des abondances, confirmée par des valeurs de l'Equitabilité proche de 1 (0,92 à Ain Zatout), 0,88 au niveau des Daya et 0,84 à Saada). Alors qu'au niveau de la tamaricacée ripisylves, se distingue par une

valeur de la diversité relativement faible ($H=2,82$ bits), ce qui exprime un déséquilibre dans les abondances au sein de l'avifaune de se milieux malgré une richesse plus importante. Ceci se confirme par la valeur faible de l'Équitabilité ($E=0,56$). Qui montre que du point de vue structurelle le caractère déséquilibré du peuplement. Ceci est du en grande partie à la dominance du Moineau hybride qui constitue à lui seul 58,12% de l'avifaune recensée.

III.3.2.9. Similarité de l'avifaune des formations arborées des Ziban

III.3.2.9.1. Résultat

L'étude de la similarité entre l'avifaune des différentes formations arborée est réalisée à travers une classification ascendante hiérarchique (CAH) en utilisant l'indice de similarité de Pearson, avec une matrice espèce/abondance.

La matrice de proximité entre l'avifaune des différentes formations arborées est reportée dans le tableau 45.

Tableau 45 : Matrice de proximité (indice de corrélation de Pearson) de l'avifaune des formations arborées des Ziban

	Ain Zatout	Daya	Selgua	Ourlal
Ain Zatout	1			
Daya	0,005	1		
Selgua	0,001	0,461	1	
Ourlal	0,084	0,130	0,716	1

Les valeurs de l'indice de similarité entre l'avifaune des différentes formations arborées prise deux à deux montrent que l'avifaune des formations qui présente le plus de similarité, sont celles des Tamaricacées avec une valeur de 0,716. Alors que l'avifaune de la steppe arborée au niveau d'Ain Zatout présente peu de similarité avec l'avifaune des autres formations. L'indice de similarité est de 0,005 avec les Dayas, 0,001 avec Selgua et 0,084 avec Ourlal.

L'agrégation des différentes stations à permis de construire le dendrogramme représenté dans la Figure 58.

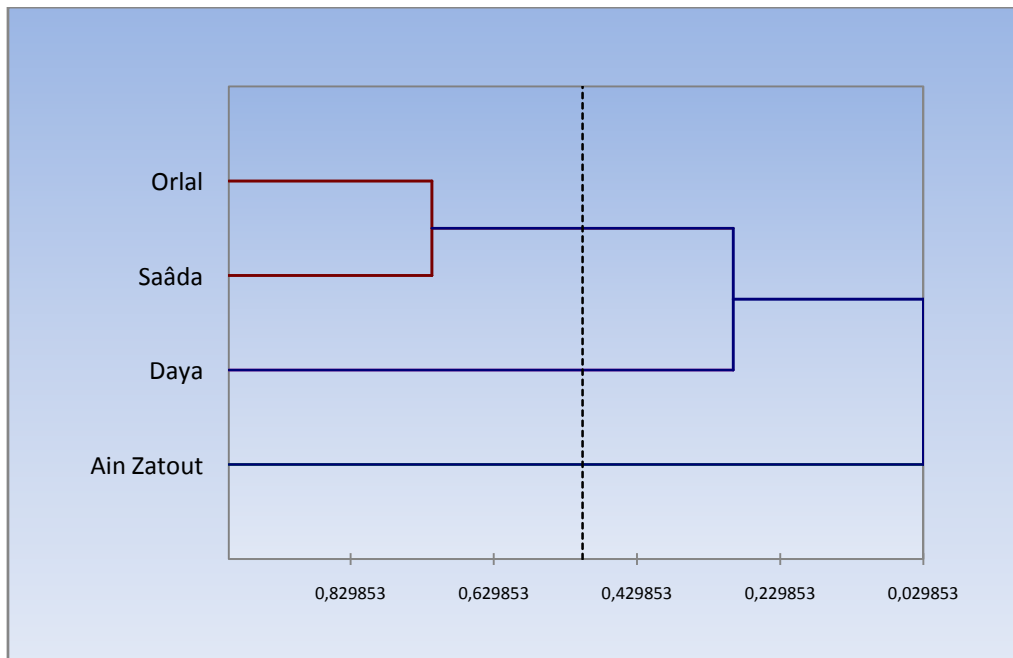


Figure 58: Dendrogramme de la classification automatique hiérarchique appliquée à l'avifaune des formations arborées des Ziban

Cette agrégation a rassemblé l'avifaune des différentes formations arborées des Ziban en trois classes (Figure 59).

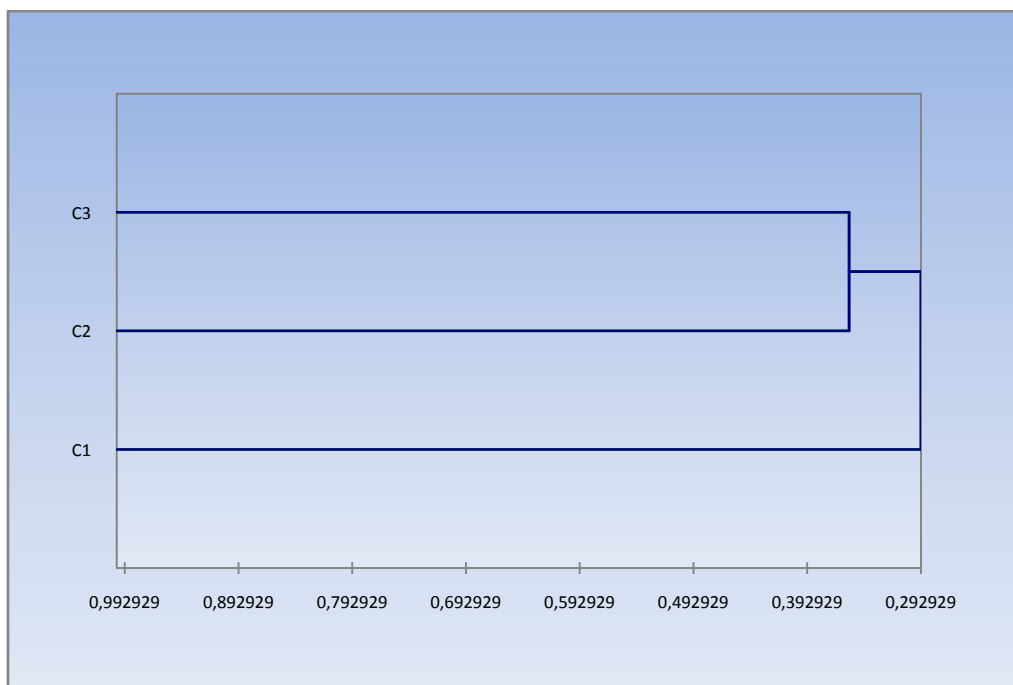


Figure 59: Dendrogramme de l'agrégation des différentes classes issues de l'application de la classification automatique hiérarchique appliquée à l'avifaune des formations arborées des Ziban

La première classe est constituée de l'avifaune de la steppe arborée de genévrier et alfa à Ain Zatout qui se démarque dans un îlot séparée. La deuxième classe est constituée de l'avifaune des daya qui est rattaché à la troisième classe constituée de l'avifaune des deux formations de la tamaricacée ripisylve d'Ourlal.

III.3.2.9.2. Discussion

L'application de la classification automatique hiérarchique à travers l'indice de similarité de Pearson a permis de regrouper les avifaunes des différentes formations en fonction de leurs similarités. Il on résulte 3 classes, la première est constituée de l'avifaune des tamaricacées qui sont surtout caractérisées par la dominance du Moineau hybride. La deuxième classe est représentée par les daya où l'espèce dominante est le Cochevis huppé ainsi que la Tourterelle des bois et la Tourterelle turque. La troisième classe est celle de l'avifaune de la steppe arborée d'Ain Zatout où on note la dominance de Cochevis de Thékla (12,61%).

La comparaison entre les différentes classes montre que l'avifaune de la tamaricacée de Saada et des dayas présente le plus de similarité. Ceci est du en grande partie aux taux appréciable du Cochevis huppé et de la Tourterelle des bois. Par contre l'avifaune de la steppe arborée d'Ain Zatout se distingue de l'avifaune des deux première classe par des abondances très faibles pour le Cochevis huppée et les tourterelles ainsi qu'a des espèces caractéristiques telles que, le Verdier d'Europe, le Pinson des arbres, la Perdrix Gamba, la grive draine, le traque rieur et le monticole bleu. De manière générale d'un coté est regroupé l'avifaune des steppes arborées de plaine et du plateau saharien et de l'autre ont retrouve ceux inféodé aux formations arborées et de relief.

III.4. Diagnostic du peuplement avien des différentes formations végétales des Ziban

III.4.1. Structure de l'avifaune des différentes formations végétales des Ziban

III.4.1.1. Résultat

Les résultats de la richesse totale, de la richesse moyenne de l'homogénéité, de la diversité et de l'équitabilité de l'avifaune des différentes formations végétales échantillonnées sont reportés dans le tableau 46.

Remarque : la richesse totale de l'avifaune des palmeraies est la moyenne des richesses totales de 09 station-palmeraies, soit des 90 IPA.

Tableau 46 : Paramètres écologique de l'avifaune des différentes formations végétales recensées au niveau des Ziban

Paramètres Habitats	S	Sm	T	H'	E
Palmeraie	16 à 29	7,67	21,9	3,72	0,73
Steppe Haloxylon	20	4,3	21,5	3,35	0,77
Steppe halophyte	24	4,3	15,92	3,60	0,78
Steppe psammophyte	10	2,9	18,13	3,04	0,76
Steppe chaméphyte	14	3,55	25,36	3,06	0,80
Steppe arborée	33	7,5	22,8	4,65	0,92
Tamaricacée	34	7,5	22,06	4,34	0,84
Tamaricacée ripisylve	34	7,7	30,86	2,82	0,56
Daya	28	7,75	30,68	4,37	0,88

Les valeurs de la richesse totale varient d'une station à une autre, les plus importantes sont notées dans les formations arborées et les palmeraies :

- avec un maximum de 34 espèces au niveau des tamaricacées ;
- 33 espèces au niveau des steppes arborées d'Ain Zatout ;
- 28 espèces au niveau des Dayas ;
- De 16 à 29 espèces (25,4 espèces en moyenne) au niveau des palmeraies.

Les formations steppiques proprement dites accueillent un nombre moins important :

- 24 espèces au niveau de la steppe halophyte ;
- 20 espèces au niveau de la steppe prés saharienne à *Haloxylon articulatum* ;
- 14 espèces au niveau de la steppe à alfa et armoise ;
- 10 espèces au niveau de la steppe psammophytes.

Les richesses moyennes suivent le même schéma que celui des richesses totales (Figure 60). Les valeurs extrêmes sont atteintes d'un côté par les formations arborées, les palmeraies et de l'autre côté par les formations steppiques. Malgré cela, la valeur pic est enregistrée au niveau des Dayas avec 7,75 espèces, la tamaricacée ripisylve avec 7,7 espèces, la tamaricacée de Saada et la steppe arborée de Ain Zatout avec 7,5 espèces. En revanche, au niveau des formations steppiques on note une valeur maximale de 4,3 espèces au niveau de la steppe halophyte et la steppe à *Haloxylon articulatum*. La valeur la plus faible est enregistrée au niveau de la steppe psammophyte avec 2,9 espèces seulement.

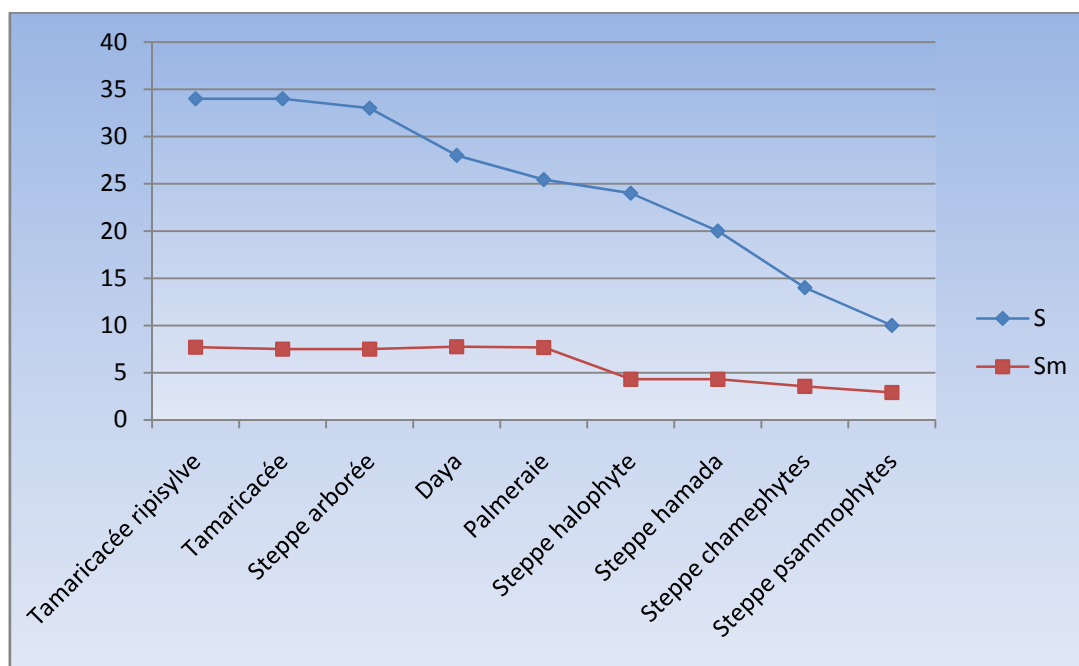


Figure 60 : Richesse Totale et Richesse moyenne de l'avifaune des différentes formations recensées

Les valeurs de diversité de l'avifaune des différents milieux sont élevées. Les plus d'importance correspondent à les formations arborées et des palmeraies. Toute fois, au niveau de la tamaricacée ripisylve on note la valeur la plus basse ($H' = 2,82$ bits). Dans les différentes formations, la valeur la plus élevée est enregistrée au niveau la steppe arborée (4,65), suivie par les daya (4,37), la tamaricacée de Saada (4,34), les palmeraies (3,72).

Les valeurs de l'Equitabilité de l'avifaune des différentes formations se rapproche toute de 1 sauf au niveau de la tamaricacée ripisylve où elle atteint à peine 0,56. La valeur la plus élevée est enregistrée au niveau de la steppe arborée (0,92).

III.4.1.2. Discussion

La stratégie de l'avifaune durant la période de reproduction, est dans une grande partie liée aux exigences écologiques des oiseaux vis à vis des facteurs clés, comme par exemple les sites de nidification, la disponibilité des matériaux pour le nid, des postes de chant et surtout la stabilité des ressources trophiques. Ces facteurs sont très importants dans la réussite des couvées.

Le diagnostic écologique prend en compte l'impact de ces facteurs qui influencent la distribution de l'avifaune et de ce fait les richesses. D'après les résultats obtenus, il est clair que les formations végétales les plus stratifiées sont celles qui accueillent le plus d'espèces, ce qui influe sur les valeurs de la richesse totale et de la richesse moyenne. En effet, les richesses les plus importantes sont notées au niveau des formations arborées et les palmeraies avec un maximum de 34 espèces au niveau de la tamaricacée ripisylve d'Ourlal, 33 espèces au niveau de la steppe arborée d'Ain Zatout, 28 espèces au niveau des Dayas et 25,4 espèces au niveau des palmeraies (notant que pour les palmeraies la richesse totale durant la période de reproduction varie entre 29 espèces et 16 espèces). Les formations steppiques proprement dites accueillent un nombre moins important avec 24 espèces au niveau de la steppe halophyte, 20 espèces au niveau de la steppe présaharienne à *Haloxylon articulatum*, 14 espèces au

niveau de la steppe à alfa et armoise et seulement 10 espèces au niveau de la steppe psammophytes.

Selon BONTHOUX (20011), d'une façon générale, la composition des paysages affecte la distribution des animaux de différentes façons. Elle peut tout d'abord influencer les espèces par les combinaisons particulières des éléments présents. Des habitats caractéristiques peuvent être nécessaires pour des espèces particulières ou pour favoriser la richesse spécifique par rapport à des paysages où de tels éléments sont absents. C'est le cas de la tamaricacée ripisylve où la proximité de l'eau, constitue une attraction pour plusieurs espèces. Nous pouvant aussi spécifier et définir cet impact au niveau des palmeraies, ainsi, la station de Foughala qui est caractérisée par la présence d'un canal de drainage, dont le lit est occupé par une roselière, elle présente une richesse totale assez élevée (29 espèces). Mais dans ce cas précis ce n'est plus l'abondance de l'eau qui constitue le facteur déterminant ; l'eau est présent en abondance dans toutes les palmeraies ; mais c'est la présence de la roselière qui constitue un élément fixe de la station et offre un abri et un gîte aux oiseaux. Dans les formations installées sur les éboulis la présence d'amas rocheux ou de falaises, elle favorise l'installation d'espèces saxicoles et rupicoles tels que les Hirondelles des rochers qui niche sur les falaises, les Traquet tel que le traque rieurs qui construits sont nids dans les cavités des amas rocheux. La présence des proéminences rocheuses semble être un facteur décisif non seulement pour sa nidification mais aussi pour la chasse et de la défonce du territoire (perchoir pour le chant et la chasse de ces proies). La détection des proies pour les espèces qui chasse à l'affut comme dans le cas des traquets se fait à partir d'un perchoir élevé, de ce fait un sol dégagé de végétation augmente d'autant la distance de détection, donc le succès de chasse.

D'autre part le recouvrement de la végétation comme il peut être favorable quelque espèces telles que les Sylviidae, il est rédhibitoire pour d'autres qui préfèrent les espaces ouverts comme les Alouettes et quelques Traquets et le Courvite isabelle qui sont des espèces terrestres. Selon TYE (1992), le cas du Le Traquet motteux est exemplaire, pour cette espèce, l'habitat type est constitué d'espaces ouverts à végétation rase (moins de 10 cm) et éparses où l'oiseau peut

facilement chasser les insectes à vue. Les territoires pourvus d'une végétation herbacée courte sont utilisés avant les terrains à végétation plus haute.

En plus de la complexité de la végétation, les facteurs édaphiques et topographiques peuvent jouer un rôle important dans le choix de l'habitat. Les espèces terrestres telles que le Cochevis huppé préfère les terrains plats sans couverture rocheuse alors que le Cochevis de Thékla affectionne les terrains plus dur et plus abrupte. Selon PALOMINO et al. (2008), la sélection de l'habitat par quelques espèces, elle dépasse le cadre de la nature de la végétation, ainsi, le Courvite isabelle (*Cursorius cursorius*) montre un modèle de sélection de l'habitat intense dans les îles Canaris. Sa probabilité d'occurrence est la plus élevée dans les régions de terrain relativement plat (pente maximale de la pente 11%), en dessous de 197 m d'altitude, avec un couvert arbustif rares inférieur à 16%, et une couverture rocheuses moins de 23%.

Les valeurs de l'homogénéité de l'avifaune des formations végétales sont assez faibles ce qui montre un certain écart entre la richesse totale de l'avifaune des différents milieux et la richesse moyenne. Ceci est du à l'hétérogénéité des différents stations.

Les valeurs de la diversité de l'avifaune sont élevées dans toutes les formations sauf au niveau de la tamaricacée ripisylve où la dominance du Moineau hybride qui représente plus de la moitié du peuplement avien impacte la diversité. Ceci se confirme par les valeurs de l'Équitabilité dans les peuplements aviens étudiés, dont les valeurs se rapprochent toutes de 1 (entre 0,92 et 0,73) sauf au niveau de la tamaricacée ripisylve où l'équitabilité n'est que de 0,58.

III.4.2. Analyse factorielle des correspondances appliquée à l'étude de la répartition de l'avifaune des Ziban en fonction du type de l'habitat

III.4.2.1. Résultat

L'analyse factorielle des correspondances appliquée à l'avifaune des différents types de formation végétales échantillonnées au Ziban,

permet de mettre en évidence certains mécanismes essentiels dans la répartition des espèces aviennes dans leurs milieux. La matrice utilisée est constituée de 48 lignes (espèces) et 17 colonnes (stations) (Annexe III.4). Toutes les espèces à grand contant ou à très faible représentation ont été exclues de l'analyse.

La contribution des espèces pour la construction des axes est égale à 35,61 % pour l'axe 1 et 28,39 % pour l'axe 2. Leurs sommes étant nettement supérieures à 50% (64 %), elle permet de ne retenir que les axes 1 et 2 pour la suite de l'étude.

Selon le profile Y (profile colonne soit les 17 stations étudiés), la contribution de chaque station à la formation des deux axes choisis est la suivante :

L'Axe1 : la station qui contribue le plus à la construction de l'Axe 1 est la steppe *Alfa tenassissima* et *Artemisia herba alba* liée au éboulis du Djebel Ouled Belil à El Kantara avec 67,6% et la steppe arborée de *Juniperus oxycedrus* et *Alfa tenassissima* à Ain Zatout avec un taux de 13,7%. Les autres stations contribuent à la construction de cet axe avec des taux qui varient entre 4,42% et 0,1 %.

Axe2 : c'est la steppe buissonneuse de *Haloxylon articulatum* à Besbès qui participe le plus à la construction de cet axe avec 30,8%. Suivie de la steppe halophyte de Selgua (27,9%) la steppe chaméphyte d'El Kantara (*Alfa tenassissima* et *Artemisia herba alba*) avec 10,5%. Les autres stations contribuent avec des taux qui varient entre 9,9% et 0,5%.

La représentation graphique de la répartition des stations selon de l'axe 1 et 2 (Figure 61) montre que les habitats se regroupent dans des quadrants différents. Les palmeraies et la tamaricacée ripisylve dans le premier quadrant. Dans le deuxième quadrant on retrouve la steppe arborée *Juniperus oxycedrus* et *Alfa tenassissima* et la steppe liées aux éboulis à *Alfa tenassissima* et *Artemisia herbaalba*. Dans le troisième cadran nous retrouvons l'avifaune de la steppe buissonneuse à *Haloxylon articulatum* les daya, steppe à *Haloxylon articulatum*, Les steppes halophiles et les steppes psamophiles se regroupent dans le deuxième quadrant, les steppes à alfa et armoise sont situé dans le troisième quadrant. Les steppes arborées à genévrier et alfa se positionnent dans le quatrième quadrant.

Selon le profile X (profile ligne soit les espèces) les espèces qui participent le plus à la construction des axes sont :

Axe 1 : *Galerida theklae* (38,03 %), *Ammomanes deserti* (15,46%), *Monticola solitarius* (9,08%), *Oenanthe leucura* (6,15%), *Bucanetes githagineus* (5,26)%. Les autres espèces participent faiblement à la construction de cet axe avec des valeurs qui varient entre 0,1% et 5,11%.

Axe 2 : *Galerida cristata* (33,06%), *Ammomanes cincturus* (11,59), *Calandrella rufescens* (9,26%), *Pterocles orientalis* (4,6%). Les autres espèces participent faiblement à la construction de cet axe avec des valeurs qui varient entre 0,1% et 3,49%.

La répartition du nuage de points représentant les espèces nous permet de distinguer 05 groupements (Figure 62) :

-Le groupement G1 est renferme les espèces qui contribuent le plus dans la formation de l'avifaune de 10 stations constituée par 09 palmeraies et la tamaricacée ripisylve d'Ourlal. Les espèces concernées sont : *Turdus merula* (TEME), *Passer sp.* (PSSP), *Streptopelia senegalensis* (SESE), *S. turtur* (SETU), *S. decaocto* (STDE), *Sylvia melanocephala* (SYME), *Hippolais pallida* (HYPA), *Cercotrichas galactotes* (CEGA), *Upupa epops* (HUUP).

- Le deuxième groupement G2, renferme les espèces qui sont caractéristiques de la station d'Ain Zatout (Steppe arborée *Juniperus oxycedrus* et *Alfa tenassissima*) telles que *Oenanthe oenanthe* (OEOE), *Turdus viscivorus* (TUVE), *Carduelis chloris* (CACH), *Corvus corax* (COCO), *Carduelis cannabina* (CACAN), *Alectoris barbara* (ALBA), *Erithacus rubecula* (ERRU). *Galerida theklae* (GATE), *Monticola solitarius* (MOSO).

- Le troisième groupement est constituée des espèces qui fréquentent la station d'El Kantara (steppe Alfa tenassissima et *Artemisia herba alba* à savoir *Ptyonoprogne rupestris* (PTRU), *Ammomanes deserti*, AMDE, *Oenanthe leucura* (OELEU), *Galerida theklae* (GATE)

- Le quatrième groupement rassemble à sont sein les espèces des stations de Bassesse, Selgua, est Ain Ben Noui tel que *Galerida cristata* *Oenanthe leucopyga*

(OELU), *Oenanthe deserti* (OEDE), *Oenanthe hispanica* (OEHI), *Cursorius cursorius* (CUCU), *Corvus ruficollis* (CORU), *Pterocles orientalis* (PTOR), CUCU, *Oenanthe moesta* (OEMO), *Alaemon alaudipes* (ALAL),.

- Les cinquièmes groupements G5 est constitué des espèces qui contribuent fortement à l'avifaune des Dayas et de la tamaricacée de Saada telles que CIAE, CIPY, *Phoenicurus phoenicurus* (PHPH), *Lanus senator* (LASE), Mais la caractéristique de ce groupement est l'abondance importante d'une part d'espèces steppiques telles que le Cochevis huppé qui infiltre c'est milieu à partir des steppes adjacentes et d'autre part d'espèces arboricole telles que la tourterelle des bois , la tourterelles turque, l'agrobate roux et l'Hypolais pâle qui trouvent dans c'est milieu arborées les supports nécessaires pour l'installer. A cet effet ont peut déduire que se sont des milieux intermédiaires.

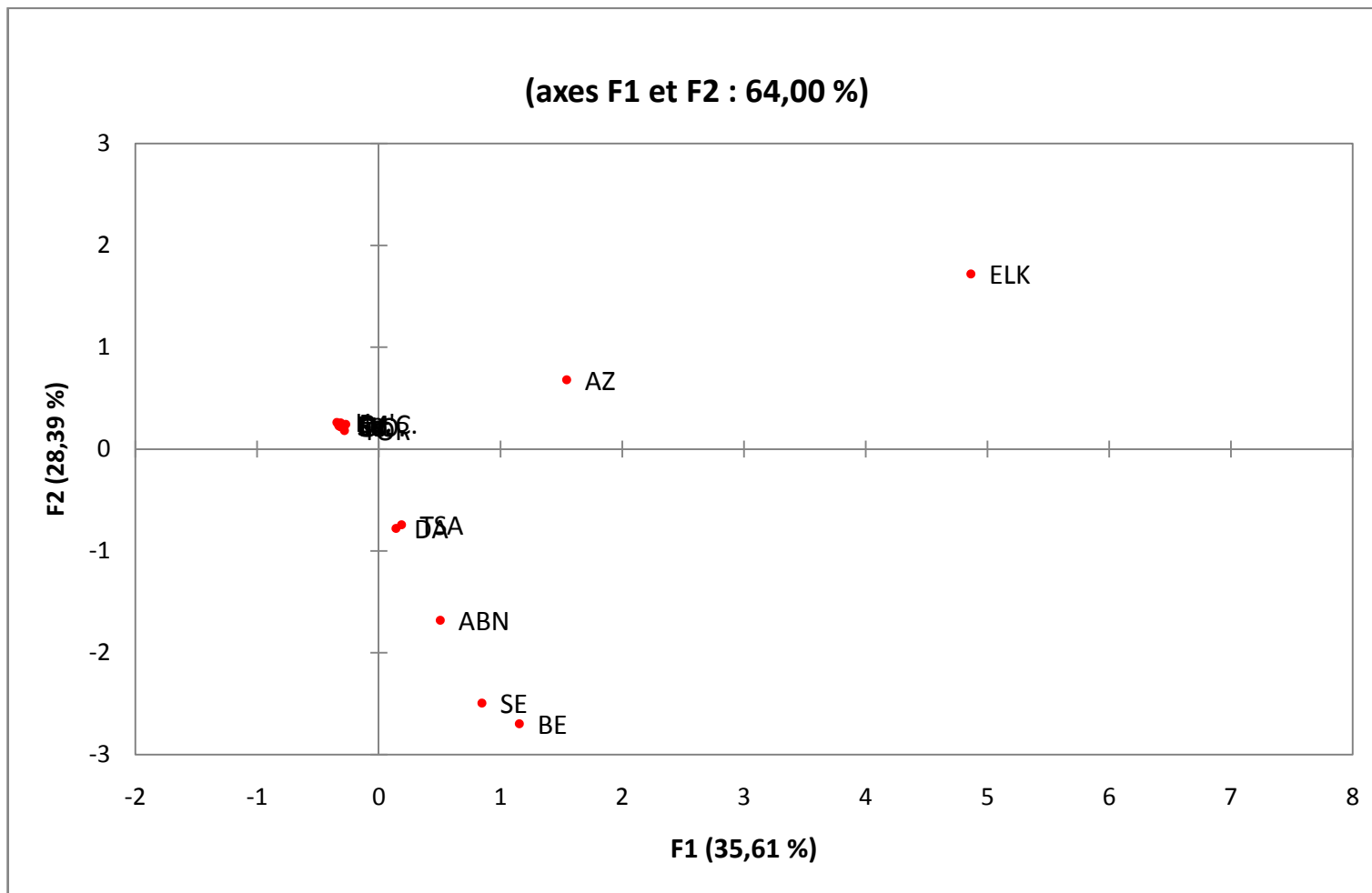


Figure 61 : Graphique de profil colonnes (Station) de l'AFC effectuées sur l'avifaune des différentes formations végétales des Ziban

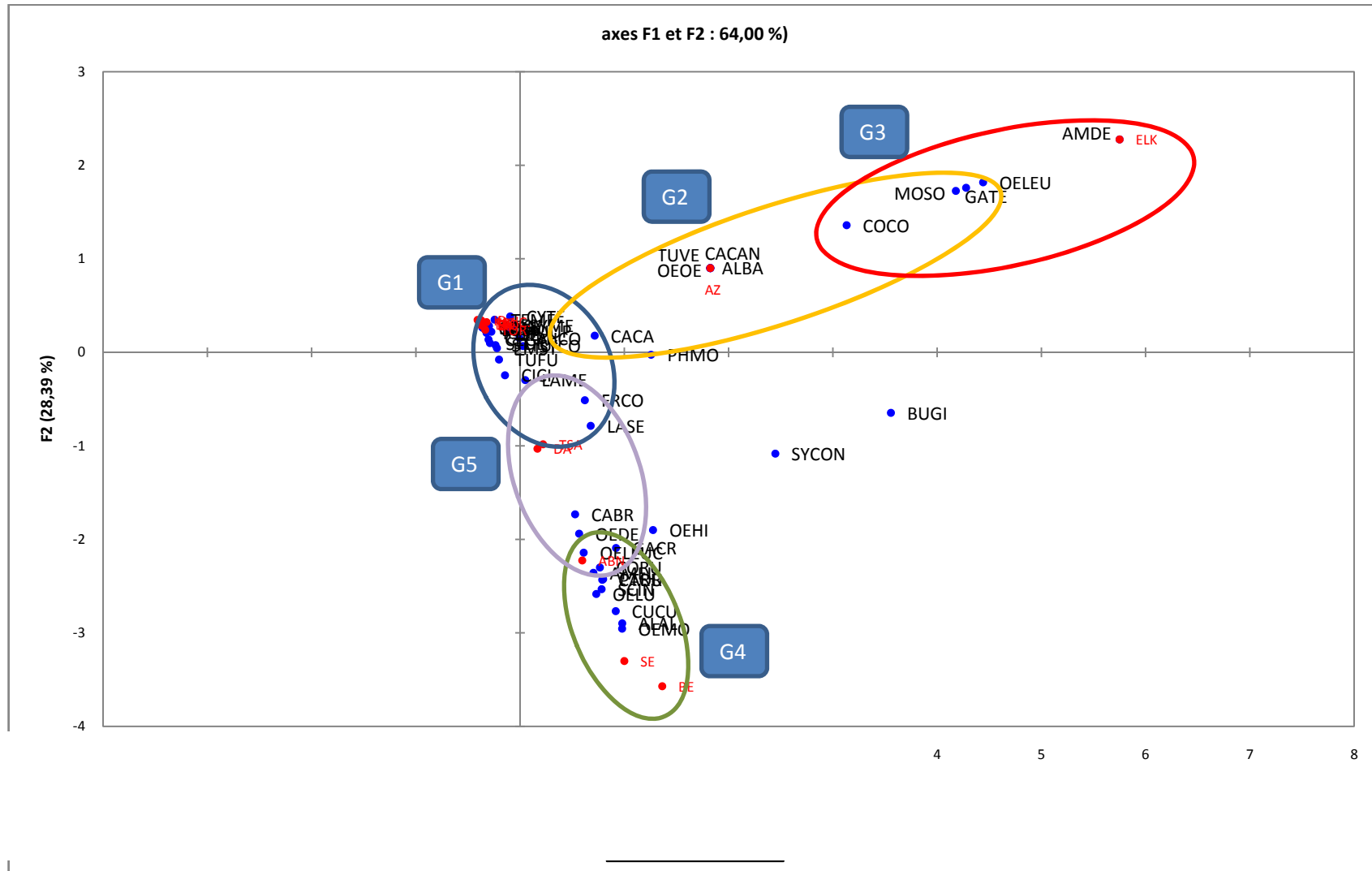


Figure 63 : Graphique de de l'AFC effectuée sur l'avifaune des différentes formations végétales des Ziban

III.3.4.2.2. Discussion

Les valeurs des contributions des différents axes nous conduit à considérer, en premier lieu les deux premiers axes dont la contribution à l'inertie est nettement plus importante que les autres. Ces deux axes ont une contribution relativement élevée (56,41). Après analyse, il s'avère que l'axe 1 est caractérisé par le peuplement avien des communautés végétales très spécifiques du nord des Ziban (steppe *Alfa tenassissima* et *Artemisia herba alba* de la station d'El Kantara et steppe arborée *Juniperus oxycedrus* et *Alfa tenassissima* de la station d'Ain Zatout) car c'est eux qui ont une forte contribution pour la construction de cette axe avec le maximum atteint par le Cochevis de Thékla (*Galerida theklae*) avec une inertie de 34,17 suivie de l'Ammomanes du désert *Ammomanes deserti* (14,05%), Toutes ces espèces sont inféodées à une végétation basse et rupicole, d'ailleurs le Monticole bleu et le Traquet rieur sont typiquement rupicole. Les espèces qui contribuent le plus à cet axe, on trouve, par exemple, quatre espèces spécifiques des populations des reliefs le Monticole bleu *Monticola solitarius* (08,15%), l'Hirondelle des rochers *Ptyonoprogne rupestris* (06,24%), le Traquet rieur *Oenanthe leucura* (05,53%) et le Roselin githagine *Bucanetes githagineus* (04,23)%.

En revanche, l'axe 2 met en évidence un gradient de végétation selon la physionomie. Les stations à stratifications complexes (Palmeraie et tamaricacée ripisylve) avec un recouvrement important qui sont toutes regroupées dans le même cadrons, suivent des formations arborées les plus ouverts (Dayas et ripisylves, enfin un groupe de stations steppiques avec une stratification simple à une ou deux strate et un recouvrement faible. En analysant les espèces qui ont une forte contribution à l'axe 2, on note que le maximum est atteint par *Galerida cristata* (32,49%) suivie de *Ammomanes cincturus* (10,48), *Calandrella rufescens*(9,01%), et *Pterocles orientalis* (4,38%). Toutes ces espèces sont steppiques, fréquentant les formations végétales basses peu complexes et des terrains peu accidentés.

De la lecture de ces données on peut déduire que deux gradients jouent rôle important dans la distribution de l'avifaune des Ziban. Le premier est la

géomorphologie qui caractérise l'Axe 1 et qui montre une ligne de démarcation entre les espèces typiquement steppiques acclimatées aux terrains avec peu dénivelée et une végétation à une ou 02 strates et des recouvrements très faibles. Et de l'autre coté une avifaune des escarpements rocheux du nord de la région des Ziban qui constitue sur le pan géographique la limite de la région des hauts plateaux et le plateau présahariens avec des espèces dont le mode d'alimentation et de reproduction est adaptée à la vie dans les éboulés.

Le deuxième gradient relatif à l'axe 2, concerne la complexité de la végétation, avec d'un coté l'avifaune steppique terrestre, que ce soit pour la recherche de la nourriture ou pour la reproduction, de l'autre coté des espèces arboricoles des formations arborées et des palmeraies (*Passer sp.*, *Streptopelia turtur*, *S.decaocto*, *S. senegalensis*, *Serinus serinus*, *Hippolais pallida*...etc.). Quoique, nous retrouvons des espèces intermédiaires qui tolèrent les espaces ouvert, avec des infiltrations comme on peut le constater au niveau des dayas et les tamaricacées emblavées où le Moineau hybrides et l'Hypolaïs pâle, la Tourterelle des bois et la Tourterelle turque côtoie le Cochevis huppée et le Courvite isabelle.

La répartition du nuage de point représentant les espèces montre très bien l'influence de ces deux gradients. En effet, le groupement G2 et G3 se retrouvent dans le deuxième cadrons, ils sont représentatifs des milieux dur et rocheux que ce soit pour l'avifaune des formations steppique ou l'avifaune des formations arborées. Le groupement qui se distingue le plus est celui de l'avifaune de la station de Ain Zatout. Celui-ci est caractérisé par le Cochevis de Thékla, l'Ammomanes du désert, le Monticole bleu, le Traquet rieur et le Roselin githagine. Plusieurs espèces peuvent aussi pénétrer dans les formations arborées de la région d'Ain Zatout dans ces plages les plus claires telles que le Cochevis de Thékla, le Traquet rieur et le Monticole bleu. L'avifaune La formation arborée d'Ain Zatout, en plus des espèces steppiques citées plus haut, il renferme des espèces arboricoles telles que la Mésange nord africaine, le Verdier d'Europe, le Pinson des arbres, la Linotte mélodieuses, la Pie-grièche à tête rousse mais se distingue aussi par des espèces liées aux formations basses et les éboulis telle que la Perdrix Gambia et une espèce franchement montagnarde qui est traquet motteux. Dans le troisième quadrant on retrouve deux

groupements ; le premier G4 est représentées par l'avifaune franchement steppique telles que le Cochevis huppé, l'alouette piskolette, le Sirli du désert, le Traquet du désert, le Traquet à tête grise, le Traquet deuil, le Dromoïque du désert, le Courvite isabelle et la Ganga unibande. Le deuxième groupement G5 quant à lui est surtout caractérisé par l'avifaune intermédiaire qui fréquente les formations steppiques arborées qui sont les Dayas et les tamaricacées avec des espèces telles que le Cratérope fauves, l'Agrobate roux, la Pie-grièche grise. Le dernier groupement G1 se retrouve dans le premier quadrant est caractérisé par l'avifaune des milieux arboricoles plus complexes et plus fermé représenté dans notre cas par les palmeraies et la tamaricacée ripisylves avec des espèces arboricoles telles que le Merle noire, la fauvette mélanocéphale, le Serin cini, les trois espèces de Tourterelles, le Moineau hybrides et L'Hypolais pâle.

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

Entre 2006 et 2009, le peuplement avien de la région des Ziban est composé de 136 espèces appartenant à 19 ordres et 49 familles. Du point de vue phénologique, elle est constituée de 62 espèces nicheuses dont 47 sont sédentaires, 14 sont des migrateurs nicheurs et une espèce qui niche occasionnellement. Les migrateurs sont représentés par 74 espèces, parmi celles-ci nous avons recensé 55 espèces migratrices strictes ou visiteuses de passage, et 19 espèces qui hivernent à Biskra.

A la limite des Aurès, et l'Atlas saharien l'avifaune des Ziban semble être toujours sous l'influence de la région boréale avec 62 espèces dont 42 appartenant au paléarctiques, 14 au holarctiques et uniquement 6 européennes. Nous avons également 42 espèces appartenant à l'ancien monde et 16 Ethiopiennes et 03 indo-africaine. Les espèces des régions semi-arides sont au nombre de 17 avec 10 espèces Turkmène-méditerranéen et 7 espèces Turkmène-européen. L'avifaune méditerranéenne est représentée par 08 espèces. Les espèces inféodées au biotope montagnard sont représentées par 02 espèces paleoxero-montagnardes. En fin on compte 5 espèces cosmopolites. La proximité de la région saharienne se reflète dans la composition de l'avifaune de Ziban par la présence 15 espèces dont la distribution est exclusivement ou partiellement saharienne.

L'avifaune inféodée aux écosystèmes oasiens est composée de 46 espèces distribuées sur 8 ordres et 21 familles. Les palmeraies de Biskra sont le abritent la reproduction de 24 espèces dont 17 sédentaires et 07 migratrices. Les espèces non nicheuses sont au nombre de 22 dont 13 hivernantes et 7 de passage. Du point de vue trophique les espèces insectivores dominant. Elles sont représentées par 24 espèces (52,17 %). La deuxième catégorie, les granivores sont représentés par 11 espèces (23,91%). La composition faunique des Ziban, par ordre d'importance, est largement dominée par la faune boréale formée de l'origine Paléarctique et Européenne, elle est représentée par 17 espèces. La deuxième position est occupée par l'avifaune de l'ancien monde (ancien monde, éthiopienne et indo-africaine) avec 12 espèces (26,09%). L'avifaune des régions

semi-arides (Euro-Turkmène et Turkmène-méditerranéenne) est représentée par 9 espèces (19,57%). La richesse totale enregistrée à partir des relevées I.P.A. et E.F.P. est de 42 espèces, 40 espèces lors des relevées I.P.A. et 28 espèces lors des relevées E.F.P.. La richesse totale varie d'une station à une autre en fonction de la physionomie et l'emplacement de la palmeraie avec un maximum de 29 espèces à Foughala et un minimum de 17 espèces à Kora « Biskra ». Les richesses moyennes suivent les mêmes tendances avec une valeur maximale dans la station de Foughala avec 8,5 espèces et une valeur minimum de 6,75 espèces enregistrée au niveau de la palmeraie de Kora avec en moyenne 6,75 espèces. Les valeurs de l'homogénéité (T) calculée pour les 09 palmeraies visitées, montrent que l'avifaune des palmeraies de Droh et Kora sont les plus homogènes avec respectivement 43,33 et 42,19. La valeur la plus faible est notée au niveau de la palmeraie de Foughala avec seulement 29,31. L'étude de l'abondance relative du peuplement avien des palmeraies montre que l'espèce la plus abondante des 09 stations visitées est Moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) avec une abondance relative moyenne de 34,62% ($\pm 5,77$). La valeur la plus importante est enregistrée au niveau de la palmeraie de Feliache (40,8%) et le minimum à M'Chouneche (23,4). Les trois espèces de Tourterelles sont bien représentées, la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) est présente par une abondance relative moyenne de 7,62 ($\pm 2,57$). La Tourterelle turque (*S. decaocto*) 5,76% ($\pm 1,47$) et Tourterelle maillée (*Streptopelia senegalensis*) est de 4,77% ($\pm 1,64$). En prenant compte la présence - absence des espèces dans les 09 palmeraies, l'avifaune des Ziban peut être classée en fonction de leurs classes de constances en 04 classes :

- La classe des espèces accidentelles sont les plus représentées avec 11 espèces (31,42%) ;
- La classe des espèces omniprésentes dans les palmeraies des Ziban est assez étoffées avec 10 espèces ;
- Les espèces régulièrement sont présentes dans 05 palmeraies, elles sont formées de 08 espèces (22,85) ;

- Les espèces constantes sont représentées par 04 espèces (11,42). Les espèces accessoires, sont représentées par 02 espèces seulement (5,71).

En prenant en considération les 180 relevés on retiendra que seule le Moineau hybride est omniprésent dans 100% des relevés. Selon l'indice de diversité et de l'équitabilité calculé pour l'avifaune des différentes palmeraies, il ressort que toutes les palmeraies jouissent d'une bonne équirépartition de ses populations. Dans toutes les stations, la diversité est élevée, elle oscille entre un maximum de 3,89 bits à M'Chouneche et un minimum de 3,19 à Kora.

Les valeurs de l'équitabilité avoisinent la valeur absolue de 1. Nous avons calculé un maximum au niveau de la palmeraie de M'Chouneche (0,87) et un minimum au niveau de la palmeraie de Feliache avec une valeur égale à 0,75.

La classification ascendante Hiérarchique appliquée à l'avifaune des 09 palmeraies a permis de regrouper les communautés aviennes en 03 classes et ceci en fonction de leurs degrés de similarités :

- Dans la première on retrouve l'avifaune de six palmeraies de Foughala, Feliache, Laghrouss, Ourlal, Sidi Okba et Sidi Khaled.

Au sein de deuxième classe nous retrouvons la palmeraie de Kora,

- la classe 03 est caractérisée l'avifaune 02 palmeraies Droh et M'Chouneche.

L'étude de la Structure de l'avifaune des steppes présahariennes des Ziban a permis de dresser une liste de 42 espèces réparties entre 6 ordres et 15 Familles. Les nicheurs migrateurs sont très peu représentés avec un maximum de 04 espèces à Selgua. Les espèces migratrices (hivernantes et de passage) sont représentées par 04 espèces à Besbès, El Kantara et Selgua et 03 espèces à Ain Ben Noui. L'origine biogéographique de l'avifaune des formations steppiques est dominée par l'avifaune de l'ancien monde dans les steppes à *Haloxylon articulatum* (30,43%) et les groupements halophiles à Selgua (30,77%). L'avifaune paléarctique est la mieux représentée dans ces deux milieux avec respectivement 26,09 % et 29,92%. Cette dernière catégorie constitue aussi la plus grande partie de l'avifaune des groupements psammophytes (35%) et des steppes à alfa et armoise d'El Kantara (35,7%). Nous pouvons raisonnablement

admettre que notre région d'étude constitue une zone de transition ou écotone dont la proportion des espèces à distribution sahariennes est nettement importante. Le nombre le plus important de ces espèces est recensé à Selgua et Besbès 08 espèces ce qui représente respectivement 29,62% et 36,36% de l'avifaune des deux stations.

L'examen des valeurs de la richesse totale montre que les groupements halophytes (27 espèces) présentent une richesse nettement plus élevée par rapport aux autres, dans la steppe buissonneuse à *Haloxylon articulatum* nous avons contacté 22 espèces, dans les groupements psammophytes 19 espèces et seulement 16 espèces dans les steppes à Alfa. Les richesses moyennes calculées pour les 4 stations sont faibles, elles varient entre 2,9 et 4,3 espèces. Les valeurs de l'hétérogénéité T montre que les steppes halophytes sont les plus hétérogènes avec une valeur de $T = 15,92$, ce qui indique un nombre important d'espèces accidentelles. Le milieu qui présente le plus d'homogénéité sont les steppes d'alfa au niveau d'El Kantara avec $T = 25,36$. Dans tous les types de steppes échantillonnées, la famille des Alaudidae est la plus abondante. Elle représente 61,19% de l'avifaune des steppes buissonneuses de *Haloxylon articulatum*, 60 % de l'avifaune à Ain Ben Noui, 45 % à El Kantara et 40 % à Selgua. C'est *Galerida cristata* qu'est la plus abondante dans les steppes de Besbès (41,22%), à Selgua (35,14%) et à Ain Ben Noui (36,56%). Par contre à dans le paysage accidenté d'El Kantara c'est *Galerida theklae* qui est la plus adaptée à ce milieu où elle représente 34,79% de l'avifaune approchée.

Dans toutes les formations steppiques des Ziban, la classe des espèces accessoires est la plus importante, elle représente de 54,17% à 42,86 % des espèces recensées. Le cochevis huppé est la seule espèce omniprésente au niveau des steppes de *Haloxylon articulatum* à Besbès, ainsi que les steppes halophytes de Selgua et les steppes psammophytes de Ain Ben Noui. Cette espèce est remplacée par le Cochevis de Thékla au niveau des steppes à Alfa et Armoise des éboulis du Djebel Bellil à El Kantara.

Les valeurs de la diversité H' calculée par l'indice de Shannon-Weaver pour chaque station sont assez élevées elles varient entre 3,60 bits au niveau de la formation steppiques d'halophyte et 3,04 bits dans le groupement

psammophytes. L'examen des valeurs de l'Équitabilité calculées pour les populations aviennes des groupements steppiques, montre que les valeurs de toutes les stations sont assez homogènes et réalisent des scores proches de 1. Ceci est le cas de la station d'El Kantara avec un maximum au niveau avec 0,80.

L'étude des similarités entre l'avifaune des quatre stations par l'application de la classification hiérarchique ascendante (CHA) a permis de distinguer trois communautés d'oiseaux liées aux formations steppiques des Ziban :

- La première et celle constituée des espèces liées aux formations steppiques du plateau présaharien, évoluant dans des formations clairsemées avec un sol de type Hamada ;
- la deuxième classe regroupe les espèces évoluant dans les formations steppiques sur terrain accidenté.
- la troisième renferme les espèces liées aux formations steppiques psammophytes très clairsemées sur un substratum sablonneux.

L'étude de la structure de l'avifaune des formations arborées des Ziban a permis d'établir une regroupant 67 espèces réparties entre 8 ordres et 15 familles. Du point de vue phénologique, mise à part la Tamaricacée ripisylve de Oued Djedi à Ourlal où les espèces non nicheuses sont les plus nombreuses (55,26% des espèces recensées), dans les autres stations ce sont les espèces nicheuses qui sont les plus importantes avec des taux qui varient entre 72,7 et 61,76%. La présence d'oued dans la première station semble être le facteur attractif pour les espèces migratrices. Les résultats obtenus montrent que les espèces insectivores sont les plus nombreuses dans toutes les stations échantillonnées. Le nombre le plus important est signalé au niveau des tamaricacées ripisylves à Ourlal.

Dans toutes les stations étudiées, l'avifaune d'origine paléarctique est la plus importante avec un maximum de 13 espèces à Ain Zatout, 12 espèces à Saada et Ourlal et un minimum au niveau des Daya avec 09 espèces. De même pour la richesse moyenne qui varie entre un maximum 7,7 espèces notée dans la tamaricacée ripisylve à Ourlal et 6,75 espèces au niveau des Dayas.

Les résultats de l'inventaire de l'avifaune des quatre formations arborées au niveau des Ziban montrent que les abondances relatives des différentes espèces varient d'une formation à une autre. Si les Passeridae représentent la famille la plus abondante au niveau des Tamaricacées 57,22%, à Ourlal et 19,4 % à Saada. L'abondance de cette famille est moins importante au niveau des autres formations avec 3,37% au niveau des dayas et 2,52 % au niveau d'Ain Zatout.

Le Moineau hybride (*Passer Domesticus X P. Hispaniolensis*), présente des variations importantes dans les abondances. Cette espèce présente une abondance relative de 57,91% au niveau des tamaricacées ripisylve d'Ourlal, seulement 19,4% au niveau de la tamaricacée de Saada. Alors qu'au niveau des Daya il ne représente que 3,58% et 2,25% de l'avifaune à Ain Zatout. Ce taux élevée enregistrée au niveau de la tamaricacée ripisylve d'Ourlal, est certainement due à la proximité de l'eau et la configuration générale de cette tamaricacée qui constitue un lieu de reproduction. Ainsi que la configuration de la végétation qui constituent un dortoir important pour cette espèce. Au niveau de la steppe arborée de genévrier de Ain Zatout, c'est la famille des Turdidae qui est la plus abondante (AR (%) = 24,78%), leurs abondances est moins importante au niveau des Dayas ou elle occupe la deuxième place 17,3 % et la troisième place à Saada (AR = 8,39%). L'abondance relative minimale est enregistrée au niveau de la tamaricacée d'Ourlal (3,79%). Les espèces appartenant à cette famille sont pour la plus part du genre Oenanthe, Phoenicurus et Saxicola sont des espèces qui chassent à l'affut, d'où le besoin de milieu clairsemé pour pouvoir s'alimenter. *Streptopelia turtur* est la seule tourterelle qu'on retrouve dans toutes les formations arborées des Ziban. Le taux le plus importante est noté au niveau des Dayas (11,83%), et la tamaricacée de Saada (5,64), la tamaricacée ripisylve (3,49%) et la steppe arborée de Ain Zatout (2,52%). La Tourterelle turque n'est observée qu'au niveau des Daya (11,47%) et exclusivement dans celles qui renferment du pistachier. Il semble que cette espèce préfère les arbres de grande taille pour la nidification. La Tourterelle maillée subit la compétition des deux espèces suscitée elle est signalée qu'au niveau des tamaricacées avec des abondances relatives qui ne varient pas beaucoup (1,79% à Saada et 1,57% à Ourlal). En prenant en compte la présence absence des espèces dans les relevés réalisés au niveau des formations arborés

des Ziban, on peut conclure que les espèces appartenant à la classe des fréquences d'occurrences des espèces accidentelles qui sont les plus nombreuses dans les formations arborées des Ziban. Cette catégorie représente entre 66,67% et 56,76% de l'avifaune recensée. Les espèces appartenant à La classe fréquences d'occurrence des espèces Omniprésentes sont faiblement représentées avec seulement 1 espèces (le moineau hybride dans les tamaricacées de Saada et Ourlal. Le Cochevis de Thékla est la seule espèce constante rencontrée au niveau des formations arborées, mais sa présence est exclusivement notée au niveau de la steppe arborée de genévrier à Ain Zatout. L'avifaune des steppes arborée, des Dayas et de la tamaricacée de Saada est caractérisé par des valeurs de la diversité H' élevées (4,56 bits à Ain Zatout, 4,37 bits à Saada et 4,34 bits au niveau des Dayas), ce qui traduit un écart faible entre la diversité (H') et la diversité maximale (H_{max}). C'est valeur élevée qui montre le caractère diversifié de ces milieux qui se caractérisent d'une par un nombre élevée d'espèces et par une distribution équilibrée des abondances, confirmées par des valeurs de l'Equitabilité proches de 1 (0,92 à Ain Zatout), 0,88 au niveau des Daya et 0,84 à Saada). Alors qu'au niveau de la tamaricacée ripisylves, se distingue par une valeur de la diversité relativement faible ($H=2,82$ bits), ce qui exprime un déséquilibre dans les abondances au sein de l'avifaune de se milieux malgré une richesse plus importante. Ceci se confirme par la valeur faible de l'Equitabilité ($E=0,56$) correspondant à un déséquilibre au niveau peuplement. Ceci peut s'expliquer en grande partie à la dominance du Moineau hybride qui constitue à lui seul 58,12% de l'avifaune recensée. L'application de la classification automatique hiérarchique à travers l'indice de similarité de Pearson a permis de regrouper les avifaunes des différentes formations en fonction de leurs similarités. Il on résulte 3 classes, la première est constituée de l'avifaune des tamaricacées qui sont surtout caractérisées par la dominance du Moineau hybride. La deuxième classe est représentée par les Daya où l'espèce dominante est le Cochevis huppé ainsi que la Tourterelle des bois et la Tourterelle turque. La troisième classe est celle de l'avifaune de la steppe arborée d'Ain Zatout où on note la dominance de Cochevis de Thékla (12,61%).

La comparaison entre les différents paramètres de structure de l'avifaune des 17 stations échantillonnées nous permet de tirer les conclusions suivantes :

Les richesses les plus importantes sont notées au niveau des formations arborées et dans les palmeraies avec un maximum de 34 espèces au niveau de la tamaricacée ripisylve d'Ourlal, 33 espèces au niveau de la steppe arborée d'Ain Zatout, 28 espèces au niveau des Dayas et 25,4 espèces au niveau des palmeraies. Les formations steppiques proprement dites accueillent un nombre moins important avec 24 espèces au niveau de la steppe halophyte, 20 espèces au niveau de la steppe présaharienne à *Haloxylon articulatum*, 14 espèces au niveau de la steppe à alfa et armoise et seulement 10 espèce au niveau de la steppe psammophytes. Même si la complexité de la végétation est un des facteurs les plus importants dans la diversité de l'avifaune d'autres facteurs agissent en combinaison, ainsi, le recouvrement de la végétation, les facteurs édaphiques, orographique et la présence des l'eau et l'activité humaine sont autant de facteurs qui peuvent impacter la richesse d'un milieu. Les valeurs de l'homogénéité de l'avifaune des formations végétales sont assez faibles ce qui montre un certain écart entre la richesse totale de l'avifaune des différents milieux et la richesse moyenne. Les valeurs de la diversité de l'avifaune sont élevées dans toutes les formations sauf au niveau de la tamaricacée ripisylve où la dominance du Moineau hybride qui représente plus de la moitié du peuplement avien impacte la diversité. Ceci se confirme par les valeurs de l'Équitabilité dans les peuplements aviens étudié, dont les valeurs se rapprochent toutes de 1 (entre 0,92 et 0,73) sauf au niveau de la tamaricacée ripisylve où l'équitabilité n'est que de 0,58.

L'examen de la distribution de l'avifaune par le biais de l'Analyse factorielle des correspondances (AFC) a permis de ressortir deux gradients :le premier est la topographie qui est caractérisée par une ligne de démarcation entre les espèces typiquement steppiques acclimatées aux terrains présentant une faible dénivelée et une végétation basse avec des recouvrements très faibles. Et de l'autre côté, une avifaune des escarpements rocheux du nord de la région des Ziban qui constitue sur le pan géographique la limite de la région des hauts plateaux et le plateau présahariens avec des espèces dont le mode d'alimentation et de reproduction est adapté à la vie dans les éboulis. Le deuxième gradient relatif à concerne la complexité de la végétation, avec d'un côté l'avifaune steppique terrestre, qui s'oppose aux espèces arboricoles des formations arborées et des

palmeraies (*Passer sp.*, *Streptopelia turtur*, *S. decaocto*, *S. senegalensis*, *Serinus serinus*, *Hippolais pallida*...etc.). La répartition du nuage de point représentant les espèces montre très bien l'influence de ces deux gradients.

Nous avons déterminé que le groupement qui se distingue le plus est celui de l'avifaune de la station de Ain Zatout, caractérisée par le Cochevis de Thékla, l'Ammomanes du désert, le Monticole bleu, le Traquet rieur et le Roselin githagine. Plusieurs espèces peuvent aussi s'infiltrer dans les formations arborées de la région d'Ain Zatout, dans ces plages les plus claires telles que le Cochevis de Thékla, le Traquet rieur et le Monticole bleu. L'avifaune La formation arborée d'Ain Zatout, en plus des espèces steppiques citées plus haut renferment des espèces arboricoles telles que la Mésange nord africaine, le Verdier d'Europe, le Pinson des arbres, la Linotte mélodieuses, la Pie-grièche à tête rousse mais se distingue aussi par des espèces liées aux formations basses et les éboulis telles que la Perdrix Gamba et une espèce franchement montagnarde qui est traquet motteux.

Le dernier groupe est représentées par l'avifaune franchement steppique telles que le Cochevis huppé, l'alouette piskolette, le Sirli du désert, le Traquet du désert, le Traquet à tête grise, le Traquet deuil, le Dromoïque du désert, le Courvite isabelle et la Ganga unibande. Le deuxième groupement G5 quant à lui est surtout caractérisé par l'avifaune intermédiaire qui fréquente les formations steppique arborées qui sont les dayas et les tamaricacée avec des espèces telles que le Cratérope fauves, l'Agrobate roux, la Pie-grièche grise. Le dernier groupement G1 se retrouve dans le premier quadrant est caractérisé par l'avifaune des milieux arboricole plus complexes et plus fermé représenté dans notre cas par les palmeraies et la tamaricacée ripisylves avec des espèces arboricoles telles que le Merle noire, la fauvette mélanocéphale, le Serin cini, les trois espèces de Tourterelles, le Moineau hybrides et L'Hypolais pâle.

Perspectives :

L'avifaune des régions arides se heurte à de grandes lacunes en matière d'inventaires et des connaissances scientifiques notamment celles relatives au fonctionnement de ses populations. En effet, le programme repose sur

les inventaires réguliers de faune afin de cerner les fluctuations des populations. Les facteurs endogènes et exogènes se mettent en synergie dans un processus de diminution du potentiel biologique d'une espèce et l'affaiblissement de ses défenses immunitaires en plus de la fragmentation et/ou la perte de son habitat. À ce titre les écosystèmes phoenicicoles et les habitats steppes, zones de transition, semblent les mieux indiquées pour un suivi de la faune. L'avifaune inféodée à ces milieux est adaptée aux conditions extrêmes des régions arides. Celles-ci sont le résultat d'un ensemble de processus évolutifs d'accommodement aux pressions du aux changements climatiques et des pressions de développement.

Nous proposons l'étude simultanée des habitats d'un point de vue du climat et de sa variabilité, la végétation et la faune par approche écologique et estimation des biomasses, des pressions anthropiques à travers le poids socioéconomique. Ces travaux envisagés portent sur des objectifs tant fondamentaux (caractérisation biologique) qu'appliqués (outils d'aide à la décision). On doit donner une part importante à la formation en Masters et en Doctorats. Ces recherches de type académiques et diplômantes doivent se tourner vers la détermination de la distribution, le statut taxonomique et de conservation juridique incluant l'analyse des facteurs potentiellement limitant la disponibilité et utilisation des ressources alimentaires, l'impact des pathogènes et des parasites, la structure sociale des populations, les paramètres démographiques et le polymorphisme génétique.

Aussi, il serait important de la mise en place d'un système de suivi de l'avifaune en le sortant de son cadre académique et le réserver dans une démarche citoyenne à travers les associations actives dans le domaine de la protection de l'environnement. Nous adhérons et nous approprions la proposition de la création du réseau local affilié à l'association nationale des ornithologues algériens. L'étude des tendances évolutives des populations nécessite un effort constant d'échantillonnage, ce qui nécessite des moyens humains et matériels importants, la réalisation d'outils didactiques (guides et atlas) permettra certainement à plus d'ornithologues amateurs à appréhender l'ornithologie.

La mise en place de bases de données et un système d'information peuvent permettre d'avoir une nouvelle approche pour la modélisation de la distribution de l'avifaune.

Sur le plan de conservation, plusieurs espèces peuvent être ciblées dans le Ziban. L'écoéthologie de plusieurs espèces emblématique telles que l'Outarde houbara, le Tadorne Casarca, le Tadorne de Belon, sont mal connues dans notre région et méritent plus d'attention.

Face aux changements rapides que connaissent les régions arides, avec la modernisation de l'agriculture et les nouveaux périmètres irrigués, l'étude des peuplements aviens est nécessaire pour déceler les impacts de telles pratiques sur l'environnement de qui induit à un rétrécissement et la fragmentation de l'aire de répartition de plusieurs espèces.



Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) ABABSA L. (2005) –Aspects bioécologiques de l'avifaune à Hassi Ben Abdallah et à Mekhadma dans la Cuvette d'Ouargla. Thèse Magister. Ins. nat. agro. El Herrache, 106 P.
- 2) ABSI K. (2012) : *Nidification et reproduction des tourterelles des bois, turque et maillée (Streptopelia turtur, S. decaocto et senegalensis) dans les oasis du Sud-Est des Ziban. thèse magistère.* Univ. Khider M. Biskra. 176 p.
- 3) ADAMOUCHE A. E.; R. TABIBE, KOUIDRI M., & OUKADJ M. L., 2010- Biologie de la reproduction du merle noir *Turdus Merula* dans les oasis des Ziban (Nord-Est Algérien). *Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides. Uni. Ouargla*, pp.8-13
- 4) ACHOURA A. & BELHEMRA M. (2010)- aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El-kantara. *Courrier du Savoir*. 10 : (93-101).
- 5) AIDOUK A., (1994).- Pâturage et désertification des steppes arides d'Algérie, cas des steppes d'alfa (*Stipa tenacissima* L.). *Paralelo 37°*, (16). Pp : 33-42.
- 6) ALLEN C.R. & SAUNDERS D.A.. (2001).- Variability between Scales: Predictors of Nomadism in Birds of an Australian Mediterraneanclimate Ecosystem. *Ecosystems* 5: 348–359
- 7) A.N.A.T., (2002) : Etude « Schéma directeur des ressources en eau » Wilaya de Biskra, Phase préliminaire, 100 p.
- 8) A.N.A.R.H (1979) : la Carte Hydrogéologique de Biskra « Carton esquisse géologique et tectonique »
- 9) A.N.A.R.H. (1993).- Carte des précipitations moyennes annuelles de l'Est de l'Algérie.
- 10) ATER M., RADI M., KADIRI M., HMIMSA Y., ACHTAK H. & QNINBA A. (2008).- Structure et diversité de l'avifaune des ripisylves du bassin versant de l'Oued Laou. *Travaux de l'Institut Scientifique*, Rabat, série générale, n°5 : 27-35.
- 11) AUSTIN, M. P. (2005) Chapter 2: Vegetation and environment: discontinuities and continuities. *IN VAN DER MAAREL, E. (Ed.) Végétation ecology.* Etats-Unis, BLACKWELL PUBLISHING.

- 12) BACHELIER G., 1978 – *La faune des sols, son écologie et son action*. Ed. Organisme de recherche scientifique et technique d’Outre-mer (Orstom), Paris, 391p.
- 13) BAGNOULS, F., & GAUSSEN, H., 1953.- Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Hist. Nat. Toulouse.*, 88(3-4). 184-239.
- 14) BAOUANE M. & DOUMANDJI S. (2003).- Aperçu sur l’avifaune nicheuse dans le maquis des abords du marais de Réghaïa. *7^{ème} Journée Ornithologie*, 10 mars 2003, *Lab. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, 19 p.
- 15) BARBAULT R. (1992).- *Ecologie des peuplements (Structure, dynamique et évolution)*. Ed. Masson, 272 p.
- 16) BARBUT M., (1954).- Carte des sols de l’Algérie, p. 1.
- 17) BAUDAT J. (2003) : Méthodologie pour la spatialisation d’un suivi de la faune sauvage dans une étude intégrée de la désertification (ROSELT): Etude de cas au Sud du Maroc: la vallée de l’oued Mird. Master, SILAT, IRD, France, 37p.
- 18) BEHIDJ N., 1997 – *Bioécologie de l’avifaune en céréaliculture. Estimation de dégâts dus aux moineaux à Oued Smar. Ethologie du Moineau dans un parc d’El Harrach*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 205 p.
- 19) BELHADJ G., CHALABI B., CHABI Y., KAYSER Y & GAUTHIER-CLERC M. (2007).- Le retour de l’Ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*) nicheur en Algérie. *Ibis*, 14: 26-29.
http://www.aves.be/fileadmin/Aves/Bulletins/Articles/44_1/44_1_29.pdf.
- 20) BELHAMRA M. (1997).- Les effets de la sélection sur la variabilité des tendances sexuelles et migratoires dans une population captive de caille des blés (*Coturnix coturnix*). Contribution à la connaissance des processus microévolutifs dans les populations naturelles. Thèse. Doct. Univ. Rennes I-France 183p. www.catalogue.univ-rennes1.fr
- 21) BELHAMRA M., FARHI Y., BERREJOUH D. et MALOUFI A. (2007).- Bioécologie des populations de l’Outarde houbara (*Clamdotisundulata*) dans la région de Biskra. Acte Colloque international Sur l’aridoculture, CRSTRA, 419-439.
- 22) BELHAMRA M., GUYOMARC’H J.C. & BEAUMONT C. (2007).- Héritabilité des tendances sexuelles et migratoires chez la caille des blés (*Coturnix coturnix*) et conséquences sur la microévolution chez les populations naturelles. In : Actes des

- jours internationales sur l'impact des changements climatiques sur les régions arides et semi arides. Biskra du 15 au 17 décembre 2007. www.crstra.dz/
- 23) BELLATRECHE M., 1994.- Ecologie et Biogéographie de l'avifaune forestière de la Kabylie des Babors (Algérie). Thèse Doctora, Fac. Sci. Vie et envi., Uni. Bourgogne, Dijon, 154 p..
- 24) BELLATRECHE M., 1999 – Approche bioécologique et biogéographique de l'Avifaune nicheuse du Djebel Babor (Algérie). Ann. Rech. for., Algérie, 2 : 51 - 67.
- 25) BENBOUZA A., (1994).- *Contribution a l'étude des comportements de 24 variétés de coton G. Hirsutum et G. barbadense et essai d'amélioration de la production de semences hybride (F1) dans la région de Biskra*, thèse Ing. Innst Nat Ens Sup, Batna, 96p.
- 26) BENDJOUDI D. (1999).- *Biosystématique et écoéthologie des moineaux du genre Passer Analyse biométrique, régime alimentaire et estimation des dégâts dans la partie orientale de la Mitidja*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 197 p.
- 27) BENDJOUDI D. (2008).- *Etude de l'avifaune de la Metidja*. Thèse doctorat, Ins. Nat. Agro. El Herrache, 255 p.
- 28) BENISTON N. T. et BENISTON S.(1984).-*Fleurs d'Algérie*. Ed. Ent. Nati. du livre, Alger, 359 p.
- 29) BENSALAH M. K.(2000).- Biologie de l'*Apatemonachus* Fabricius, 1781. 3^{ème}Journées scientifiques et techniques phytosanitaires, Inst. nati. prot. vég., 47-52.
- 30) BENYACOUB S. (1993).- *Ecologie de l'avifaune forestière nicheuse de la région d'El Kala (Nord-Est Algérien)*. Thèse Doc., Univ. Bougogne, France, 278p.
- 31) BENYACOUB S. (1998).- La Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* en Algérie. *Alauda*.66 : 251-253
- 32) BENYACOUB S. & CHABI Y. (2000).- Diagnos écologique de l'avifaune du parc national d'El Kala. *Synthèse, Rev. Sci. Tech.* N° 7. Annaba, 98 p.
- 33) BERTHOLD P. (1990).- Wegzugbeginn und Einsetzen der Zugunruhe bei 19 Vogelpopulationen – eine vergleichende Untersuchung. Proceedings of the

- International 100. DO-G Meeting, Current Topics Avian Biol. Bonn 1988: 217–222.
- 34) BERTRAND G., (1968).- Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. *Rev. de Géog. des Pyrénées et du Sud Ouest*, 39 (3) : 249-272.
- 35) BETTS M.G. , Neal P., Simon P.J. et Nocera J. (2005).- Point count summary statistics differentially predict reproductive activity in bird-habitat relationship studies. *J. Ornithol*, 146: 151–159
- 36) BIGOT L. & BODOT P. (1973).- Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera* – Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie et Milieu*, 23, Fasc. 2 (Sér. C) : 229-249.
- 37) BIBBY, C. J. & BUCKLAND, S. T. (1987).- Bias of bird census results due to detectability varying with habitat. *Acta Oecologia*, 8(2), 103-112.
- 38) BIBBY C.J., Burgess N.D., Hill D.A. et Mustoe S.M. (2000).- *Bird Census Techniques* - Academic Press, Paris : 302 p.
- 39) BLONDEL J. (1962) - Données écologiques sur l'avifaune des Monts des Ksour (Sahara septentrional). *Terre & Vie*. 109: 209-251.
- 40) BLONDEL J. (1971).- La compétition intraspécifique chez les oiseaux. *Rev. Quest. Scient.*, 142: 357-385
- 41) BLONDEL J., (1975).- l'analyse des peuplements d'oiseau – éléments d'un diagnostic «écologique. La méthode des échantillonnages fréquents progressifs (EFP). *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, Vol. 30 (4) : 533-589.
- 42) BLONDEL J. (1979)- Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. *Séminaire international sur l'avifaune algérienne, Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro. El Harrach*, 15 p.
- 43) BLONDEL J. (1986)- Biogéographie évolutive. Ed. Masson, Paris, 221p.
- 44) BLONDEL J (1988) - Biogéographie évolutive à différentes échelles: l'histoire des avifaunes méditerranéennes. Acte XIX Congr. Intern. Ornith., Ottawa, Vol. 1: 155-188.
- 45) BLONDEL, J. (1995) - *Biogéographie : approche écologique et évolutive*. Ed. Masson, Paris,. 290 p.
- 46) BLONDEL J. (2003).- L'avifaune des ripisylves méditerranéennes. *Forêts méditerranéennes*. 14 (03) : 249-256

- 47) BLONDEL J. (2007).- la biodiversité animale sur le Mot Vontoux. *Forêt méditerranéenne*, 18 (04) : 363-368.
- 48) BLONDEL J. & MOURER-CHAUVIRE, C. (1998).- Evolution and history of the western Palaearctic avifauna. *Trends in Ecology and Evolution* 13:488-492.
- 49) BLONDEL J., DAVID P., LEPART J. & ROMANE F., 1978 – L'avifaune du Mont-Ventoux, essai de synthèse biogéographique et écologique. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, Vol. 32, (suppl. 1) : 111 -145.
- 50) BLONDEL J., FERRY, C. & FROCHOT B. (1970).- La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par «stations d'écoute». *Alauda*, 38 (1) : 55-71.
- 51) BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B. (1973).- Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, Vol. 41 (1-2) : 63-84.
- 52) BLONDEL, J., FERRY, C. & FROCHOT, B. (1981) - Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology*, (6):141-42
- 53) BONTHOUX S. (2011) : Les relations spatiales et temporelles entre les communautés d'oiseaux et les paysages agricoles. Thèse Doctorat. Univ. Toulouse. France, 155 p. http://ethesis.inp-toulouse.fr/archive/_/00001757/_/01/bonthoux.pdf
- 54) BOUKHAMZA M. (1990).- *Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Timimoun (Gourara) Inventaire et données bioécologiques*. Thèse Magister, Inst. nati. agro. El – Harrach, 117 p.
- 55) BOUMEZBEUR A. (1993).- *Ecologie et biologie de reproduction de l'Erismature à tête blanche (Oxyura leucocephala) et de Fuligule nyroca (Aythya nyroca) sur le Lac Tonga et le Lac Oiseaux (est-algérien)*. Thèse Doctorat EPHE, Univ. Montpellier. 254p.
- 56) BOUROCHE J.M. & SAPORTA G. (1983).- *L'Analyse des données*, 2^{ième} Ed., Ed. P.U.F., Paris, Collection Que sais-je ? 125p.
- 57) BOURLIERE F., 1950 – *Esquisse écologique*, pp. 757-781 cité par GRASSE P. « *Les oiseaux* ». Ed. Masson et Cie., Paris, T. 15, 1164 p.
- 58) BOUZID A., YOUSFI A., BOULKHSSAIM M., & SAMRAOUI B. (2009).- Première nidification réussie du Flamant Rose *Phoenicopterus roseus* dans le Sahara algérien. *Alauda*77: 139–143.

- 59) BRAUN-BLANQUET J. & DE BOLOS O. (1957).- Les groupements végétaux du bassin de l'Ebre et leur dynamisme. *Ana. Est. Exp. de Anla dei*, 5:204-213
- 60) BROTONS L, WOLFF A., PAULUS G., MARTIN J.L. (2005).- Effect of adjacent agricultural habitat on the distribution of passerines in natural grasslands. *Biological Conservation*, 124:407-414. http://dypopco.cefe.cnrs.fr/articles%20PDF/2005/2005-brotons-wolff-paulus_biol%20cons%20T.pdf
- 61) BROWNE S.J. & AEBISCHER N. (2003).- Temporal changes in the migration phenology of turtle doves *Streptopelia turtur* in Britain, based on sightings from coastal bird observatories. *Journal of Avian Biology* 34: 65-71.
- 62) BROWNE S J. , AEBISCHER N. J., YFANTIS G. & MARCHANT J.-H. (2004).- Habitat availability and use by Turtle Doves *Streptopelia turtur* between 1965 and 1995: an analysis of Common Birds Census data. *Bird Study* 51: 1-11.
- 63) BRUDERER B. & SALEWSKI V. (2008).- Evolution of bird migration in a biogeographical context. *Journal of Biogeography*. 35: 1951-1959.
- 64) BRUNIER E. (1979).- Note sur l'ornithologie algérienne. *Alauda*, 47 : 93-102.
- 65) BUREL F. & BAUDRY J. (2001)- Ecologie du paysage, concepts, méthodes et applications. 2^{ème} Ed. Tec & Doc. 349 p.
- 66) BUSSON G. (1989) : *Dynamique sédimentaire de plate-forme épicontinentale: Le Crétacé moyen du Sahara algéro-tunisien*, Ed. Technip, Paris, 238 p.
- 67) CATALISANO (1986).-
- 68) CHABOUR N. (2006).- *Hydrogéologie des domaines de transition entre l'Atlas saharien et la plateforme saharienne à l'Est de l'Algérie*. thèse Doctorat. Univ. Menouri. Constantine. 176 p. <http://www.umc.edu.dz/theses/sc-terre/CHA4555.pdf>
- 69) CHAKALI G., 1981 – *Biologie de la pyrale des dattes, Ectomyelois ceratoniae* Zeller (*Lepidoptera, Pyralidae*), dans la région de Biskra (Ain Ben Noui). Thèse, Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 48 p.
- 70) CHALABI B., SKINNER J., HARRISSON J. & VAN DIJK G. (1985).- Les zones humides du Nord-Est algérien en 1984. WIWO reports N° 8. Zeist/NL. 45p.
- 71) CHALABI K., FARHI Y.,BOUADJADJA I.,HOUFANI Y.,SALEMKOUR N.,BELHAMRA M., (2011).- Diagnostic de la diversité des psammophytes du Sif « E'Redama » et Sif « E'Dhebaa » dans la région des Ziban.*Journal of Arid Region*.

- 72) CHALABI K., KHANCHOUR H., SELAM KOUR N., MARIOC M.A., FELLAG M., FARHIY., BELHAMRA M. (2009).- Formation végétale des steppes présahariennes de la région des Ziban. Séminaire internationale « Situation et valorisation de la steppe en Algérie », Université de Tiaret, du 11 au 12 Novembre.
- 73) CHEBBAH M., (2007).- *Lithostratigraphie, Sédimentologie et Modèles de Bassins des dépôts néogènes de la région de Biskra, de part et d'autre de l'Accident Sud Atlasique (Zibans, Algérie)*. Thèse Doctorat, Uni. Khider M. Biskra,
- 74) CHAHMA A. (200).- *Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien, cas de la région de Ouargla et Ghardaïa*. Thèse Doctorat, Univ. Annaba. 178p.
http://camelides.cirad.fr/fr/science/pdf/these_chehma.pdf
- 75) CHENOUCHE H. (2011).- Statuts de protection et de conservation des oiseaux recensés dans les Aurès et ses alentours (Nord-Est Algerien). Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-aride107-126
<http://www.univouargla.dz/pagesweb/PressUniversitaire/doc/actes%20colloques/08%20Bio%20recources/BSP01/BSP0113.pdf>.
- 76) CHERIFI T. (2003).- La diversité avienne de l'oasis de Tamentit (Sahara central). 7^{ème} Journée Ornithologie, Insti. Nati, agro., El Harrach, 46 p.
- 77) CORDONNIER P., (1976).- Etude du cycle annuel des avifaunes par la méthode des "points d'écoute". *Alauda*, 44, (2 ?) : 168 -169.
- 78) CRAMP S. (1988) - *Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic*. Vol. V. Tyrant flycatchers to thrushes. Oxford University Press. Oxford. 1084 p.
- 79) CRAMP S. (1994).- The birds of the Western Palearctic, vol. IX. Bunting and new world warblers. Oxford: Oxford University Press. 496 p.
- 80) CRAMP S. & SIMMONS (1977).- *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol 1., Ed. Oxford University Press Oxford, 722 p.
- 81) DAJOZ R. (1971).- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.

- 82) DARVEAU M., BOULET M., VALLIERES C., BELANGER L. & Ruel J.-C. (2001).- *Utilisation par les oiseaux de paysages forestiers résultant de différents scénarios de récolte ligneuse dans la pessière noire*. Univ. Laval, Canada. 42P.
- 83) DEAN W.R.J. , BARNARDAB P. & ANDERSON M.D. (2009).- When to stay, when to go: trade-offs for southern African arid-zone birds in times of drought. *South African Journal of Science*, 105: 24-28.
<http://www.sajs.co.za/sites/default/files/publications/pdf/7-30-1-PB.pdf>
- 84) DEGACHI A. (1992).- Faunistique et contribution à l'étude bioécologique des peuplements d'oiseaux dans les palmeraies d'El-Oued. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro. El Harrach., 119 p.
- 85) DELAGARDE J., (1983).- *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
- 86) DELAHAYE L. (2006) : *sélection de l'habitat par les oiseaux forestier et modélisation de leur distribution potentielle en chênaie et hêtraie ardennaise : impact de la composition et de la structure forestière*. Thèse doctorat, Fac. science agronomique, Gembloux, France, 253 p.
- 87) DEBRACH J. (1953) : Note sur les climats du Maroc Occidental. *Maroc Méridional* 32 :1122-1134 p.
- 88) DERMATIS A.M. (1996)- Caractéristiques zoogéographiques de l'avifaune de Sardaigne rapportées à la Corsé. *Mediterranea*, Serie de estudios biológicos : 33-43. http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/6718/1/Mediterranea_15_04.pdf
- 89) DERVIN C., (1992).- *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances*. Ed. Institut techn. centr. écol., Paris, 72 p.
- 90) DINGT-S., (2001).- *Species Diversity at Different Spatial Scales: Birds in Yushan, Taiwan, and East Asia*. Thèse Doctorat, Uni. California. 129p.
- 91) DJEBAILI S. (1970).- Etude phytoécologique des parcours de Tadmit. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.*, 61(3-4): 173-225.
- 92) DJEBAILI S. (1984) O.P.U. Alger, 171 p.
- 93) DORST (1971).- *La vie des oiseaux*. Ed. Bordas, Paris, coll. « La grande Encyclopédie de la nature », Vol. 11, T. I, 382 p.
- 94) DOUMANDJI S. & MERRAR K. (1993) – Quelques indices du peuplement d'oiseaux d'un maquis de l'Akfadou et d'une friche à Souk-Ou Fella (Sidi Aich, Petit Kabylie, Algérie), *L'Oiseau et R.F.O.*, 58 (2) : 62 – 65.

- 95) DOUMANDJI-MITICHE B. (1983).- *Contribution à l'étude bio-écologique des parasites et des prédateurs de la pyrale des caroubes Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) en Algérie en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur.* Thèse Doctorat d'état es-sci. nati., Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, 253 p.
- 96) DRAPEAU P., LEDUC A. & MCNEIL R. (1999).- Refining the use of point counts at the scale of individual points in studies of bird-habitat relationships. *Journal of Avian Biology*, 30(4), 367-382.
- 97) DREUX P., 1980 : « Précis d'écologie ». Paris, P.U.F., Duvigneaud, 231 p.
- 98) DUBOST D., (2002)- *Ecologie, Aménagement et développement agricole des oasis Algériennes.* Ed. C.R.S.T.R.A., 423 p.
- 99) DUPUY A. (1966).- Liste des oiseaux rencontrés en hiver au cours d'une mission dans le Sahara algérien. *L'Oiseau et R.F.O.* 36 : 131-144 ; 256-260.
- 100) DUPUY A. (1969).- Catalogue ornithologique du Sahara algérien. *L'Oiseau et R.F.O* 39: 225-241.
- 101) DUPUY A. (1970). Données sur les migrations transsahariennes du printemps 1966. *Alauda*, 38 : 278-285.
- 102) Ellis L. M., Molles M. C., Crawford C. S., & Heinzelmann F. (2000). Surface active arthropod communities in native and exotic riparian vegetation in the Middle Rio Grande Valley, New Mexico. *Southwestern Naturalist* 42:456-471.
- 103) ETCHECOPAR R.D. & HÜE F. (1964).- *Les Oiseaux du Nord de l'Afrique, de la Mer Rouge aux Canaries.* Ed. Boubée, Paris. 606 p.
- 104) EMBERGER, L., (1955).- Une classification biogéographique des climats. *Rev. Labo. Bot. Géol. Zoo. Fac. Sci. Montpellier.* 7. 1-43.
- 105) FARHI Y., BELHAMRA M. et BOUKHEMZA M.(2006).- Effets de la structure de l'habitat sur la biodiversité avienne en région arides et semis arides cas de Biskra, Guerrara, Djelfa et Mergueb. *Acte des Journées d'études internationales sur la désertification et le développement durable*, CRSTRA-Uni Khider M. Biskra. 227-237.
- 106) FARHI Y. & SOUTTOU K. (2004) - *Inventaire de la faune des milieux naturels des Ziban.* Rapport finale. C.R.S.T.R.A.. 35 p.

- 107) FELLOUS A., 1990 – *Contribution à l'étude de l'avifaune du parc national de Theniet-El-Had (W. Tissemsilt)*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 80 p.
- 108) FERRY C. (1959).- Etudes quantitatives sur les oiseaux forestiers. *Revue Forestière Française*. N° 3: 173-185
- 109) FERRY C. et FROCHOT B. (1958).- Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. *La Terre et la Vie* 105(2): 85-102.
- 110) FERRY C. et FAUCHOT B. (1970).- L'avifaune nidificatrice d'une forêt de chênes pédonculés en Bourgogne. Etude de deux successions écologiques. *Rev. Eco. La terre et la vie*. 24 :153-251.
- 111) FRANÇOIS J. (1975).- L'avifaune annuelle du lac Bougehzoul (Algérie). *Alauda*, 43 : 125-133.
- 112) FROCHOT B. (1971).- L'évolution saisonnière de l'avifaune dans une futaie de chênes en Bourgogne. *La Terre et la Vie* :145-182
- 113) FROLET J.M. (2003).- Première preuve de nidification de l'Alouette calandrelle *Calandrella brachydactyla* en Saône-etLoire. *Nos Oiseaux* 50: 123-125.
- 114) FRONTIER S. et PICHOD-VIALE D. (1991).- Ecosystème : structure, fonctionnement, évolution. Masson, Paris. 392 p.
- 115) FULLER R.J. & D.R. LANGSLOW (1984): Estimating numbers of birds by point counts: how long should counts last? *Bird Study* 31: 195-202.
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00063658409476841>
- 116) GARCIA J.T. & ARROYA B.E. (1998) - Migratory movements of western European Montagu's Harrier *Circus pygargus*. *Bird Study*, 45: 188-194.
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00063659809461090>
- 117) GEROUDET P.(1982).- *Limicoles, Gangas et Pigeons d'Europe*.T1, Ed. Delachaux et Niestlet, 344p.
- 118) GIRARD O. (2003).- *Echassier, Canards, Limicole et Laridés de l'Ouest Africain*, Ed. ONCFS, L'île d'Olonne. 220 p.
- 119) GIRARD M.C. & GIRARD C.M. (1999): *Traitement des données de télédétection*. Ed. Dunod. 527 p.
- 120) GORIUP P.D. (1997)- The world status of the houbara bustard *Chlamydotis undulata*. *Bird Conservation International*, 7:373–397.

- 121) GOSKOV H., (1964) - *Notice explicative de la carte hydrogéologique de Biskra*, 40 p.
- 122) GUGLIELMO L., MINI L., FLORENZANO T G. & SORACE A. (2009) - Explicit nation-wide habitat models for Italian larks (Alaudidae). *Avocetta* 33: 99-106
- 123) GUIRAUD R., (1990)- *Evolution post-triasique de l'avant pays de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du bassin du Hodna et des régions voisines*. Pub.O.N.G., Alger ; 259p.
- 124) GUEZOUL O. (2005).- *Reproduction, régime alimentaire et dégâts sur les dattes du moineau hybrides *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* dans une palmeraie à Biskra*. Thèse Magistère, Inst. Nati. Agro. El Herrach, 222 p.
- 125) GUEZOUL O., CHENCHOUNI H., DOUMANDJI S. (2011).- breeding biology in hybrid sparrow (*Passer domesticus* × *P. hispaniolensis*) in northern algerian Sahara: case study of Biskra date palm-grov. *J. Adv. Lab. Res. Bio.* I (01),14-21.
- 126) GUEZOUL O. et DOUMANDJI S. (1995).- Bioécologie de l'avifaune nicheuse de trois types de palmeraies de la région d'Ouargla (Sahara, Algérie). 1^{ère} Journée Ornithologique, 10 mars 2003, Inst. Nati. Agro. El Herrache, p. 19.
- 127) GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B. & SOUTTOU K. (2002).- Aperçu sur l'avifaune nicheuse dans les palmeraies de la cuvette d'Ouargla (Sahara, Algérie). *Ornithologica lagerica* II (1) : 31 – 39.
- 128) GUEZOUL O. SEKOUR M., SOUTTOU K. et DOUMANDJI S. (2010).- Estimation des dégâts dus au moineau hybride *Passer Domesticus* X *P. Hispaniolensis* sur les dattes (*Phoenix Dactylifera*) dans deux Palmeraies à Ouargla. *Lebanese Science Journal*, Vol. 11 (02) : 3-9.
- 129) GUEZOUL O., CHENCHOUNI H., SEKOUR M., ABABSA L., SOUTTOU K. et DOUMANDJI S., (2012).- An avifaunal survey of mesic manmade ecosystems“Oases” in algerian hot-hyperarid lands. *Saudi Journal of Biological Sciences*. , <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjbs.2012.10.001>
- 130) HADJAJDI-BENSEGHIR F., 2002- *Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse de la cuvette d'Ouargla*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Herrach, 187 p.

- 131) HAINES-YOUNG R., GREEN D.R. et COUSINS S.H. (1993).- Landscape Ecology and GIS. Taylor & Francis, London, 296p.
- 132) HAOUCHINE A., BOUDOUKHA A. HAOUCHINE F.Z. & NEDJAIR. 2010.- Cartographie de la recharge potentielle des aquifères en zone aride. cas de la plaine d'El Outaya, Biskra-Algérie. *Eurojournals*,45, (04) : 1-13
- 133) HARRAT A. (2004).- Contribution à l'inventaire et étude bio-systématique de la faune acridienne (Orthoptera: Acrididae) dans les régions de Constantine, des Aurès (Batna) et de Biskra. 5^{ème} *Journées scientifiques et techniques phytosanitaires, Inst. nati. protec. vég., El-Harrach*, p. 2.
- 134) HAAS W. (1969) – Observation ornitologique dans le Nord-Ouest de l'Afrique. *Alauda*. 37 : 28-36.
- 135) HNNACHI S. et BELKHAIRI M.(1994).- les ziban : dynamique et diversité, Thèse DEA, Inst de formation supérieur en agronomie saharienne, Ouargla 43p.
- 136)
- 137) HASSAINE H., BAZIZ B. et HASSAINE K. (2006)- Contribution à l'étude de la diversité de l'avifaune diurne de la ville de Tlemcen. 10^{ème} *Journée d'Ornithologie, Dép. Zool. Agri. For., Inst. Nati. Agro., El Herrache*, p 42.
- 138) HEIM de BALSAC H. (1924).- Contributions à l'ornithologie dans le Sahara septentrional en Algérie et en Tunisie. *Rev. Franc. Ornith.*, T. VIII : 5 -116.
- 139) HEIM de BALSAC H. (1926).- Contribution à l'ornithologie du Sahara central et du Sud-algérien. *Mém. Soc. hist. natur. Afr. Nord.* (1) : 1 -127.
- 140) HEIM DE BALSAC H. (1936).- Biogéographie des mammifères et des oiseaux de l'Afrique du nord. *Bulletin biologique de France et de Belgique*, supplément XXI, 447.
- 141) HEIM de BALSAC, H. & MAYAUD, N. (1962).- *Les oiseaux du nord ouest de l'Afrique: distribution géographique, écologie, migration, reproduction*. Ed. Le Chevalier, Paris. 606 p.
- 142) HELLAL M. (1996).- *L'entomofaune de la palmeraie de Ain Ben Noui (Biskra)*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 63 p.
- 143) HAYSLETTE S.E. (2006).- Seed-size selection in mourning doves and eurasian collared-doves. *Wilson J. Ornithol.* 118: 6469.

- 144) HAINES-YOUNG R., GREEN D.R. & COUSINS S.H. (1993).- *Landscape Ecology and GIS*. Ed. Taylor & Francis, London, 296p.
- 145) HESSAS N., (1998).- *Ecologie de l'avifaune nicheuse, indicateur des relations entre les activités agricoles et les caractéristiques écologiques des paysages dans la région du haut Sébaou (Grande Kabylie)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 195 p.
- 146) HINSLEY S.A., BELLAMY P.E. NEWTON I. & SPARKS T.H. (1995) - Habitat and landscape factors influencing the presence of individual breeding bird species in woodland fragments. *J. Avian Biol.* 26: 94–104.
- 147) HINOJOSA-HUERTA O. M. (2006)- *Birds, water, and saltcedar : strategies for riparian restoration in the Colorado river delta*. Ph.D. dissertation. Univ. Arizona, Tucson. 277p.
http://arizona.openrepository.Com/arizona/bitstream/10150/196071/1/azu_etd_1760_sip1_m.pdf
- 148) HOUHAMDI M., BENSACI T., NOUIDJEM Y, BOUZEGAG A., SAHEB M. et SAMRAOUI B. (2008). Éco-Éthologie du Flamant rose (*Phaenicopterus roseus*) hivernant dans les oasis de la vallée de l'oued Righ (Sahara algérien). *Aves* 45/1 : 15-27.
http://www.aves.be/fileadmin/Aves/Bulletins/Articles/45_1/45_1_15.pdf
- 149) ISENMANN P. & MOALI A. (2000).- *Oiseaux d'Algérie/ Birds of Algeria*. Ed. S.E.O.F., Paris, 336 p.
- 150) ISENMANN P., GAUTIER T., HILI A., AZAFZAF H., DLENSI H. & SMART M. (2005).- *Les Oiseau de la Tunisie*. Ed.S.E.O.F., 432 p.
- 151) JOHNSGARD P.A. (1993).- *Cormorants, darters and pelicans of the world* . Smithsonian institution press. 445 p.
- 152) JOHNSTONE J.G., HARRIS M.P., WANLESS S. & GRAVES J.A. (1990).- The usefulness of pellets for assessing the diet of the adult of shags *Phalacrocorax aristotelis*. *Bird Study*, 37:5-11.
- 153) JIGUET F., GADOT A.S., JULLIARD R, NEWSON S.E. & COUVET D (2007).- Climate envelope, life history traits and the resilience of birds facing global change. *Global Change Biology* 13:1672-1684.
- 154) JACOB J.P. (1979).- Résultat du recensement hivernal des Labridés en Algérie. *Cerfaut*, 69 : 425-436.

- 155) JACOB J.P. & JACOB A. (1980).- Nouvelles données sur l'avifaune du lac Bougezoul (Algérie). *Alauda*, 48 : 209-219.
- 156) JONGMAN, R., TER BRAAK, C. & VAN TONGEREN, O. (1995).- Data Analysis in Community and Landscape Ecology, Cambridge, Cambridge University Press. 2019.
http://www.researchgate.net/publication/227944820_Data_analysis_in_community_and_landscape_ecology/file/e0b4951f805c51eba0.pdf.
- 157) KAABACHE M. (1990). La végétation steppique de la région de Bou-Saada. Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb. Thèse Doct. Es Sce. Univ. Paris-Sud, 132p. http://www.naturevivante.org/documents/these_kaabeche.pdf
- 158) KAABACHE M., MAOLIA. et BENKHEIRA A. (2011).- Guide- Habitats, flore et faune des zones arides et sahariennes d'Algérie. Ed. Altitude communication,160p.
- 159) KALEJTA-SUMMERS B. (1997).- Diet and habitat preferences of wintering passerines on the Taff / Ely saltmarshes. *Bird Study* 44, 367-373.
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00063659709461072>
- 160) KASPARI M. & JOERN A. (1993).- Prey choice by three insectivorous grassland birds : reevaluating opportunism. *OIKOS*, 68 : 414-430.
- 161) KHACHAI S., (2001).- *Contribution à l'étude du comportement hydro physiques des sols du périmètre de I.T.D.A.S, plaine de l'Outaya*. Thèse Magister, Université de Batna, 223. p.
- 162) KOUZMINE Y. (2007).- Dynamiques et mutations territoriales du Sahara algérien vers de nouvelles approches fondées sur l'observation. Thèse Doctorat, Uni. Franche-Comté, France, 432 p.
http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/25/67/91/PDF/These_Kouzmine.pdf
- 163) LAAMARI M., 2004 – *Etude écobiologique des pucerons des cultures dans quelques localités de l'Est algérien*. Thèse Doctorat sci. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 204 p.
http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/25/67/91/PDF/These_Kouzmine.pdf
- 164) LAENEN J. (1949).- Contribution à l'étude de la faune ornithologique du Sahara et du Hoggar. *Alauda*, 17: 95-102
- 165) LAENEN J. (1950).- Contribution à l'étude de la faune ornithologique du Sahara et du Hoggar. *Alauda*. 18 : 169-179.

- 166) LAFERRERE M., (1968).- Observations ornithologiques au Tassili des Ajjers. *Alauda*, 36 : 260-273.
- 167) LAIOLO P., ROLANDO A. & VALSANIA V.(2004)- Avian community structure in sweet chestnut coppiced woods facing natural restoration. *Rev Eco (Terre et vie)* Vol. 59 (3) : 453-463.
- 168) LEBERRE M., 1989 – *Faune du sahara - Poissons, Amphibiens, Reptiles*. Ed. Lechevalier-Chabaud, Paris, Vol. 1, 332 p.
- 169) LEBERRE M., 1990 – *Faune du sahara – Mammifères*. Ed. Lechevalier-Chabaud, Paris, Vol. 2, 359 p.
- 170) LEBRETON P. & LEDANT, J.P,(1980).- Remarques d'ordre biogéographique et écologique sur l'avifaune méditerranéenne. *Vie et milieu*, 30 : 195-208.
- 171) LEGENDRE P. & LEGENDRE L. (1998).- *Numerical ecology*, 2nd English Ed. Elsevier Science BV, Amsterdam. 853 pages.
http://www.moodle.ufba.br/file.php/9950/LIVROS_em_PDF/Numerical_Ecology_2e_d_-_Legendre.pdf
- 172) LE HOUEROU H. N. (1995).- Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l'Afrique. *In cahier option méditerranéenne, série B, N° 10*, Ed : C.I.H.E.A.M., Montpellier. pp. 15-31.
<http://om.ciheam.org/om/pdf/b10/CI951183.pdf>
- 173) LEDANT J.P. JACOB J.P. JACOB P. MALHER F. OCHANDO B. & ROCHE J. (1981).- Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut-De Giervalk*. 71 : 295-398.
- 174) LLOYD J.D. & DOYLE T. (2011).- Abundance and population trends of mangrove land birds in southwest Florida. *Journal of Field Ornithology* 82:132-139.
- 175) LOCHE V. (1858).- Catalogue des mammifères et des oiseaux observés en Algérie. Ed. A. Bertrand, Paris. 158 p.
<http://archive.org/stream/cataloguedesmamm00loch/cataloguedesmamm00loch.djvu.txt>
- 176) LYNCH J. F., (1995).- Effects of point count duration, time-of-day, and aural stimuli on detectability of migratory and resident bird species in Quintana Roo, Mexico. In: Ralph, C. J., Sauer, S. R. & Droege, S. (eds)

- Monitoring bird populations by point counts. Pacific SW For . Res. Stn., Gentile, Tech. Rep, PSW-GTR-149.
- 177) MADGES. & BURN H. (1989).- *Wildfowl: An Identification Guide To The Ducks, Geese And Swans Of The World*. Ed. Christopher Helm, 298p.
- 178) MAAZI M., Menouar SAHEB M., BOUZEGAG A., SEDDIK S., NOUIDJEM Y., BENSACI E., MAYACHE B., CHEFROUR A. & HOUHAMDIM. (2010).- Ecologie de la reproduction de l'Echasse blanche *Himantopus himantopus* dans la Garaet de Guellif (Hauts plateaux de l'Est algérien). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie*, 2010, 32 (2) : 101-109.
<http://www.is.um5a.ac.ma/IMG/pdf/15-Maazi.pdf>
- 179) MAKHLOUFI A., DOUMANDJI S. et KHEMICI M. (1997).- Etude de l'avifaune nicheuse dans les forêts de Bainem. 2^{ème} Journées de protection des végétaux, Inst. Nati. Agro., El Herrache, p. 92.
- 180) MANVELL A. (2010).- A Contribution to the Ornithology of Northern Gobir (Central Niger).. 132p.
- 181) MAZARI G., (1996).- Deuxième note sur l'inventaire du peuplement avien du parc national de Chréa. 2^{ème} Journée Ornithologie, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 44
- 182) MERABET A., 1999 – *Bioécologie de l'avifaune nicheuse et dégâts dus aux oiseaux sur les fruits du Néflier du japon Eriobotrya japonica Lindley à Beni Messous (Sahel Algérois)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 171 p.
- 183) MERABET A., BENDJOUDI D., DOUMANDJI S. et BAZIZ B. (2006).- Place des columbiformes parmi les oiseaux de la mitidja en milieux suburbains et agricoles : Emploi des E.F.P., *Colloque international : Ornithologie Algérienne à l'Aube du 3^{ème} Millénaire*. Uni. El-Hadj Lakhdar, Batna, p. 57.
- 184) MERABET A., DOUMANDJI S. et BAZIZ B. (2007).- Données Complémentaires sur la place des Columbiformes parmi les oiseaux de la Mitidja en milieux agricoles et suburbain : Emploi estivo-automnal des EFP, Journées Internati. Zoologie agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, 8-10 avril (2007).
- 185) MERRAR K. (1992) – *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements d'oiseaux en milieux agricoles et forestiers dans la région de Sidi – Aïch (Béjaïa)*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 95 p.

- 186) MESBAH A., SAMRAOUI F., YUCEFI A., DJELAILIA A., BOUZID A., OULDJAOUI A., BOULKHSSAIM M., BAAZIZ N., BOUCHEKER, A. & SAMRAOUI, B. (2011).- Safioune: un nouveau site de reproduction du flamant rose *Phoenicopterus roseus* au Sahara algérien. *Alauda*, 79 (4) : 321-324.
- 187) METZMACHER M. (1979).- Les oiseaux de la Macta et de sa région (Algérie). *Aves* 16: 89-123.
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ac/Les_oiseaux_des_marais_de_la_Macta_\(Alg%C3%A9rie\).pdf](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ac/Les_oiseaux_des_marais_de_la_Macta_(Alg%C3%A9rie).pdf)
- 188) MILA A., MARNICHE F., MAKHLOUFI A., DAOUDI-HACINI S., VOISIN J.-F. & DOUMANDJI (2012)- Aperçu de l'avifaune du sahel algérois. *Algerian journal of arid environment*. 2 (01) :3-15.
- 189) MOALI A. (1999).- *Déterminisme écologique de la répartition des oiseaux le long d'un transect altitudinal en Kabylie (Algérie)*. Thèse Doctorat d'état, Uni. M. Mammeri, Tizi Ouzou, 220 p.
- 190) MOALI et ISENMANN (1993).- Nouvelles données sur la distribution de certaines espèces en Kabylie (Algérie). *Alauda*, 68 : 145-155.
- 191) MOALI A. & GACI B. (1992).- Les rapaces diurnes nicheurs en Kabylie (Algérie). *Alauda*, 60 (3) : 164 – 1969.
- 192) MONOD T. (1992). Du désert. *Sécheresse*, 3(1). pp. 7-24..
- 193) MOREAU R.E. (1954).- The main vicissitudes of the European Avifauna since the Pleistocene. *Ibis*, 103: 411-481.
- 194) MOREAU R.E. (1966).- *the bird faunas of Africa and its islands*. Academic press. London. 424 p.
- 195) MOREAU R.E. (1972): *The Paliarctic-African bird migration systems*. Academic Press. London & New York. 384 p.
- MOREAU R.E. (2003):
- 196) MÜLLER Y. (1985).- *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord. Sa place dans le contexte médio-européen*. Thèse Doctorat. Université de Dijon. 318 p.
- 197) MÜLLER Y. (1987).- Les recensements par indices ponctuels d'abondances (I.P.A.), conversion en densités de populations et test de la méthode. *Alauda*, Vol. 55, (3) : 211 – 226.

- 198) MULLER Y. (1997).-Les oiseaux de la réserve de la biosphère des Vosges. *Ciconia*, 21 : 1-347.
- 199) MUTIN L. (1977).- *La Mitidja. Décolonisation et espace géographique*. Ed. office Publications Univ., Alger, 607 p.
- 200) NATOURI N. (1998).- *Biologie des espèces aviennes nicheuses de trois milieux agricoles (oliveraie, agrumes et céréales). Estimation des dégâts dus aux oiseaux dans une oliveraie dans la région de Béjaïa*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 188 p.
- 201) NATOURI N. et DOUMANDJI S. (1996).- Etude bioécologique de l'avifaune dans trois milieux agricoles différents dans la région de Béjaïa. 2^{ème} Journée Ornithologie, 19 mars 1996,, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 2
- 202) OCHANDO B. (1988).- Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application à l'Algérie. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 12 (spécial) : 47- 59.
- 203) OELKE H. (1981).- Limitations of estimating bird populations because of vegetation structure and composition. In *estimating numbers of terrestrial birds. Proceedings of an International symposium, California*, eds. C. J. Ralph & J. M. Scott, Vol. 06 : 316-321.
- 204) OLIOSO G. (1980). - L'avifaune nicheuse d'une zone agricole de Provence. *Le Bièvre* 2: 1-11.
- 205) OZENDA P. (1983).- *Flore du Sahara*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, 622 p.
- 206) PABIAN S.E. & BRITTINGHAM M.C. (2007).- Terrestrial liming benefits birds in an acidified forest in the northeast. *Ecological Applications*, 17:2184-2194.
- 207) PARACUELLOS M. (1994).-Dinamica anual de la comunidad de Passeriformes en un saladar litoral del sudeste iberico. Donana, *Acta Vertebrata* 21, 119-130.
- 208) PONT B. (1987).- Comparaison de l'avifaune nicheuse d'une ripisylve et de peupleraies de la moyenne vallée du Rhône (Ile de la Platière), *le Bièvre*, 9 (1)-16.

- 209) PRODON R. & LEBRETON J.D. (1981).- Breeding avifauna of a Mediterranean succession : the Holm Oak and Cork Oak series in eastern Pyrenees, 1. Analysis and modelling in the structure gradient. *Oikos* 37: 21-38.
- 210) QUEZEL, P. et S. SANTA (1962 et 1963).- Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. C.N.R.S., I : 1-565, II : 571-1170.
- 211) RAMADE F., (1984).- *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Mc. Graw Hill. Paris. 403 p.
- 212) REMINI L. (1997).- *Etude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben Naoui (W. Biskra)*. Mém. Ing. agro., Inst.nati. agro., El Harrach, 138 p.
- 213) RICHARD J.F. (1975)- Paysages, écosystème, environnement: une approche géographique. *L'Espace Géographique* 04 (02) : 81-92.
- 214) RICHARD J.F. (1989)- *Le Paysage un nouveau langage pour l'étude des milieux tropicaux*. Ed. ORSTOM. 210 p.
- 215) RICHARD V. & Dean J. (2004)- *Nomadic Desert Birds (Adaptations of Desert Organisms)*. Ed. Springer, Paris, 185 p.
- 216) ROBERTSON H. A. (1990).- Breeding of Collared Doves *Streptopelia decaocto* in rural Oxfordshire, England. *Bird Study*, 37:2, 73-83
- 217) ROBLEDANO F., ESTEVE M.A., FARINOS P., CARRENO M.F & MARTINEZ-FERNANDEZ J. (2009) Terrestrial birds as indicators of agricultural-induced changes and associated loss in conservation value of Mediterranean wetlands *Ecol. Indic.*, doi:10.1016/j.ecolind.2009.05.006
- 218) ROOT R. B. (1967)- The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecological Monographs*. 37:317-350.
- 219) ROUAHNA H. (2007)- *Relations entre les nappes et la salinité dans les sols gypseux de la région d'Ain Ben Noui. Biskra*. Thèse Magister, Univ. de Batna. 74p.
- 220) ROUX et JARRY (1980).- Numbers, composition and distribution of populations of Anatidae wintering in West Africa. *Wildfowl* 35: 48-60

<http://wildfowl.wwt.org.uk/index.php/wildfowl/article/viewFile/688/688>

- 221) SADAoui S., BENDJoudi D. & DOUMANDJI S. (1998).- Aperçu sur les dégâts commis sur cultures maraîchères sur le Littoral oriental algérois dus aux oiseaux. *3^{ème} Journée Ornithologie, Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 25.
- 222) SAHEB M., BOULAKHSSAIM M., OULDJAoui A., HOUHAMDI M. & SAMRAoui B. (2006) : Sur la nidification du Flamant rose *Phaenicopterus roseus* en 2003 et 2004 en Algérie. *Alauda*, 74: 368-371.
- 223) SAMRAoui F., BOULKHSSAIM M., BOUZID A., BAAZIZ N., OULDJAoui A. & SAMRAoui B. (2010).- La reproduction du Flamant rose *Phaenicopterus roseus* en Algérie (2003-2009). *ALAUDA* 78 : 15-25.
- 224) SEMRAoui B., OULDJAoui A., BOULEKHSSAIM M., HOUHAMDI M., SAHEB, M., & BECHET A. (2006).- The first recorded reproduction of the Greater Flamingo *Phaenicopterus roseus* in Algeria: *Behavioural and ecological aspects. Ostrich*, 77: 153-159.
- <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.2989/00306520609485526>
- 225) SAMRAoui B., & SAMRAoui F. (2008).-An ornithological survey of Algerian wetlands: Important Bird Areas, Ramsar sites and threatened species. *Waterfowl*, 58: 71-98.
- <http://wildfowl.wwt.org.uk/index.php/wildfowl/article/viewFile/1206/1206>
- 226) SEDDIK S., MAAZI M.C., HAFID H., SAHEB M., MAYACHE B., METALLAOUI S. & Moussa HOUHAMDI M. (2010).- Statut et écologie des peuplements de Laro-limicoles et d'Echassiers dans le Lac de Timerganine (Oum El-Bouaghi, Algérie). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie*, 32 (2): 111-118. <http://www.is.um5a.ac.ma/IMG/pdf/16-Seddik.pdf>
- 227) SEDDIKI D. (1981)- *Contribution à l'étude des mammifères et des oiseaux du massif de la Tafedest (Ahaggar)*.Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 64 p.
- 228) SELMI S. (2000)- Données nouvelles sur les avifaunes des oasis du sud Tunisien. *Alauda*, Vol. 68, (3) : 201 – 212.

- 229) SELTZER P., (1946)- *Climat de l'Algérie*. Ed. Institut nati. météo, phys., globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- 230) SERRANO D. & ASTRAIN C. (2005)- Microhabitat use and segregation of two sibling species of Calandrella larks during the breeding season: Conservation and management strategies. *Biological Conservation* 125 :391–397
- 231) SHAFROTH P. B., CLEVERLY J. R., DUDLEY T. L., RIPER III C. van, WEEKS E. P., & STUART J. N. (2005).- Control of Tamarix in the Western United States: implications for water salvage, wildlife use, and riparian restoration. *Environmental Management* 35:231–246.
- 232) SMUCKER K.M., HUTTO R.L., STEELE B.M. (2005).- Changes in bird abundance after wildfire: importance of fire severity and time since fire. *Ecological Applications*, 15, 1535–1549.
- 233) SMITH K.D. (1968).- Spring migration trough south-east Morocco. *Ibis*, 110: 452-492.
- 234) SMUCKER K.M., HUTTO R.L., STEELE B.M.(2005).- Changes in bird abundance after wildfire: importance of fire severity and time since fire. *Ecological Applications* 15, 1535–1549.
- 235) SOGGE M. K., FELLE Y. D. L & WOTAWA M (2005)- A quantitative model of avian community and habitat relationships along the Colorado River in the Grand Canyon. Pages 161–192 in C. van Riper III, and D. Mattson, editors. The Colorado Plateau II: biophysical, socioeconomic, and cultural research. University of Arizona Press, 429 p.
- 236) SOUTTOU K. GUEZOUL, BAZIZ, B. & DOUMANDJI S. (2004)– Note sur les oiseaux des palmeraies et des alentours de Filiach (Biskra, Algérie). *Ornithologica lagerica*, 5 (1) : 5–10.
- 237) SOUTTOU K., FARHI Y., BAZIZ, B., DOUMANDJI S., SEKOUR M. & GUEZOUL O. (2005)- Quelques données sur l'avifaune d'Ammesmassa et du Tanezrouft (Tamnasset, Algérie). 9^{ème} journées nationale d'Ornithologie, Inst. Nati. Agro. El Herrache. P.36.

- 238) SOUTTOU K., ABIDI F., SEKOUR M., GUZOUL O. et DOUMANDJI S. (2010).- Biodiversité de l'Avifaune dans un Peuplement de Pin d'Alep dans la Forêt de Shary Guebli (Djelfa). Acte du Séminaire international sur la Biodiversité en Zones Arides et Semi-arides, 25-32.
- 239) SUÁREZ F., GARZA V. & MORALES E. B. (2002)- habitat use of two sibling species, the short-toed *calandrella brachydactyla* and the lesser short-toed *C. rufescens* larks, in mainland Spain. *Ardeola*, 49(2): 259-272.
- 240) SUAREZ F.(1980).-Introduction al studio de las ornitocenosis de dos areas peninslares la estepa ibérica y la estepa de la depresion del Ebro. *Boletin de la Estacion Central de Ecologia*. 17 : 53-62
- 241) SUAREZ F., GARZA V. & MORALES M.B. (2002).-Habitat use of two sibling species, the Short-toed *Calandrella brachydactyla* and the Lesser short-toed *C. rufescens* larks, in mainland Spain. *Ardeola* 49, 259–272.
- 242) TAMALOUST N. (2004) - *Bioécologie des nématocères en milieux suburbain, lacustre et agricole*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 165 p.
- 243) TARAI N., 1991 - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Biskra et régime alimentaire de *Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781)*. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach,120 p.
- 244) TELAILIA S. (2002)- Contribution à l'étude écologique de l'avifaune nicheuse dans les différentes formations de la forêt de chêne liège *Quercus suber* L. post-incendiées de la région d'El Kala (Parc national d'El Kala). Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Herrache, 142p..
- 245) THIOLLAY J. M. (1979)- Structure et dynamique du peuplement avien d'un matorral aride (Bolson de Mapimi, Mexique). *Rev. Ecol. (Terre et vie)*. Vol. 33, (4) : 560-589.
- 246) THEVENOT M., VERNON, J.D.R. & BERGIER, P. (2003)- The Birds of Morocco. British Ornithologist Union Checklist Series: 20. 594.
- 247) THOMPSON F.R. & LA SORTE F.A. (2008).- Comparison of Methods for Estimating Bird Abundance and Trends From Historical Count Data. *The Journal of Wildlife Management*, 72:1674-1682.

- 248) TIELEMAN B.I. (2005).- Physiological, behavioral, and life history adaptations of larks along an aridity gradient: a review. In MORALES MB, BOTA G, MANOSA S, Comprodon J (eds). Ecology and conservation of steppe-land birds. Ed.Lynx and Centre Tecnologic Forestal de Catalunya, Barcelona: 49-67.
- 249) TIELEMAN B.I. & WILLIAMS J. B. (2002)- Effects of food supplementation on behavioural decisions of hoopoe-larks in the Arabian Desert: balancing water, energy and thermoregulation. *Animal behavior*, 63, 519–529.
- 250) TOZER D.C., BURKE D.M., NOL E. & ELLIOTT K.A. (2010).- Short-term effects of group-selection harvesting on breeding birds in a northern hardwood forest. *Forest Ecology and Management* 259:1522-1529
- 251) TROUDE C., LENOIR R. et PASSOUANT M., (1993).- *Méthodes statistiques sous-lisa, statistiques multivariées*. Ed. Cirad-Sar, Paris, pp. 201 – 209.
- 252) TYE A. (1992).- Assesment of territoy quality and its effects on breeding success in a migrant passerine, the Wheatear (*Oenanthe oenanthe*). *Ibis*, 134 (3): 273-285.
- 253) UBAIDULLAH M., (2004).- Losses Due to House Sparrow to Wheat Crop in Central Punjab. *International journal of agriculture & biology*. Vol. 6 (03): 541-543
- 254) UNEP & CMS (2009)- *A bird's eye view on flyways: A brief tour by the Convention on the Conservation of Migratory species of Wild Animals*. UNEP/ CMS secretariat, bonn, Germany. 68 p.
- 255) VANDER HAEGEN W. M., DOBLER F. C., & PIERCE D D. J. (2000) - Shrubsteppe Bird Response to Habitat and Landscape Variables in Eastern Washington, U.S.A. *Conservation Biology*. 14 (04): 1145-1160.
<http://dfwwbolyhq01.dfw.wa.gov/publications/00127/wdfw00127.pdf>
- 256) VIAL Y. et VIAL M. (1974).- *Le Sahara milieu vivant*. Ed. Hatier, Paris, 223p.
- 257) VOOUS K.H. (1960) - *Atlas of European birds*. Ed. Elsevier, Amsterdam, 264 p.
- 258) VOOUS K.H. (1973).- List of recent holarctic birds species. British Ornithologist's Union, London. *Ibis*, 115: 612-612.
- 259) VOOUS K.H. (1977).- List of recent holarctic birds species. British Ornithologist's Union, London. Reprinted from *Ibis*, 119: 223-250 & 376-406.

- 260) WRETENBERG J., LINDSTRÖM A.O., SVENSSON S., THIERFELDER T. & PÄRT T. (2006).- Population trends of farmland birds in Sweden and England: similar trends but different patterns of agricultural intensification. *Journal of Applied Ecology*. 43:1110-1120.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2664.2006.01216.x/pdf>
- 261) WHITTAKER R. H. (1967).- Gradient analysis of vegetation. *Biological Reviews*, 42: 207-264.
- 262) YAHIAOUI K., ARAB K., BELHAMRA M., BROWNE S.J., BOUTIN J.-M & A MOALI (1012).- Habitat occupancy by European turtle doves (*Streptopelia turtur*) in the Isser valley, Algeria. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, vol. 67 : 3-15.
- 263) ZAIME A. et GAUTIER J.Y. (1989).- Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien au Maroc. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, 44(3): 263 - 278.
- 264)



Annexes

**Annexe I.1 : Pluviométrie enregistrée au niveau de la station
météorologique de Biskra**

Mois années	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	total
1998	1,1	0,3	4,4	20	1,3	24	0	0	5	4,2	18,2	4,3	82,9
1989	2,5	7,3	0	11	11,2	22	0	10,7	7,5	0,9	5,4	3,9	82,2
1990	14,3	0,6	9,8	34	90,7	14	2,1	17,3	19	2	43,5	15	263
1991	11,6	14,8	36	2,4	4,1	1,1	0,1	8,7	9,1	32	4	9,1	133
1992	25,5	4,3	22	10	11,7	0,5	4,1	0,6	28	1	90,7	2,8	201
1993	0	63,2	9	0	7,4	0,1	0	1,1	3,1	0	12,1	7,3	103
1994	21,7	5,7	23	0,1	0	1,7	1,9	2,4	51	48	1,1	0	156
1995	4	2	7	4	0	3	0	2	25	4	17	24	92
1996	65	23	39	0	3	6	1	8	11	1	0	3	160
1997	4	5	8	76	0	9	0	0	14	8	44	17	185
1998	0,5	15	1	46	10	12	0	1	2	3	0,5	1	92
1999	67	2	1	3	8	5	0	4	9	12	44	36	191
2000	0	0	3	5	16	0	0	0	27	4	1	8	64
2001	38	0	0	0	0	0	0	9	2	4	20	15	88
2002	1	0	1	2	1	3	3	5	1	12	19	1	49
2003	77	2	4	5	3	2	0	0	7	7	5	13	125
2004	2	0,5	91	68	50	2	0,5	3	4	6	33	37	297
2005	0	18	4	0	0,5	3	3	0,5	7	1	16	7	60
2006	53,7	29	1	13,5	11,5	0,2	0	0,7	16,2	9	28,4	9,8	173
2007	0	3	11	22	2	0	0	0	36	3	0	2	79
2008	4,1	0,5	10,4	0	21,1	0	0	0,5	18,1	40	0	32,7	127
2009	43	11	16	12	16	0	4	0	48	0	1	14	165
Moy.	19,8	9,4	13,7	15,2	12,2	5,0	0,9	3,4	15,9	9,2	18,4	12,0	134,9

**Annexe I.2 : Température Moyenne enregistrée à la station météorologique
de Biskra**

mois années	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
1988	13,9	13,9	16,9	21,6	27,8	29,8	35,5	34,0	27,7	24,7	17,7	11,8
1989	11,3	13,6	18,6	20,0	25,8	28,8	33,8	34,6	29,5	23,0	17,9	15,3
1990	12,8	16,3	17,8	19,6	24,1	31,7	33,2	31,3	32,0	25,0	17,3	11,2
1991	10,9	12,5	17,5	18,9	22,4	30,6	34,5	33,9	29,2	22,5	15,8	11,7
1992	9,7	12,9	16,3	19,7	24,8	28,6	31,9	33,6	29,7	23,4	17,4	12,8
1993	11,0	12,5	15,6	20,6	26,3	32,6	34,1	34,1	28,6	24,2	16,8	12,7
1994	13,5	14,0	18,5	19,1	28,7	31,8	34,5	35,1	28,6	21,9	17,9	12,5
1995	11,4	16,0	16,3	19,2	26,2	30,6	34,2	33,3	27,5	22,7	16,8	13,4
1996	13,3	12,1	15,8	20,1	25,4	28,3	32,7	34,2	27,0	20,8	16,5	12,9
1997	12,9	15,3	16,7	19,3	26,4	33,0	34,9	33,2	28,1	23,1	16,5	12,8
1998	12,1	14,0	16,8	21,4	24,6	31,3	34,1	33,7	30,1	21,1	16,0	11,1
1999	11,7	12,2	16,8	21,8	29,1	33,8	34,1	36,2	30,3	25,3	15,8	11,5
2000	9,3	13,7	17,7	22,1	28,7	30,6	34,1	33,1	29,0	21,8	16,8	13,0
2001	11,6	13,3	21,0	21,1	26,3	26,3	35,9	34,1	30,0	26,5	17,1	11,0
2002	10,6	14,5	19,0	21,4	26,3	31,8	34,2	33,2	28,8	22,9	17,0	13,9
2003	11,8	11,9	16,4	21,4	26,9	32,4	36,4	34,4	28,9	28,9	17,4	11,9
2004	12,8	14,9	17,3	19,7	23,0	30,2	33,3	34,6	28,4	24,5	15,6	12,4
2005	10,0	10,8	17,8	21,8	27,9	31,7	35,9	33,6	28,5	24,0	16,8	10,8
2006	10,0	12,0	17,7	23,2	28,4	31,6	34,4	33,9	27,4	24,6	16,9	13,0
2007	12,2	15,4	16,4	20,4	26,6	33,1	33,7	34,2	29,2	24,0	15,9	13,1
2008	12,2	13,8	17,8	22,5	26,6	30,8	36,2	34,4	29,5	22,4	15,3	10,9
2009	11,9	12,1	16,0	18,5	26,2	32,0	35,9	34,8	27,1	22,9	16,8	13,1
Moy.	11,7	13,5	17,3	20,6	26,3	31,0	34,4	34,0	28,9	23,6	16,7	12,4

**Annexe I.3 : Températures moyennes minimales enregistrée à la station
météorologique de Biskra**

Mois années	Jan	Feb	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
1988	9,1	8,8	11,5	15,8	21,7	24,1	28,7	28,1	21,7	19,4	13,7	7,6
1989	6,4	8,4	13,0	14,9	18,1	22,9	27,1	28,8	24,6	18,4	13,2	10,8
1990	9,1	10,8	12,8	14,8	19,4	25,4	26,9	25,5	26,3	19,9	13,4	7,1
1991	6,3	8,1	12,5	13,8	16,5	24,3	27,7	27,2	23,6	18,1	11,1	7,8
1992	5,3	7,4	11,6	14,3	19,0	22,8	26,0	27,2	23,9	18,1	13,0	8,4
1993	5,8	8,1	10,0	14,7	19,5	25,6	27,7	27,6	23,0	18,7	12,7	8,0
1994	9,0	8,6	12,4	13,1	21,7	24,7	27,5	28,3	23,8	17,9	13,3	7,5
1995	6,5	10,0	10,7	12,6	20,4	24,3	27,7	27,1	22,2	17,7	11,8	9,9
1996	9,6	8,1	10,5	14,5	19,3	22,3	25,7	28,0	21,5	15,2	11,1	7,6
1997	7,9	9,0	9,7	14,1	19,4	26,2	28,1	27,5	23,0	18,1	12,2	8,6
1998	7,2	8,7	10,3	15,2	18,7	24,4	27,2	27,6	24,8	15,6	11,0	6,0
1999	7,8	6,9	10,7	15,1	22,3	26,7	27,5	29,9	24,3	19,8	11,8	7,6
2000	4,2	7,6	11,3	16,0	22,0	24,0	27,4	25,8	22,9	16,6	11,9	7,9
2001	6,6	7,7	14,3	14,7	20,2	20,2	29,2	27,8	24,5	20,7	12,5	6,9
2002	5,0	8,3	12,6	15,1	19,7	24,7	27,5	27,2	23,0	17,1	12,8	9,5
2003	7,8	7,1	10,7	15,5	20,6	25,4	29,3	27,8	23,5	17,6	12,8	7,7
2004	7,8	9,1	11,7	14,5	17,5	23,3	26,6	28,5	22,2	18,7	10,6	8,6
2005	5,7	7,4	11,7	17,0	22,2	24,8	27,9	27,7	21,3	18,2	12,2	9,3
2006	5,7	7,4	11,7	17,0	22,2	24,8	27,9	27,7	21,3	18,2	12,1	9,3
2007	6,5	10,4	10,7	14,5	19,7	25,9	26,8	27,9	23,4	19,1	10,9	8,0
2008	6,4	7,9	11,8	15,6	20,8	24,1	29,7	28,1	23,9	18,0	10,6	6,8
2009	8,3	6,5	9,7	12,8	19,2	25,0	28,6	28,4	21,6	17,1	11,1	8,0
Moy.	7,0	8,3	11,5	14,8	20,0	24,4	27,7	27,7	23,2	18,1	12,1	8,1

**Annexe I.4.: Températures moyennes maximale enregistrée à la station
météorologique de Biskra**

Mois Année	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
1988	18,7	19,2	22,4	27,1	33,7	35,3	41,8	40,0	33,4	30,0	81,8	16,6
1989	16,6	18,7	24,5	25,3	31,6	34,4	39,1	40,2	34,6	27,2	22,7	20,0
1990	16,7	22,2	22,7	24,4	28,6	37,5	38,9	36,6	37,7	30,1	21,5	15,7
1991	16,0	17,0	22,7	23,9	28,2	36,6	40,8	40,3	34,9	27,4	20,8	15,9
1992	14,5	18,5	21,4	25,4	30,5	34,1	37,8	39,6	35,5	29,0	22,6	17,7
1993	17,2	16,8	20,8	26,5	32,5	38,8	40,2	40,1	34,2	29,6	21,4	18,3
1994	18,2	19,6	23,7	24,6	35,2	38,3	41,1	41,7	33,9	26,9	23,2	18,4
1995	16,8	22,1	22,0	25,2	32,5	36,4	40,3	39,4	32,9	28,1	22,1	17,9
1996	17,4	16,5	21,1	25,6	31,2	34,2	39,2	40,6	32,7	26,8	22,2	18,4
1997	18,1	21,8	23,2	24,7	32,4	39,5	41,1	38,8	33,4	28,6	21,4	17,9
1998	17,3	20,0	23,2	27,2	30,1	37,4	40,7	39,7	35,3	27,2	21,6	17,0
1999	16,2	17,5	22,9	28,2	35,3	40,3	40,4	42,6	35,9	30,8	20,7	16,3
2000	15,6	20,5	24,0	28,0	34,5	36,6	40,4	39,9	34,7	27,2	22,6	19,0
2001	17,1	19,5	27,5	27,3	32,0	32,0	42,3	40,3	35,4	32,7	22,3	16,1
2002	16,9	21,6	25,3	27,5	32,0	38,1	40,5	38,9	34,4	29,1	21,9	19,2
2003	16,2	16,8	22,1	27,4	33,1	38,7	43,0	40,7	34,5	34,5	22,4	16,7
2004	18,6	21,2	23,1	25,0	28,5	36,4	39,7	40,8	34,5	30,9	21,0	17,0
2005	16,0	15,9	23,6	27,5	34,5	37,8	42,3	40,2	34,0	29,5	22,2	16,0
2006	14,8	17,3	23,9	29,3	34,8	38,0	40,8	40,1	32,7	31,3	22,8	17,8
2007	19,0	20,8	22,3	25,8	32,7	39,5	40,0	40,3	34,9	28,9	21,8	18,1
2008	18,7	19,9	24,0	29,2	32,3	36,7	42,5	40,6	34,9	27,1	20,4	15,8
2009	16,5	17,6	22,6	24,3	32,8	38,4	42,7	40,9	32,6	28,9	23,6	19,1

**Annexe I.5: Aperçu sur la flore des Ziban (SEKOUR et al. (Sous presse) ;
CHALABI et al., sous presse)**

N	Famille	Espèce	Type Phytogéographique	Type Biologique
1	Aizoaceae	<i>Aizoon hispanicum</i>	Méditerranéenne-Irano-Touranienne	Thérophyte
2	Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
3	Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotrichus</i>	Saharienne	Thérophyte
4	Apiaceae	<i>Eryngium ilicifolium</i>	Saharienne	Hémicryptophyte
5	Apiaceae	<i>Ferula vesceritensis</i>	Endémique Algérienne	Hémicryptophyte
6	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Méditerranéenne	Phanérophyte
7	Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
8	Asclepiadaceae	<i>Periploca laevigata</i>	Saharo-Méditerranéenne	Phanérophyte
9	Asteraceae	<i>Anvillea radiata</i>	Endémique Saharienne	Chaméphyte
10	Asteraceae	<i>Artemisia herba alba</i>	Méditerranéenne-Saharo-Sindienne	Chaméphyte
11	Asteraceae	<i>Asteriscus pygmaeus</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
12	Asteraceae	<i>Atractylis carduus</i>	Saharo-Sindienne	Hémicryptophyte
13	Asteraceae	<i>Atractylis serratuloides</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
14	Asteraceae	<i>Calendula aegyptiaca</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
15	Asteraceae	<i>Chrysanthemum fuscatum</i>	Endémique Saharienne	Thérophyte
16	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Méditerranéenne-Irano-Touranienne	Hémicryptophyte
17	Asteraceae	<i>Cotula cineria</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
18	Asteraceae	<i>Echinops spinosus</i>	Saharo-Sindienne	Hémicryptophyte
19	Asteraceae	<i>Ifloga spicata</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
20	Asteraceae	<i>Launaea arborescens</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
21	Asteraceae	<i>Launaea mucronata</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
22	Asteraceae	<i>Launaea nudicaulis</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
23	Asteraceae	<i>Launaea resedifolia</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
24	Asteraceae	<i>Launaea spinosa</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
25	Asteraceae	<i>Onopordum arenarium</i>	Méditerranéenne	Hémicryptophyte
26	Asteraceae	<i>Pallenis spinosa</i>	Euro- Méditerranéenne	Chaméphyte
27	Asteraceae	<i>Picris coronopifolia</i>	Endémique Algérienne	Thérophyte
28	Asteraceae	<i>Pulicaria crispa</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
29	Asteraceae	<i>Rhantherium adpressum</i>	Endémique Nord Africain	Chaméphyte
30	Asteraceae	<i>Scolymus hispanicus</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
31	Asteraceae	<i>Scorzonera undulata</i>	Méditerranéenne	Hémicryptophyte
32	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Cosmopolite	Thérophyte
33	Boraginaceae	<i>Echiochilon fruticosum</i>	Endémique Algérienne	Chaméphyte
34	Boraginaceae	<i>Echium humile</i>	Endémique Nord Africaine	Thérophyte
35	Boraginaceae	<i>Echium trygorrhizum</i>	Endémique Saharienne	Hémicryptophyte
36	Brassicaceae	<i>Diplotaxis acris</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
37	Brassicaceae	<i>Diplotaxis harra</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
38	Brassicaceae	<i>Enarthrocarpus clavatus</i>	Endémique Nord Africaine	Thérophyte
39	Brassicaceae	<i>Eremobium aegyptiacum</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte

N°	Famille	Espèce	Type Phytogéographique	Type Biologique
40	Brassicaceae	<i>Eruca sativa</i>	Cosmopolite	Thérophyte
41	Brassicaceae	<i>Farsetia aegyptiaca</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
42	Brassicaceae	<i>Farsetia hamiltonii</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
43	Brassicaceae	<i>Mathiola livida</i>	Saharienne	Hémicryptophyte
44	Brassicaceae	<i>Moricandia arvensis</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
45	Capparidaceae	<i>Cleome arabica</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
46	Caryophyllaceae	<i>Dianthus crinitus</i>	Endémique Saharienne	Chaméphyte
47	Caryophyllaceae	<i>Gymnocarpos decander</i>	Saharo-Méditerranéenne	Chaméphyte
48	Caryophyllaceae	<i>Herniaria hirsuta</i>	Euro- Méditerranéenne	Thérophyte
49	Caryophyllaceae	<i>Paronychia arabica</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
50	Caryophyllaceae	<i>Polycarpha repens</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
51	Caryophyllaceae	<i>Silene lynesii</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
52	Caryophyllaceae	<i>Silene villosa</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
53	Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i>	Endémique Saharienne	Chaméphyte
54	Chenopodiaceae	<i>Atriplex halimus</i>	Cosmopolite	Chaméphyte
55	Chenopodiaceae	<i>Bassia muricata</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
56	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i>	Cosmopolite	Thérophyte
57	Chenopodiaceae	<i>Cornulaca monacantha</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
58	Chenopodiaceae	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	Cosmopolite	Chaméphyte
59	Chenopodiaceae	<i>Haloxylon articulatum</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
60	Chenopodiaceae	<i>Salsola vermiculata</i>	Méditerranéennes-Saharo-Sindienne	Chaméphyte
61	Chenopodiaceae	<i>Suaeda fruticosa</i>	Cosmopolite	Chaméphyte
62	Chenopodiaceae	<i>Suaeda mollis</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
63	Cistaceae	<i>Helianthemum lippii</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
64	Convolvulaceae	<i>Convolvulus supinus</i>	Endémique Saharienne	Chaméphyte
65	Convolvulaceae	<i>Cuscuta epithimum</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
66	Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i>	Saharo-Sindienne	Hémicryptophyte
67	Cucurbitaceae	<i>Ecbalium elaterium</i>	Méditerranéenne-Irano-Touranienne	Hémicryptophyte
68	Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Méditerranéenne	Phanérophyte
69	Cupressaceae	<i>Juniperus phoenicea</i>	Méditerranéenne	Phanérophyte
70	Cyperaceae	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Saharo-Sindienne	Hémicryptophyte
71	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cornuta</i>	Méditerranéenne	Hémicryptophyte
72	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
73	Fabaceae	<i>Argyrolobium uniflorum</i>	Saharo-Sindienne	Hémicryptophyte
74	Fabaceae	<i>Astragalus vogelii</i>	Endémique Algérienne	Thérophyte
75	Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
76	Fabaceae	<i>Astragalus gombo</i>	Endémique Nord Africaine	Chaméphyte
77	Fabaceae	<i>Genista saharae</i>	Endémique Saharienne	Phanérophyte
78	Fabaceae	<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
79	Fabaceae	<i>Lotus jolyi</i>	Endémique Algérienne	Thérophyte
80	Fabaceae	<i>Medicago lactniaca</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
81	Fabaceae	<i>Ononis angustissima</i>	Endémique Algérienne	Chaméphyte

N°	Famille	Espèce	Type Phytogéographique	Type Biologique
82	Fabaceae	<i>Retama retam</i>	Saharo-Sindienne	Phanérophyte
83	Fabaceae	<i>Retama sphaerocarpa</i>	Afrique du Nord	Phanérophyte
84	Fabaceae	<i>Trigonella stellata</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
85	Fagaceae	<i>Quercus ilex</i>	Méditerranéenne	Phanérophyte
86	Frankeniaceae	<i>Frankenia pallida</i>	Endémique Nord Africaine	Chaméphyte
87	Frankeniaceae	<i>Frankenia pulverulenta</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
88	Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i>	Saharo-Méditerranéenne	Thérophyte
89	Geraniaceae	<i>Erodium triangular</i>	Saharo-Méditerranéenne	Thérophyte
90	Globulariaceae	<i>Globularia alypum</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
91	Iridaceae	<i>Iris sisyrinchium</i>	Méditerranéenne	Géophyte
92	Lamiaceae	<i>Ballota hirsuta</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
93	Lamiaceae	<i>Lavandula antieae</i>	Saharo-Méditerranéenne	Chaméphyte
94	Lamiaceae	<i>Marrubium deserti</i>	Endémique Algérienne	Chaméphyte
95	Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
96	Lamiaceae	<i>Teucrium geyrii</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
97	Liliaceae	<i>Androcymbium punctatum</i>	Saharo-Méditerranéenne	Géophyte
98	Liliaceae	<i>Asparagus albus</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
99	Liliaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Méditerranéenne	Géophyte
100	Liliaceae	<i>Urginea noctiflora</i>	Endémique Algérienne	Géophyte
101	Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
102	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
103	Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	Méditerranéenne	Phanérophyte
104	Orobanchaceae	<i>Cistanche tinctoria</i>	Saharo-Méditerranéenne	Géophyte
105	Orobanchaceae	<i>Cistanche violacea</i>	Endémique Nord Africaine	Géophyte
106	Papaveraceae	<i>Papaver rhoaes</i>	Méditerranéenne-Irano-Touranienne	Thérophyte
107	Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
108	Plantaginaceae	<i>Plantago ciliata</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
109	Plombaginaceae	<i>Limoniastum feii</i>	Endémique Algérienne	Chaméphyte
110	Plombaginaceae	<i>Limoniastum guyonianum</i>	Endémique Nord Africaine	Chaméphyte
111	Plombaginaceae	<i>Limonium lobatum</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
112	Plombaginaceae	<i>Limonium pruinsum</i>	Endémique Saharienne	Chaméphyte
113	Poaceae	<i>Aegilops geniculata</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
114	Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i>	Méditerranéenne	Hémicryptophyte
115	Poaceae	<i>Aristida pungens</i>	Saharo-Sindienne	Hémicryptophyte
116	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Cosmopolite	Géophyte
117	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	Méditerranéenne-Irano-Touranienne	Hémicryptophyte
118	Poaceae	<i>Hordeum murinum</i>	Cosmopolite	Thérophyte
119	Poaceae	<i>Phragmites communis</i>	Cosmopolite	Hémicryptophyte
120	Poaceae	<i>Schismus barbatus</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
121	Poaceae	<i>Stipa tenacissima</i>	Afrique du Nord	Géophyte
122	Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i>	Méditerranéenne	Phanérophyte
123	Polygonaceae	<i>Rumex vesicarius</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte

N°	Famille	Espèce	Type Phytogéographique	Type Biologique
124	Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
125	Ranunculaceae	<i>Adonis microcarpa</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
126	Resedaceae	<i>Reseda decursiva</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
127	Resedaceae	<i>Reseda villosa</i>	Endémique Saharienne	Thérophyte
128	Rhamnaceae	<i>Rhus tripartitus</i>	Méditerranéenne	Phanérophyte
129	Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i>	Méditerranéenne	Phanérophyte
130	Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
131	Scrophulariaceae	<i>Antirrhinum ramosissimum</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
132	Scrophulariaceae	<i>Kickxia aegyptiaca</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
133	Scrophulariaceae	<i>Scrophularia saharae</i>	Saharienne	Chaméphyte
134	Solanaceae	<i>Lycium afrum</i>	Méditerranéenne	Phanérophyte
135	Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Cosmopolite	Hémicryptophyte
136	Tamaricaceae	<i>Tamarix articulata</i>	Méditerranéenne	Phanérophyte
137	Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	Méditerranéenne	Phanérophyte
138	Terebinthaceae	<i>Pistacia atlantica</i>	Endémique Nord Africaine	Phanérophyte
139	Thymeliaceae	<i>Thymelea microphylla</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
140	Urticaceae	<i>Forsskohlea tenacissima</i>	Méditerranéenne -Saharo-Sindienne	Chaméphyte
141	Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
142	Zygophyllaceae	<i>Fagonia microphyla</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
143	Zygophyllaceae	<i>Nitraria retusa</i>	Saharo-Sindienne	Phanérophyte
144	Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	Cosmopolite	Thérophyte
145	Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte

Annexe I.6 – Aperçue sur l’entomofaune de la région de Biskra selon TARAI (1991); Doumandji-mitiche et *al.* (1993). HELLAL (1996), FARHI et SOUTTOU (2004), SAIGHI et *al.* (2006), SOUTTOU et *al.* (2006) ; ACHOURA et BAEHAMRA (2010).

Ordres	Familles	Espèces
Ortoptera	Gryllidae	<i>Gryllus desertus</i>
		<i>Gryllomorpha gestroana</i>
		<i>Gryllomorpha sp.</i>
	Labiduridae	<i>Nala lividipes</i>
		<i>Platypterna filicornis</i>
	Acrididae	<i>Platypterna gracilis</i>
		<i>Platypterna harterti</i>
		<i>Acrida turrita</i>
		<i>Platypterna filicornis</i>
		<i>Aiolopus thalassinus</i>
		<i>Aiolopus strepens</i>
		<i>Duroniella lucasii</i>
		<i>Acrotylus patruelis</i>
		<i>Acrotylus longipes</i>
		<i>Oedaleus decorus</i>
		<i>Oedaleus senegalensis</i>
		<i>Oedipoda fuscocinata</i>
		<i>Oedipoda caerulescens</i>
		<i>Oedipoda miniata</i>
		<i>Sphingonotus carinatus</i>
		<i>Sphingonotus octofasciatus</i>
		<i>Sphingonotus savigny</i>
		<i>Sphingonotus obscuratus</i>
		<i>Sphingonotus maroccanus</i>
		<i>Scintarista nubilalis</i>
		<i>Sphodromerus cruentatus</i>
		<i>Eyprepocnemis plorans</i>
		<i>Heteracris annulosus</i>
		<i>Anacridium aegyptium</i>
	<i>Ochrilidia gracilis</i>	
<i>Ochrilidia harterti</i>		
<i>Ochrilidia tibialis</i>		
<i>Truxalis nasuta</i>		

Ordres	Familles	Espèces
Orthoptera	Acrididae	<i>Pyrgomorpha conica</i>
		<i>Pyrgomorpha sp.</i>
		<i>Pyrgomorpha cognata</i>
		<i>Truxalis nasuta</i>
		<i>Eunapiodes granosus</i>
		<i>Locusta migratoria</i>
		<i>Stauroderus scalaris</i>
	Catantopidae	<i>Thisoicetrus annulosus</i>
		<i>Pezotettix giornai</i>
Homoptera	Psyllidae Aphidae	<i>Sp. ind</i>
		<i>Aphis fabae</i>
		<i>Aphis gossypii</i>
		<i>Aphis caraccivora</i>
Hymenoptera	formicidae	<i>Cataglyphis bicolor</i>
		<i>Mesor barbara</i>
		<i>Tetramorium biskrensis</i>
		<i>Pheidole pallidula</i>
		<i>Camponotus sp. Cagniant</i>
		<i>Camponotus barbaricus xantomeles</i>
		<i>Tapinoma nigerimum</i>
		<i>Monomorium salomonis</i>
		<i>Crematogaster sp.</i>
	<i>Tapinoma sp.</i>	
	Pompilidae	<i>Auplopus albifrons</i>
	Ichneumonidae	<i>Exetastes rufipes</i>
	Apidae	<i>Apis mellifera</i>
	Vespidae	<i>Paravespula vulgaris</i>
		<i>Paravespula germanica</i>
		<i>Polistes gallicus</i>
	Sphecidae	<i>Sphecidae sp.</i>
Bethylidae	<i>Bethylidae sp.</i>	
Mutillidae	<i>Myrmilla sp.</i>	
Heteroptera	Capsidae	<i>Capsidae sp.</i>
	Anthocoridae	<i>Anthocoridae sp. ind.</i>
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris aegyptius</i>
	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>
		<i>Sciocoris sp.</i>

Ordres	Familles	Espèces
Pentatomidae	Pentatomidae	<i>Sehiurus sp.1 ind,</i>
	Lygaeidae	<i>Lygaeus militaris</i>
		<i>Lygaeidae sp.</i>
		<i>Ophtalmicus sp.</i>
Odonata	Libellulidae	<i>Orthetrum coerulescens</i>
		<i>Crocothemis erythraea</i>
	Aeshnidae	<i>Aeshna cyanea</i>
Dictyoptera	Mantidae	<i>Sphodromantis viridis</i>
		<i>Mantis religiosa</i>
	Gryllidae	<i>Melanogryllus desertus</i>
Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthicus floralis</i>
		<i>Omophilus erythrogaster</i>
	Cethonidae	<i>Oxythyrea funesta poda</i>
	Coccinellidae	<i>Coccinella septapunctata</i>
		<i>Scymnus subvillosus</i>
		<i>Coccinella algerica</i>
		<i>Adonia variegata</i>
		<i>Adesmia biskrensis</i>
	Tenebrionidae	<i>Blaps sp.</i>
		<i>Pachychila sp.</i>
		<i>Hoplia sp.</i>
		<i>Scleron armatum</i>
	Tenebrionidae	<i>Balaps mucronata</i>
	hydrophilidae	<i>Coelostoma orbiculare</i>
	Curculionidae	<i>Bothynoderes brevirostris</i>
		<i>Plagiographus hieroglyphicus</i>
		<i>Rhynchite bacchus</i>
		<i>Curculionidae sp. Ind.</i>
		<i>Curculionidae sp. 1 ind.</i>
		<i>Curculionidae sp. 2 ind.</i>
		<i>Brachyderes sp.</i>
	Scarabeidae	<i>Hoplia sp</i>
		<i>Oxytheria funesta</i>
<i>Oxytheria squalida</i>		
<i>Aethiessa sp.</i>		
<i>Scarabeidae sp.</i>		
<i>Tropinotq hirta</i>		
Rhynchitidae	<i>Rhynchite bacchius</i>	

Ordres	Familles	Espèces
Coleoptera	Buprestidae	<i>Buprestidae sp.</i>
	Bruchidae	<i>Bruchidae sp.</i>
	Sylvanidae	<i>Sylvanidae sp.</i>
	Harpalidae	<i>Harpalidae sp.</i>
	Carbidae	<i>Cicindela flexuosa</i>
		<i>Cicindella littoralis</i>
		<i>Harpalus rubripes</i>
<i>Anthia sexmaculata</i>		
Coleoptera	Carbidae	<i>Oxythyrea pantherina Mulsant</i>
		<i>Pharoscygnus mumidicus</i>
		<i>Hoplia argentea Poda</i>
		<i>Calosoma maderae</i>
		<i>Duvalius delphinensis</i>
		<i>Broscus cephalotes</i>
	Carpophylidae	<i>Carpophilus hemipterus</i>
Chrysomelidae	<i>Podagrica sp.</i>	
Diptera		<i>Cyclorrhapha sp.</i>
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga sp.</i>
		<i>Drosophila sp.</i>
	Calliphoridae	<i>Lucilia sp.</i>
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>
Lepidoptera	Peridae	<i>Pieris napi</i>
		<i>Pieris rapae</i>
		<i>Colias croceus</i>
		<i>Anthocharis belia</i>
	Nymphalidae	<i>Pararge aegeria</i>
	Danaidae	<i>Danaus chrysippus</i>
	Lycaenidae	<i>Polymmatus bellargus</i>

Annexe I.7. : Aperçue sur les Vertébrés de la région de Biskra (LE BERRE, 1989 et 1990 ; FARHI et SOUTTOU, 2004)

Ordres	Familles	Espèces	
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)	
	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard, 1853)	
Perciformes	Cichlidae	<i>Astatotilapia desfontainesi</i> (Lacépède, 1802)	
		<i>Tilapia zillii</i> (Gervais, 1848)	
Urodèles	Salamandridae	<i>Pleurodeles poireti</i> (Gervais, 1835)	
Anoura	Bufonidae	<i>Bufo mauritanicus</i> Schlegel, 1841	
		<i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1768)	
	Ranidae	<i>Rana ridibunda</i> Pallas, 1771	
Chelonia	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i> (Linné, 1758)	
	Emydidae	<i>Mauremys leprosa</i> (Schweigger, 1812)	
Squamata	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> Merrem, 1820	
		<i>Agama impalearis</i> Boettger, 1874	
		<i>Uromastix acanthinurus</i> Bell, 1825	
	Chameleontidae	<i>Chamaeleo chamaeleon</i> (Linné, 1758)	
	Geckonidae	<i>Stenodactylus stenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823)	
		<i>Tarentola mauritanica</i> (Linné, 1758)	
		<i>Tarentola neglecta</i> Stauch, 1895	
		<i>Tropicolotes tripolitanus</i> Peters, 1880	
	Lacertidae	<i>Acanthodactylus boskianus</i> (Daudin, 1802)	
		<i>Acanthodactylus pardalis</i> (Lichtenstein, 1823)	
		<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (Audouin, 1829)	
		<i>Acanthodactylus vulgaris</i> Dumeril et Bibron, 1839	
		<i>Mesalina rubropunctata</i> (Lichtenstein, 1823)	
		<i>Lacerta lepida</i> Linné, 1758	
		<i>Psammodromus algirus</i> (Linné, 1766)	
		<i>Mabuia vittata</i> (Olivier, 1804)	
	Varanidae	<i>Scincus scincus</i> (Linné, 1758)	
		<i>Sphenops sepoides</i> (Audouin, 1829)	
	Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803)	
	Ophidia	Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops macrorhynchus</i> (Jan, 1861)
		Boidae	<i>Eryx jaculus</i> (Linné, 1758)
		Colubridae	<i>Macroprotodon cucullatus</i> (Geoffroy Saint Hilaire, 1827)
			<i>Psammophis sibilans</i> (Linné, 1758)
<i>Malpolon moilensis</i> (Reuss, 1834)			
<i>Coluber florulentus</i> (Geoffroy Saint Hilaire, 1827)			
<i>Spalerosophis diadema</i> (Schlegel, 1837)			
<i>Natrix maura</i> (Linné, 1758)			

Ordres	Familles	Espèces
Chiroptera	Hipposideridae	<i>Asellia tridens</i> (E. Geoffroy, 1813)
	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhli</i> (Kühl, 1819)
Insectivora	Erinaceidae	<i>Aethechinus algirus</i> (Duvernoy et Lereboullet, 1842)
	Soricidae	<i>Crocidura russula</i> (Hermann, 1780)
		<i>Crocidura whitakeri</i> (de Winton, 1897)
Carnivora	Carnidae	<i>Canis aureus</i> (Linné, 1758)
		<i>Vulpes vulpes</i> (Linné, 1758)
		<i>Fennecus zerda</i> (Zimmerman, 1780)
	Mustelidae	<i>Poecilictis libyca</i> (Hemprich et Ehrenberg 1833)
	Hyaenidae	<i>Hyaena hyaena</i> (Linné, 1758)
Artiodactyla	Suidae	<i>Sus scrofa</i> (Linné, 1758)
Tylopoda	Camelidae	<i>Camelus dromedarius</i> Linné, 1758
Rodentia	Gerbillidae	<i>Gerbillus campestris</i> (Le Vaillant, 1867)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1800)
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (I. Geoffroy, 1825)
		<i>Gerbillus nanus</i> Blanford, 1875
		<i>Meriones crassus</i> Sundevall, 1842
		<i>Meriones shawi</i> (Rozet, 1833)
		<i>Rattus rattus</i> (Linné, 1758)
		<i>Jaculus jaculus</i> (Linné, 1758)
		<i>Mus musculus</i> Linné, 1758
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus capensis</i> Linné, 1758

Annexe 1.8. Liste des espèces aviennes observées notamment par HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), SOUTTOU et *la.*, GUEZOUL (2005), FARHI et *al.*(2006) dans la région de Biskra.

Familles	Espèces	Nom commun
Phoenicopteridae	<i>Phaenicopterus ruber</i> Linné, 1758	Flamant rose
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i> (Linné, 1758)	Cigogne blanche
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> Linné, 1758	Héron garde-bœuf
Accipitridae	<i>Circus aeruginous</i> Linné, 1758	Busard des roseaux
	<i>Circus macrourus</i> Gmelin, 1771	Bustard pale
	<i>Hieraetus pannatus</i> Gmelin, 1788	Aigle botté
	<i>Hieraetus fasciatus</i> Vieil, 1822	Aigle de Bonellie
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> Linné, 1758	Balbusard pêcheur
Falconidae	<i>Falco columbarius</i> Linné, 1758	Faucon émerillon
	<i>Falco tinnunculus</i> Linné, 1758	Faucon crécerelle
Gruidae	<i>Grus grus</i> Linné, 1758	Grue cendrée
Rallidae	<i>Fulica atra</i> Linné, 1758	Foulque macroule
	<i>Porzana parva</i> Scopoli, 1769	Marouette poussin
Otididae	<i>Chlamydotis undulata</i> Jacquin, 1784	Outarde houbara
Phalaropodidae	<i>Burhinus oediconemus</i> Linné, 1758	Œdicnème criard
Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i> Linné, 1758	Pluvier de Kent
Pteroclididae	<i>Pterocles alchata</i> Linné, 1758	Ganga cata
	<i>Pterocles orientalis</i> Linné, 1758	Ganga unibande
Columbidae	<i>Streptopelia senegalensis</i> Linné, 1766	Tourterelle des palmiers
	<i>Streptopelia decaocto</i> Frivaldszky, 1838	Tourterelle turque
	<i>Columba livia</i> Bonnaterre, 1790	Pigeon biset
Tytonidae	<i>Tyto alba</i> Scopoli, 1759	Chouette effraie
	<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	Hibou des marais
Strigidae	<i>Athene noctua</i> Scopoli, 1759	Chouette chevêche
	<i>Bubo ascalaphus</i> Savigny, 1809	Grand-duc ascalaphe
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ruficollis</i> Temminck, 1820	Engoulevent à collier roux
	<i>Caprimulgus aegyptius</i> Lichtenstein, 1823	Engoulevent du Sahara
Apodidae	<i>Apus pallidus</i> (Shelley, 1870)	Martinet pâle
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i> Linné, 1758	Martin pêcheur
Meropidae	<i>Merops superciliosus</i> Linné, 1766	Guêpier de Perse
	<i>Merops apiaster</i> Linné, 1758	Guêpier d'Europe
Upopidae	<i>Upupa epops</i> Linné, 1758	Huppe fasciée
Alaudidae	<i>Ammomanes cinctura</i> Gould, 1841	Ammomane élégante
	<i>Ammomanesdeserti</i> Lichtenstein, 1823	Ammomane du désert
	<i>Alaemon alaudipes</i> Desfontaines, 1787	Sirli du désert
	<i>Galerida cristata</i> Linné, 1758	Cochevis huppé
	<i>Rhamphocorys clotbey</i> (Bonaparte, 1850)	Alouette de Clot-bey

Familles	Espèces	Nom commun
Alaudidae	<i>Calandrella rufescens</i> Vieil, 1820	Alouette piskolette
Hirundinidae	<i>Hirundo rupestris</i> Scopoli, 1769	Hirondelle des rochers
	<i>Delichon urbica</i> (Linné, 1758)	Hirondelle des fenêtres
Pycnonotidae	<i>Pycnonotus barbatus</i> Desfontaines, 1787	Bulbul des jardins
Motacillidae	<i>Motacilla flava</i> Linné, 1758	Bergeronnette printanière
	<i>Motacilla alba</i> Linné, 1758	Bergeronnette grise
	<i>Anthus spinoletta</i> Linné, 1758	Pipit spioncelle
	<i>Cercotrichas galactotes</i> Temminck, 1825	Agrobate roux
Laniidae	<i>Lanius excubitor elegans</i> Linné, 1758	Pie grièche grise
	<i>Lanius senator</i> Linné, 1758	Pie grièche à tête rousse
Turdidae	<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmelin, 1774)	Rouge queue noire
	<i>Oenanthe deserti</i> (Temminck, 1825)	Traquet du désert
	<i>Oenanthe hispanica</i> (Linné, 1758)	Traquet oreillard
	<i>Oenanthe lugens</i> (Lichtenstein, 1823)	Traquet deuil
	<i>Oenanthe leucopyga</i> (Brehm, 1855)	Traquet à tête blanche
	<i>Oenanthe moesta</i> (Lichtenstein, 1823)	Traquet à tête grise
	<i>Oenanthe oenathe</i> (Linné, 1758)	Traquet motteux
	<i>Oenanthe leucura</i> (Gmelin, 1789)	Traquet rieur
Turdidae	<i>Turdus merula</i> Linné, 1758	Merle noir
Turdidae	<i>Turdus philomelos</i> Brehm, 1831	Grive musicienne
Timalidae	<i>Turdoides fulvus</i> Desfontaines, 1787	Cratérope fauve
Sylviidae	<i>Sylvia deserticola</i> Tristram, 1859	Fauvette du désert
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> X <i>P. hispaniolensis</i>	Moineau hybride
Emberizidae	<i>Emberiza striolata</i> Lichtenstein, 1823	Bruant striolé
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i> Linné, 1766	Serin cini

Annexes II.1. Indexe des localités visitées

GPS	Latitude	Longitude
Ain Ben Noui	34°49'14.38"N	5°39'59.63"E
Kora	34°49'11.83"N	5°43'49.19"E
Feliache	34°49'54.18"N	5°45'32.08"E
Droh	34°52'23.15"N	5°52'43.04"E
Sidi Khaled	34°23'6.10"N	4°56'41.95"E
Besbèsse	34° 9'25.59"N	4°52'33.57"E
Daya Besbasse	34° 6'27.96"N	4°44'6.14"E
Daya Rass El Miad	34° 6'58.16"N	4°44'22.83"E
Daya Rass El Miad 2	34°10'22.70"N	4°48'23.02"E
Daya Doucen	34°30'58.99"N	4°50'6.23"E
Hassi Sida	34°31'12.38"N	4°51'27.49"E
Bir Nâam	34°45'49.44"N	5° 8'50.33"E
Foughala	34°42'48.37"N	5°19'44.92"E
Bordj Ben Azouz	5°21'21.52"E	34°42'34.58"N
Liou	34°38'59.81"N	5°23'10.49"E
Ourlal	34°38'51.51"N	5°31'43.20"E
Gultet Oum Larouh	34°38'20.32"N	5°31'58.81"E
Tamaricacée	34°38'43.42"N	5°31'17.40"E
F'laouche	34°43'47.69"N	5°32'34.22"E
Oud Djdi (Oumache)	34°39'50.40"N	5°40'5.12"E
Oumache	34°42'2.34"N	5°41'56.35"E
Tamaricacée Saada	34°38'48.60"N	5°51'0.58"E
Oud Sidi M'hemed Moussa	34°33'14.36"N	6° 5'24.23"E
El Haouche	34°33'3.43"N	6° 1'44.77"E
Sidi Okba	34°45'25.57"N	5°53'25.55"E
Ain Naga	34°42'5.92"N	6° 5'55.19"E
M'zira	34°44'44.79"N	6°17'28.14"E
Barrage Fontaine des gazelles	35° 7'50.22"N	5°35'11.82"E
El Kantara	35°15'16.78"N	5°44'52.56"E
Barrage Foum El Kherza	34°52'20.50"N	5°55'39.49"E
M'chouneche	34°56'22.52"N	5°59'56.87"E
Ain Zatout	35°12'31.71"N	5°51'39.49"E
Chaiba	34°51'16.10"N	4°49'35.14"E
Saada	34°57'2.76"N	5°35'47.51"E
Station experimentale CRSTRA L'Outaya	34°55'43.67"N	5°38'58.13"E
Bir Labreche	34°49'41.56"N	5°26'17.94"E
Hemmam Sidi Chikh	35° 6'13.13"N	5°37'25.76"E

Annexe III.1 : IPA réalisés au niveau des palmeraies

Feliache 12 Avril 2008										
IV	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Huppe fascié	0									
Guêpier de perse					5					
Pigeon biset				1	1				2	
Tourterelle des bois	1	3,5	1,5	1	1	1	1		1	
Tourterelle maillé		1	2			1		1	1	2,5
Tourterelle turque			0,5	0,5		0,5		0,5		1
Hirondelle rustique		1		2			2			
Agrobate roux	0		1			1	0,5			0,5
Merle noire	1	1,5	1			1	0,5			
Cisticole des joncs										1
Fauvette mélanocéphale	1		1							
Hypolais pale	1	1	1		2		1	1		
Pouillot vélos	0,5						0,5	0,5		
Mésange Nord-africaine							1			
Pie-grièche grise		1					1			
Gobe mouche gris					1			1		
Moineau hybride	7,5	8	8,5	7	5	6,5	6	5	6,5	5
Serin cini	1		3	2	1	2	1		1	1
Bruant striolé	1			0,5	0,5	0,5			0,5	
Feliache 04 juin 2008										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Huppe fascié					1					
Guêpier de perse				2						
Pigeon biset					2					
Tourterelle des bois	3	1	0	3	2	3,5	2	1		1,5
Tourterelle maillé	1,5		1	0	1,5	1,5	1,5	1,5		1
Tourterelle turque			1	0,5		1	0,5	1	1	1
Hirondelle rustique								3		
Agrobate roux	2	0	1,5	1	1,5				1	
Merle noire	1				1		1,5	1		
Cisticole des joncs									1	
Fauvette mélanocéphale	1	1				0,5				
Hypolais pale	3	2,5	1	2,5	2,5	2,5	0,5		0,5	
Pouillot vélos	0					0				
Mésange Nord-africaine							1			
Pie-grièche grise		1		1,5					1	
Gobe mouche gris	2		1			1	3			0,5
Gobe mouche noir	0				0	1,5				
Moineau hybride	6	8	7	8,5	9,5	7,5	10,5	6	7,5	8,5
Serin cini	1			2,5	1		1			1
Bruant striolé		3	2,5	1	1	1	1			1

Laghrous 26/03/2008										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Tourterelle maillée	2		3,5	3,5	2			2	2	3
Tourterelle des bois	2		2	4	3	3	3	2	3,5	2,5
Tourterelle turque	2,5	4				4	3			4
Huppe fasciée				2						
guêpier pers										
Hirundo rustica *	4	4								
Bergeronnette grise										
Agrobate roux			2				2,5			4
rouge queue noire		1						1		
Merle noire	2							2	2	2
Cisticole des joncs					1	2				
Muscicapa striata										
Fauvette mélanocéphale				1,5				1	1	
Fauvette grisette			2					2		
Hypolais pâle			3,5	2,5	0			2	2	2
Pouillot véloce			2			2		1,5		
Mésange Nord-africaine								1	1	
Pie-grièche méridionale		1,5				2				
Moineau hybride	6	6,5	9	8,5	10	9,5	10,5	7	7	5
Serin cini	4	3		2		2	3		1,5	
Bruant striolé				2	3					2
Laghrous 05/05/2008										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Tourterelle maillée	2,5		4	4	1,5		1,5	2	2	3
Tourterelle des bois	2,5	2	4	2	2	2,5	4	1	4	3
Tourterelle turque	2,5	2,5	2			2,5	2,5			3,5
Huppe fasciée				0	1,5				1,5	
Guêpier de perse							4			5
Hirundo rustica	0	0								
Bergeronnette grise										
Agrobate roux	2	2	0	2		2,5				2,5
Merle noire	2				2			2	2	2
Cisticole des joncs					1	0				
Muscicapa striata		2	2		2,5					
Fauvette mélanocéphale		0,5		0	2			0	0	
Fauvette grisette			1					1,5		
Hypolais pâle	1,5		2	4	0			2	4	2
Pouillot véloce			0			1				
Mésange Nord-africaine			1					0	2	
Pie-grièche méridionale		1,5				2				
Moineau hybride	6	6,5	7,5	8	7,5	8	11	7,5	9,5	7
Serin cini	2	2		2		1	4			

Bruant striolé	2			0	2					2
Ourlal 24 mars 2008										
	Ipa1	Ipa2	Ipa3	Ipa4	Ipa5	Ipa6	Ipa7	Ipa8	Ipa9	IPA10
Tourterelle des bois	0	1		1	2,5	1,5	0	1,5	1,5	0
Tourterelle maillée	1	2	1,5	2	1,5	2,5	2	2,5	0	2,5
Tourterelle tuque	1,5	2	0,5			2	2		3	
Huppe fasciée	0	0	0		1	0		0	1	1
Pie grièche grise	1	1	0	1,5	0	0		0	1,5	0
Merle noir	0,5	0	0,5	1	0,5	0		0	1,5	1,5
Agrobate roux	0	0	0		0	1		0	0	0
fauvette à tête noire	0	0	0		0	0	1	1	0	0
Fauvette mélanocéphale	0	1	1	1	0	0		1	0	0
Cisticole des joncs	1	0	0		0	1		0	0	0
Pouillot véloce		1				2			1	
Hypolaïs pâle	1,5	2	2			2		1		
Serin cini	1	0	1		2	2,5	2	0	2	0
Moineau hybride	6	5,5	7,5	6,5	6,5	5	9,5	8,5	7,5	9
Bruant striolé	0	2	0		0	2	2	0	0	2
<i>Cratéropo fauve</i>	0	2	0	2	0	1	1	0	0	0
Ourlal 5 mai 2008										
Nom Commun	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Martinet pâle	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Huppe fasciée	1,5	0	0	0	0	1,5	0	1	1,5	0
Guêpier de perse	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Tourterelle des bois	3	2	3	2,5	2	2,5	3	2,5	0,5	0
Tourterelle maillée	1	1	1	1	1	2	0,5		0,5	2
Tourterelle turque	1		1,5			1,5		1		1
Agrobate roux		0	1	0	0	1,5	1	0	0	0
Merle noir	2,5	2	0	2	2	2	1	0	0	0
Cisticole des joncs		0,5					0,5			0,5
Fauvette mélanocéphale	1		1,5							0
Hypolaïs pâle	1	2	2,5	2	0	2	0	3	1	
Pouillot véloce		0,5			0,5					
Pie grièche grise	0	1	0,5	1,5	0	0	0	1	1,5	0
<i>Cratéropo fauve</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Moineau hybride	8,5	7	8,5	6	12	5,5	6	13	11	5,5
Serin cini	2	0	0	1	2	0	1	1	0	0
Bruant striolé			1,5					1,5		
Sidi Okba 05/04/2009										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Héron garde-bœufs	3									
Pigeon biset	3			0	3			0		

Tourterelle maillée	0	1,5	0	2	1	0		0,5		0
Tourterelle des bois	2	1	3	2	1,5		2	1	3	2,5
Tourterelle turque			2	0	2	3,5	1	3	2	2,5
Huppe fasciée				1					1,5	
Agrobate roux	0	1,5			3	2	2		2	
Merle noire	1,5	1			1		1,5	2	1	1
Cisticole des joncs	1		1			1				
Gobemouche gris	0			0		1		1	1	
Fauvette mélanocéphale		1			1		1	1	0	1
Fauvette à tête noire								2		
Fauvette grisette			0							
Hypolais pâle		2	4			0	2	2		2
Pouillot véloce						0			2	2
Cratérope fauve	1	2						2	2	
Mésange Nord-africaine		1			1	0			1	0
Pie-grièche grise	1			1				1	1	
Moineau hybride	6,5	9	6,5	6,5	9,5	9,5	7	2	2	7,5
Serin cini		2,5	2			2,5		2	0	4
Bruant striolé	2	2					0	2	2	
Sidi Okba 25/05/2009										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Columba livia				2				2		
Streptopelia senegalensis	2,5		3		2	2,5				0
Streptopelia turtur	4	2	1		2		3,5	1	3	1
Streptopelia turque			2,5	2	2	2		4,5	2	3
Huppe fasciée				1				0,5		
Hirondelle rustique								2		
Agrobate roux	2	2,5			2,5		2			
Merle noire	1,5	1,5			1,5				1	
Cisticole des joncs	1		2					1		
Muscicapa striata	2			2		2		1	2	
Fauvette mélanocéphale		1,5			1					
Fauvette à tête noire										
Fauvette grisette			1					1,5		
Hypolais pâle		2,5	3			2	3	2,5		
Pouillot véloce						2				
Cratérope fauve	2		1						2	
Mésange nord africaine		1,5				1,5				1,5
Gobemouche gris	1	2		2				2		2
Pie-grièche méridionale	1,5			1					1,5	
Moineau hbride	9,5	7,5	7	6	5,5	7,5	8	8	5,5	7
Serin cini			2			2		2	4	
Bruant striolé	1	2			2		2	2		

Kora 15 de mars 2009										
espèce	IPA 1	IPA 2	IPA 3	IPA 4	IPA 5	IPA 6	IPA 7	IPA 8	IPA 9	IPA 10
Pigeon biset	1,5		3	3		1,5	2			2
Tourterelle maillée	2,5		3	1	0		1	1	0,5	1
Tourterelle turque	1,5	2	1,5	0	1	2	0	0	1,5	1
Tourterelle des bois	1		0	0,5		1		0,5	0,5	
Merle noir	1	2		1	2	1,5		0	0	1
Hypolaïs pâle		1				1		1		1
Fauvette mélanocéphale	1	2			1			1	2	
Fauvette à tête noire				1						
Pouillot véloce	1			1	1	1				
Serin ciné	3	1,5	2,5	2	2,5	0	1	1,5	1	0
Moineau hybride	9,5	8	9,5	9	8,5	11	8	8,5	7,5	9,5
Bruant striolé	2	1	4	0	0	3	2	0	0	2
Kora 20 mai 2009										
espèce	IPA A	IPA B	IPA C	IPA D	IPA E	IPA F	IPA G	IPA H	IPA I	IPA G
Faucon crécerelle				1						
Pigeon biset	4,5		4,5		0	5		4		
Tourterelle maillée	2		0	2	2,5	0	0		2,5	3
Tourterelle turque	3	3	3,5	0	2	2,5	0	2,5	0	2
Tourterelle des bois	2	1	0,5	0	0	1,5	1	0,5	0	0
Agrobate roux	0		1,5	2		4	2,5	3		4
Merle noir	2	2	0		2	2,5		1,5	1,5	0
Fauvette mélanocéphale	1,5	0	1		0		0	0	0	1,5
Hypolaïs pâle	0	2	2		1		2			2
Gaubmouche gris	0	3		1,5	2		2		1,5	
Gobemouche noire						2			2	
Serin ciné	2,5	2,5	1,5	1	2		0	2,5	1	1
Moineau hybride	10,5	9	10	9,5	9	8,5	10,5	11	8	9,5
Bruant	3	3	0	3	3		2,5	0	2	2
Droh 12 mars 2009										
espèce	IPA 1	IPA 2	IPA 3	IPA 4	IPA 5	IPA 6	IPA 7	IPA 8	IPA 9	IPA 10
Pigeon biset		3				2				
Tourterelle maillée	2	1,5	1,5	3		3	1,5			2
Tourterelle turque	2		1,5	2	1	2	1,5		2,5	
Tourterelle des bois	1,5	0,5	0,5		1		1	1	1	0,5
Merle noir	2	1	0	1	0	1	0	0	2	1,5
Hypolaïs pâle	2	2	1		2	1	2		1,5	1,5
Fauvette mélanocéphale	2			1	2		1			
Fauvette à tête noire						0,5		0,5		
Pouillot véloce	1	1		2		1	2			
Mésange Nord africaine	1					1				
Moineau hybride	5	6,5	7	6,5	5	8,5	6,5	5,5	7	7,5

Serin ciné	3		1,5	2	2	1,5	0	2	1,5	0
Verdier d'Europe					1			0,5		0,5
Bruant striolé	2		2	2	1,5	0	1	2	0,5	
Droh 23 mai 2009										
espèce	IPA 1	IPA 2	IPA 3	IPA 4	IPA 5	IPA 6	IPA 7	IPA 8	IPA 9	IPA 10
Pigeon biset	2			2	0	2	2	0		0
Tourterelle maillée	1	0,5	1,5	0	1,5		2	2,5	0	2
Tourterelle turque	2	1,5	1,5	0	2,5	1,5	1,5	0	0,5	0,5
Tourterelle des bois	1,5	0	2	1	2	0	1,5	1,5	0,5	0
Agrobate roux		1			0		2			
Merle noir	2	2		1,5	0,5	1		2	0,5	1
Rougequeue noire	0	1,5		0		1,5				0
Fauvette	1	0		1,5	0	0	1,5	0		0
Hypolais pâle	2		2	1			2,5	1	2	2
Pouillot vélos				0	2					
Mésange Nord-africaine	1		1,5	1,5	0			1		0
Moineau hybride	7	6,5	6	7,5	9	9,5	8,5	9	9,5	7
Gaubmouche gris		2	0		1	2		1,5	1,5	1
Serin ciné	3	2	2	3	2,5	0	0	0	2	2
Bruant striolé	2		2	1	0		1	2	2	1
Sidi Khaled 28 mars 2008										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Faucon crécerelle										
Pigeon biset		1,5				3				
Tourterelle turque	1	0	0		3	2	3		2	4
Tourterelle des bois	0		2	0	4	2	2	4		1
Tourterelle maillé	3	2	1			1	1	2		
Merops apiaster							6			
Huppe fasciée							1			
Hirondelle rustique							3			5
Agrobate roux	2				2	2		2	2	2
Merle noire			1	1		2			0	
Cisticole des joncs			1			1				
Hypolaïs pâle	1					0		2	2	2
Fauvette mélanocéphale						1		1	2	
Fauvette grisette									1	
Gobemouche gris		2			2	0			1,5	1,5
Gobemouche noire	1	1	0		0,5			0,5		
Mésange Nord-africaine			1						1	
Cratélope fauve							2	3	0,5	2
Pie-grièche grise				1,5	1					
Moineaux hybride	5	4	2	4	2	10	11,5	12	13	10,5
Serin cini	1		1		1		2			

Bruant striolé	1							1,5	1	
Sidi Khaled 12 mai 2008										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pigeon biset	2	1								
Tourterelle turque	0	0	0		3	1	2,5		2	1,5
Tourterelle des bois	0	0	1	0	4	2	2	2	3	2
Tourterelle maillé	3	2	2	1,5		1	0	0,5		
Merops apiaster						5	4			
Huppe fasciée						1	1			
Hirondelle de cheminée							0			0
Bergeronnette grise										
Agrobate roux	1			2	1	1		2	0	1
Merle noire			1	1		1,5	1,5		1,5	
Cisticole des joncs			0		2					
Hypolaïs pâle	1					1	1	1	2	1
Fauvette mélanocéphale						0		0	1	
Fauvette grisette									1	
Gobemouche gris		0			0	0			0	0
Gobemouche noire	0	0	0		0			0		
Mésange Nord-africaine			1		1			1,5		
Cratérope fauve							4	3	3	2
Pie-grièche grise				1	0		1			
Moineaux hybride	7	5	6	3	7	11,5	14	16	13	12
Serin cini	1	1			0,5		1,5			
Bruant striolé	1				0,5			1	1	
Foughala 09 avril 2008										
	IPA1'	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Poule d'eau							1	1		
Héron garde-bœufs	2									
Martinet pâle				2						
Torcol fourmilier							0,5	0,5		
Guêpier de perse										
Huppe fasciée				0,5			0,5			
Tourterelle maillé	0,5	1	1		0,5	0,5		0		1
Tourterelle des bois	2	0	0	1	2	1	2	0	1	1
Tourterelle turque	1,5		1	1				2		
Bergeronnette grise			1		1		1			
Pipi farlouse			1							
Hirondelle rustique			1							
Bouscarrelle de cetti							2	1		
Rousserole turdoïde							1	2		
Cisticole des joncs			1						1	
Fauvette mélanocéphale						1	2	0		
Hypolaïs pale					1	1	2	2	1	1

Pouillot véloce							2	2		
Agrobate roux					1	2			2	1
Rouge que noire						1				
Tarier pâtre		0,5								
Merle noire	0,5					1,5	1			
Pie-grièche grise				1	1					
Cratérope fauve						1		0	3	2
Mésange Nord africaine	1						1			
Gobe mouche gris				2						
Gobe mouche noire								0		2
Moineau hybride	7,5	5,5	5	5	4,5	3	5,5	3,5	5	8
Serin cini	1				1		1,5		1,5	1
Bruant striolé	1,5	1	1			2	0			1
Foughala 5 juin 2008										
	IPA1'	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
poule d'eau							2	2		
Martinet pâle				2						
Huppe fasciée		1				1			1	1
Tourterelle maillé		1	1	1		1				
Tourterelle des bois	2,5		2,5	2	1	2	3	0	2,5	1
Tourterelle turque	2	2	0		1	0		2	2	
Cisticole des joncs				1	1					
Fauvette mélanocéphale							1			
Hypolaïs pâle						2	3	2	2	1
Agrobate roux						2	1	2	1,5	2
Merle noire	1				1	0	1	0	0	1,5
Pie grièche grise	1,5			1				1		1
Cratérope fauve	0		2				1	0	3	2
Mésange Nord Africaine	1							1	0,5	
Gobe mouche gris	1		2		1	1,5	2	1		
Gobe mouche noire							2		0,5	
Moineau hybride	7,5	5,5	5	5,5	5	6	8	5	5,5	7,5
Serin cini	0,5					2	2	1	1	1,5
Bruant striolé	2					2		2		1

Annexe III.2 : IPA réalisées au niveau des Formations steppiques arborées

Ain Zatout 20 mars 2009										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Buse féroce								0,5		
Perdrix Gamba	3		0		0		0			2
Huppe fasciée		0,5	0			0,5	0,5			
Cochevis huppée				2						
Cochevis de Thékla	1,5	2	0	2	2	2	1	2	1,5	1
Hirondelle rustique		1	2							
Hirondelle de fenêtre										
Rouge gorge	1		0,5	1		0,5				0,5
Rougequeue de Moussier	1	0,5	0,5	1				0,5	1	
Traquet rieur										1
Traqué oreillard				0						
Traquet motteux						0,5			0	
Merle noire	1		1				1	0,5		1
Monticola solitarius	0,5		0,5						0,5	
Grive draine	3	2	0	1	0	2	0	1		0
Fauvette mélanocéphale	2			1	0,5	1	1	1,5		0,5
Fauvette à tête noire				1			0,5		0,5	
Fauvette de grisette		0,5			1		0,5			
Pouillot véloce	2	1,5	1,5	1	1	0,5		0,5		
Pie-grièche grise	1				1			1		0
Mésange Nord-africaine		1	1			0,5			1	
Grand corbeau	1			1	0					
Pinson des arbres			1					2		0,5
Verdier d'Europe		2	0	1			1			1
Bruant striolé	1			0			0		0	
Moineau hybride				3						
Ain Zatout 10 mai 2009										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Faucon crécerelle		1								
Perdrix Gamba	0		0		0		0	0		0
Tourterelle des bois				1			1			1
Huppe fasciée		0	0			1	1	1		
Cochevis huppée				1	2					
Cochevis de Thékla	1	1,5	1	1,5	1	1	0	1	1	0,5
Hirondelle Rustique	1		1							
Hirondelle de fenêtre				1						
Rouge gorge	0		0	0		0				0
Rougequeue de Moussier	0,5	0	0	1				1	1	
Tarier des prés					0,5					
Traqué oreillard						1	1	1	1	1
Traquet rieur		1		0					1	

Merle noire	1		1				1	1		0,5
Monticola solitarius	1		1				1		1	
Grive draine	0	0	0	0	0					
Hypolais pallida		1						1		1
Fauvette mélanocéphale	1			1	0	1	1	0,5		0,5
fauvette à tête noire				0			0		0	
Pouillot véloce	0	0				1		1		
Pie-grièche Méridionale	1				1			0		1
Pie-grièche à Tête rousse								1		
Mésange Nord africaine		1	1			0			0	
Grand corbeau	1			0	0					
Serin serinus		1		1			0,5		1	
Linotte mélodieuse					2				2	1
Verdier d'Europe	1	2	0	1			1,5			1
Bruant striolé	1			1			0		0	
DAYA 29 mars 2007										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Buse féroce						1				
Faucon crécerelle,				1						
Courvite isabelle				1						
Tourterelle turque						2	2,5	5	3	1
Tourterelle des bois	2	3	2	2,5	2		1	2	2	
Guêpier de perse						1				1
Huppe fasciée			1							1
Ammomane élégante								1	1	
Alouette pispolette										
Cochevis huppé	2,5	3	3	2,5			1,5	2	1	3
Hirondelle rustique			1	1			1			
Hirondelle de fenêtre	1									
Agrobate roux		1	2	1	2	1	1	1	1	
Tarier des prés									0,5	
Dromoïque du désert	1							0		
Hypolaïs pâle				1,5		1,5	1			1
Fauvette grisette			1							
Pouillot véloce					1					
Gobemouche gris			1,5	1		2	1,5	1	0	1,5
Gobemouche noire									1	
Cratérope fauve			0	0		3		3		3
Pie-grièche grise	1	1	0				1		1	
Moineau hybride			2	3						
Daya 16 et 17 mai 2007										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Buse féroce	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faucon crécerelle,							0,5			

Courvite isabelle	1		1							
Tourterelle turque						4	3,5	3	3	2
Tourterelle des bois		2	1	2	2	0	1		1	
Chouette effraie							1			
Huppe fasciée							1			
Ammomane élégante		1	1					1		2
Alouette piskolette	2							2		
Cochevis huppé	3	3	2	1,5	2	0	1,5	1,5	1	1,5
Hirondelle rustique	3									
Hirondelle de fenêtre			1							
Rougequeue noire	1		1			1				0
Rougequeue à front blanc							1			1
Rougequeue de Moussier		1		1						
Tarier des présS									1	1
Tarier pâtre			0		1,5			0,5		
Traquet à tête grise					1					
Dromoïque du désert			0	1						
Hypolaïs pâle			1,5	1		1	0	1		
Fauvette à lunette										
Fauvette mélanocéphale					1	1	0			
Fauvette grisette							1		1	
Pouillot véloce	1	1,5				2	0			
Pouillot fitis					1			1		
Cratérope fauve	2		0	2		2	2	2	2	
Mésange Nord-africaine										
Pie-grièche grise		1			1,5			0	1,5	
Corbeau freux						1				
Moineau hybride	2					2				
Saada 24 mars 2006										
	IPA 1	IPA 2	IPA 3	IPA 4	IPA 5	IPA 6	IPA 7	IPA 8	IPA 9	IPA10
Busard pâle						0,5				
Faucon crécerelle					0,5					
Caille des blés										2
Huppe fascié		0,5					0,5			
Ganga unibande					5					
Tourterelle des bois	1		1	1	1,5			1		1,5
Tourterelle maillé	0,5			1				1		1
cochevis huppée	3	2	3	1,5						
Alouette calandrelle		1	1							
Alouette piskolette			1,5				2		2	
Ammomane élégante	2			2	1					
Hirondelle rustique			1			1				
Agrobate roux		1								
rouge que noire			1			0,5				

Rougequeue de Moussier		1					0,5		0,5	
Tarier pâtre				0,5		0,5				
Traqué du désert				1						
Traqué à tête blanche*			0,5							
cisticola des joncs			0,5			0,5			0,5	0,5
Fauvette mélanocéphale				1						
Fauvette passerinette	1							0,5		
Hypolaïs pale	0,5				1				0,5	
Pouillot vélos		0,5		0,5	1		0,5			
Pie-grièche méridionale		0,5			0,5			0,5		
Gobe mouche noire			0							
Cratérope fauve	2			3	1,5			1		2
Pie-grièche a tête rousse	0,5									
Moineau hybride	5	3	3	3	3	5	4	4,5	3	2,5
Pinson des arbres		3	2			3		2	2	
Verdier d'Europe		2			1			2		
Serin cini	1	0,5				0,5		1		0,5
Bruant striolé	1		1		1					0,5
Saada 7 mai 2006										
	IPA 1	IPA 2	IPA 3	IPA 4	IPA 5	IPA 6	IPA 7	IPA 8	IPA 9	IPA 10
Faucon crécerelle	0,5									
Huppe fascié										1
Guêpier de perse	1					1				
Tourterelle des bois			2		3		2	1	2	1
Tourterelle maillé		1	1							
Caille des blés		2			2,5					
Cochevis huppé	2	2,5	2		3		1	2	1	2
Alouette calandrelle	1		2		2	2				
Hirondelle rustique	1	1				1				
Agrobate roux	0,5	1		1		1,5	1,5	2		2,5
Tarier des prés							1			
Traqué du désert				1						
Cisticole des joncs			2		1				1	
Fauvette mélanocéphale						1				
Hypolaïs pale			2			1		0,5		
Pouillot vélos									0,5	
Pie-grièche grise	1			1						1
Gobe mouche gris	1			0,5		0,5			0,5	
Cratérope fauve		3					2	2	2	
Moineau hybride	2	3,5	3	4	5	5	5	4	5,5	
Serin cini		1		1		0,5		1		
Bruant striolé		1		1					0,5	

Ourlal27 mars 2008										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Busard des roseaux							1			
faucon crécerelle			0,5							
Pigeon biset	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
Tourterelle des bois	0	0	0		0	0	1	1,5		1
Tourterelle maillée				0,5			0,5			
Huppe fasciée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
Cochevis huppé	0	0	2,5	0	0	0	1	0	0	0
Hirondelle des rivages	0	0,5	0,5	1,5	0	0	0	0	0	0
Hirondelle rustique	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
Hirondelle de fenêtre	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bergeronnette grise	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Gorge bleu à miroir	1									
Rougequeue noire		0,5			0,5	0,5				
Rougequeue de Moussier			0,5						1	
Tarier des prés		1								
Tarier pâtre							1	1		
Traque du désert							1	0		
Cisticole des Joncs	1	0,5	0	1	0	0	0	0	0	0
Hypolais pâle	1	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5
Fauvette mélanocéphale	0	1,5	0	1,5	0	0	0,5	5	1	2,5
Fauvette à tête noire	0,5		0,5	0,5						0,5
Pouillot vélos	0,5	0,5	1	0	4	3	0	1	2	0
Pie-grièche à tête rousse		0,5								
Pie-grièche méridionale				1						
Moineaux hybride	16	10	15	15	13	25	16,5	16,5	20	19,5
Serin cini	3,5	1	0	0	0,5	0	2	1,5	0,5	1
Emberiza striolata	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
Ourlal 17 mai 2008										
mai-08	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
faucon crécerelle		1							0,5	
Pigeon biset			2		1					
Tourterelle des bois	1	1	0,5	1	0,5	1,5	2	0,5		2
Tourterelle maillée	0,5	0	0	1	1	0	2	0	0	0
Martinet noir	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	0
Huppe fasciée	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guêpier de perse	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Cochevis huppé	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
Hirondelle de rochers	0	0	0	0	0	0	8	3,5	1,5	
Hirondelle rustique	1	2	2							
Hirondelle de fenêtre										
Pipit farlouse	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1

Agrobate roux	0,5			0,5			0,5	1		
Traque du désert				1				0,5		
Cisticole des Joncs						1			1	
Hypolais pâle	2	1,5	0	0	0	1	2	0,5		0,5
Rousserole turdoïde	1	1,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
Fauvette mélanocéphale	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
Pouillot vélos	0	2	2	0	1	1	2	0	0	0
Gobemouche gris			1			1				1,5
Pie-grièche méridionale	1			1					1	
Moineaux hybride	10	11	16	18	16	16	15,5	18	10	20
Serin cini	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0
Emberiza striolata	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0

Annexe III.3 : IPA réalisés au niveau des Formations steppiques

Besbès 15 et 16 mars 2006										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Circaète Jean-le-blanc										0,5
Buse féroce		0,5					0,5			
Faucon Lanier						1				
Courvite isabelle				1						0,5
Ganga unibande					4					
Ammomane élégante			2					1		2
Sirli du désert							0,5			
Alouette calandrelle					2					
Alouette pispolette		2	1			1	2	2		
Cochevis Hupé	2	2,5	3	3	2	2,5	3	2,5	3	3
Rougequeue de Moussier					0,5					
Tarier pâtre				0,5						
Traquet du désert								0,5		0,5
Traquet à tête grise	0,5					0,5				
Dromoïque du désert			1				1			
Pie-grièche méridionales		0,5			1					0,5
Corbeau freux							1			
Roselin githagine				4						
Besbès 5 et 6 mai 2006										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Circaète Jean-le-blanc										0
Buse féroce		0				0,5				
Faucon crécerelle,										0,5
Faucon Lanier						0				
Courvite isabelle			1	1						0,5
Ganga unibande					0					
Ammomane élégante		0,5	1	1				1		1,5

Sirli du désert				0,5			0,5			
Alouette calandrelle					1	0,5	0,5			
Alouette pispolette		1	2			2	0,5	2,5		
Cochevis Hupé	2	2,5	2	2	2	3	3	3	2	3
Tarier des prés			0,5	0,5						
Traquet du désert								1	0,5	
Traquet à tête grise	0,5				0,5	0,5				
Dromoïque du désert		0,5	0,5				0,5			
Corbeau freux							0			
Roselin githagine				2	1					

Selgua 12 mars 2007

	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Buse féroce			1							
Courvite isabelle										0,5
Ganga unibande						3				
Tourterelle des bois		1								
Ammomane élégante	2			2,5				2		2
Alouette calandrelle			0,5				0,5			
Alouette pispolette	2		1	1	2					
Cochevis huppée	3	3,5	2	3	3	2,5	2	3	2	2
Hirondelle rustique					2					
Tarier pâtre				0,5						
Traquet du désert	0,5	0,5					1			
Traquet à tête grise						0,5				
<i>Traquet oreillard</i>			1						1	
Cisticole des joncs		1			0,5			0,5		
Dromoïque du désert	0,5	0,5								0,5
Fauvette à lunette					0,5				0,5	
Pie-grièche grise				0,5				0,5		
Moineau hybride		2								

Selgua 3 mai 2007

	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Faucon crécerelle,			1							
Gravelot CI				1						
Courvite isabelle		1								1
Tourterelle des bois		1								
Ammomane élégante	2			2,5				2		2
Alouette calandrelle			0				0			
Alouette pispolette	0		1	1	2					
Cochevis huppée	2	2,5	2	2	3	3	2	2	2,5	2
Hirondelle rustique					0					
Tarier des prés	0,5			0,5		0,5				
Traquet du désert	0,5						1			
Traquet à tête grise		1				0,5				

Traquet à tête blanche			1							
Traquet deuil				1						
Cisticole des joncs		0			1			0,5		
Dromoïque du désertS	0,5	0	0,5							1
Fauvette à lunette					0,5				0,5	
Pie-grièche à tête rousse		0					1			
Pie-grièche grise				1				0,5		
Moineau hybride		5								
Ain Ben Noui 29 mars 2006										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Faucon crécerelle									1	
Pigeon biset										1
Tourterelle des bois								2		1
Hirondelle rustique			2	1				1		
Hirondelle de fenêtre			1							
Ammomanes isabelline		2		1,5		1			2	1
Cochevis huppées	3	2,5	2	1	2	2	1,5	1	0,5	1,5
Dromoïque du désert								0,5	1	
Sirli du désert							1			
Traque deuil	1									
fauvette à lunette						0,5		0		0
Pouillot vélos					0,5					
Pie-grièche méridionale								1		
Moineau hybride									3	2
Bruant striolé										1
Ain Ben Noui 3 mai 2006										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Faucon crécerelle									1	
Pigeon biset										
Tourterelle Turque										0
Tourterelle des bois									1	1
Hirondelle rustique								1		0
Ammomanes isabelline	1		1							
Cochevis huppées	1,5	2	2	1,5	1	2	1,5	1	0,5	1,5
Dromoïque du désert			0,5							
Traque deuil	0,5						1			
Traque du désert			1							
Pouillot vélos								0		0
Pie-grièche grise					1					
Moineau hybride								2	2	2
El Kantara 13 avril 2009										
	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Faucon crécerelle						1				
Cochevis Hupé					1,5	2				

Cochevis Thékla	2	2	2	2,5	2,5	2	3	2,5	2	1	
Ammomane	1	1		1,5	2		2	1		0,5	
Merle bleu					5	1					
Tarier pâtre				1	1					1	
Traqué rieur	0,5			1,5	1	0,5				0	
Fauvette à lunette						1					
Grand corbeau						1					
Roselin githagine											
Bruant striolé					2	2	2	1	1	1	
El Kantara 6 juin 2009											
	3	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10
Faucon crécerelle				0,5				0,5			
Hirondelle de rocher					2	1	1				
Ammomane isabelline			1			1	1				0,5
Cochevis de Thékla	3	2	1,5	2	1	2	1,5	2	2	2	1,5
Tarier des prés	0,5										0,5
Rougequeue de Moussier	0,5										
Merle de roche								0,5			
Traquet rieurs	1	0,5			1		1				0,5
Grand Corbeau				1							
Roselin githagine	1			0,5		2					
Bruant striolé						1	1				

Annexe III.4 : Matrice utilisée pour la réalisation de l'AFC

Espèces	Stations	Fo.	Fe.	Ko.	Dr.	SK.	S.O.	Or.	M'C.	La.	SE	BE	ABN	ELK	AZ	DA	TSA	TOR
	code																	
Perdrix Gambra	ALBA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
Courvite	CUCU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,3	0	0	0	0,2	0	0
Ganga unibande	PTOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,4	0	0	0	0	0,5	0
Pigeon biset	COLI	0	0,4	1,8	0,8	0,5	0,6	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,6
Tourterelle turque	STDE	0,9	0,6	1,9	1,2	1,5	1,8	1,1	0,9	1,8	0	0	0,3	0	0	1,6	0	0
Tourterelle des bois	STTU	1,7	1,7	0,7	1	1,6	1,8	2,1	1,6	2,7	0,1	0	0,2	0	0,3	1,7	1,1	1
Tourterelle maillé	STSE	0,4	1	1,2	1,5	1	1	1	0,6	2,1	0	0	0	0	0	0	0,4	0,5
Huppe fasciée	HUUP	0,4	0,1	0	0	0,6	0,3	0,6	0,2	0,3	0	0	0	0	0,3	0,2	0,1	0,1
Ammomane isabelline	AMDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0
Ammomane élégante	AMEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,5	0,8	0	0	0,5	0,5	0
Alouette calandrelle	CABR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0,7	0
Alouette pispolette	CARU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,8	0	0	0	0,4	0,6	0
Serli du désert	ALAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0
Cochevis huppée	GACR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	2,7	1,7	0,4	0,3	1,9	1,6	0,4
Cochevis de Thékla	GATE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	1,5	0	0	0
Agrobate roux	CEGA	0,9	0,7	1,8	0,3	1,2	1,1	0,4	0,8	1,1	0	0	0	0	0	1	0,3	0,3
Gorge-bleu à miroir	LUSV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Rougequeue de Moussier	PHMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0,5	0,2	0,2	0,2

Espèces	Stations	Fo.	Fe.	Ko.	Dr.	SK.	S.O.	Or.	M'C.	La.	SE	BE	ABN	ELK	AZ	DA	TSA	TOR
	Codes																	
Traquet motteux	OEOE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0
Traquet du désert	OEDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0	0	0	0,2	0,2
Traquet à tête grise	OEMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0,1	0	0
Traquet deuil	OELU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0	0	0	0
Traqué oreillard	OEHI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,1	0	0	0
Traqué à tête blanche	OELEUC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0
Traquet rieur	OELEU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,2	0	0	0
Monticole bleu	MOSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,4	0	0	0
Merle noir	TEME	0,5	0,5	1,2	1,1	0,7	0,9	1,2	1	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0
Grive draine	TUVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0
Cisticole des Joncs	CICI	0,2	0,1	0	0	0,2	0,4	0,2	0	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0,4	0,3
Dromoïque du désert	SCIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0
Hippolais pâle	HYP A	1	1,5	0,9	1,3	0,7	1,3	1,4	1,3	1,6	0	0	0	0	0,3	0,6	0,4	0,8
Fauvette mélanocéphale	SYME	0,3	0,3	0,7	0,6	0,4	0,5	0,4	0,6	0,4	0	0	0	0	0,8	0,3	0,1	1,2
Fauvette de grissette	SYCO	0	0	0	0	0,1	0,3	0	0,3	0,4	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0
Fauvette à lunette	SYCON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0,1	0	0	0	0
Pouillot véloce	PHCO	0,4	0,2	0,4	0,7	0	0,4	0,4	0,5	0,6	0	0	0,1	0	0,8	0,6	0,3	1,2
Cratérope fauve	TUFU	0,8	0	0	1,2	1,2	0,7	0,6	0,8	0	0	0	0	0	0	1,2	1	0
Mésange Nord-africaine	CYTE	0,3	0,1	0	0,5	0,4	0,5	0	0,8	0,3	0	0	0	0	0,4	0	0	0
Pie-grièche à Tête rousse	LASE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0,1	0,1
Pie-grièche méridionale	LAME	0,2	0,4	0	0	0,3	0,4	0,7	0	0,4	0,2	0,2	0,1	0	0,3	0,5	0,2	0,3
Grand corbeau	COCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0

Espèces	Stations	Fo.	Fe.	Ko.	Dr.	SK.	S.O.	Or.	M'C.	La.	SE	BE	ABN	ELK	AZ	DA	TSA	TOR
	Codes																	
Corbeau brun	CORU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0
Moineau hybride	PSSP	6,1	7,9	9,6	8	9,5	7,2	8,2	4,3	7,9	0,5	0	0,5	0	0,3	0,5	3,7	17
Pinson des arbres	FRCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	1,2	0
Linotte mélodieuse	CACAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
Serin serinus	SESE	0,8	1,2	1,4	1,7	0,5	1,3	1,1	1,2	1,6	0	0	0	0	0,3	0	0,4	1
verdier d'Europe	CACA	0	0	0	0,2	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,7	0	0,5	0
Roselin githagin	BUGI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0,4	0	0	0	0
Bruant striolé	EMST	0,7	1,1	1,9	1,1	0,4	0,9	0,8	1,2	1,4	0	0,1	0,9	0	0,2	0	0,4	0,3

Annexe III.5: Contributions ligne (Espèces)

Esp	Poids (relatif)																
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16
ALBA	0,002	0,009	0,003	0,125	0,015	0,002	0,007	0,000	0,000	0,000	0,005	0,009	0,000	0,000	0,008	0,001	0,006
CUCU	0,003	0,003	0,035	0,001	0,001	0,011	0,086	0,000	0,004	0,003	0,000	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001	0,000
PTOR	0,004	0,004	0,046	0,000	0,070	0,001	0,010	0,021	0,032	0,001	0,000	0,012	0,004	0,001	0,002	0,000	0,010
COLI	0,018	0,003	0,002	0,004	0,007	0,043	0,003	0,128	0,005	0,361	0,001	0,005	0,008	0,003	0,000	0,107	0,043
STDE	0,051	0,006	0,001	0,005	0,037	0,111	0,003	0,001	0,003	0,075	0,032	0,000	0,001	0,086	0,035	0,000	0,017
STTU	0,072	0,006	0,001	0,000	0,000	0,091	0,009	0,045	0,000	0,048	0,042	0,015	0,000	0,028	0,033	0,001	0,000
STSE	0,040	0,007	0,005	0,003	0,000	0,002	0,000	0,037	0,060	0,011	0,027	0,001	0,042	0,360	0,095	0,128	0,001
HUUP	0,012	0,000	0,001	0,004	0,000	0,019	0,000	0,037	0,000	0,016	0,015	0,208	0,009	0,007	0,079	0,030	0,002
AMDE	0,003	0,155	0,030	0,116	0,008	0,001	0,010	0,002	0,001	0,001	0,002	0,005	0,000	0,000	0,002	0,001	0,003
AMEL	0,012	0,008	0,116	0,000	0,037	0,010	0,102	0,007	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,002
CABR	0,004	0,001	0,020	0,003	0,174	0,000	0,015	0,027	0,001	0,000	0,006	0,001	0,000	0,000	0,002	0,000	0,001
CARU	0,009	0,008	0,093	0,000	0,034	0,010	0,066	0,002	0,020	0,005	0,000	0,001	0,001	0,003	0,000	0,002	0,000
ALAL	0,001	0,001	0,011	0,001	0,015	0,003	0,000	0,044	0,067	0,059	0,000	0,028	0,007	0,008	0,000	0,008	0,004
GACR	0,043	0,051	0,331	0,001	0,019	0,001	0,000	0,001	0,010	0,000	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003
GATE	0,015	0,380	0,081	0,005	0,000	0,000	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
CEGA	0,037	0,005	0,001	0,003	0,003	0,049	0,000	0,002	0,002	0,119	0,050	0,000	0,205	0,112	0,021	0,031	0,026

Esp	Poids																
	(relatif)	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16
LUSV	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,016	0,004	0,012	0,012	0,000	0,005	0,023	0,008	0,003	0,016	0,001	0,001
PHMO	0,005	0,011	0,000	0,039	0,001	0,000	0,008	0,003	0,046	0,003	0,002	0,021	0,001	0,001	0,000	0,001	0,003
OEOE	0,000	0,002	0,001	0,025	0,003	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000	0,002	0,000	0,001
OEDE	0,003	0,001	0,022	0,000	0,004	0,022	0,000	0,000	0,000	0,005	0,003	0,000	0,012	0,002	0,012	0,000	0,002
OEMO	0,002	0,002	0,028	0,000	0,001	0,001	0,048	0,002	0,040	0,004	0,001	0,000	0,000	0,002	0,000	0,001	0,001
OELU	0,001	0,001	0,013	0,001	0,062	0,030	0,124	0,000	0,005	0,011	0,001	0,013	0,002	0,004	0,000	0,002	0,000
OEHI	0,001	0,003	0,007	0,008	0,006	0,012	0,000	0,042	0,226	0,032	0,002	0,000	0,000	0,005	0,000	0,003	0,003
OELEUC	0,001	0,000	0,006	0,000	0,011	0,003	0,012	0,010	0,067	0,016	0,000	0,001	0,000	0,003	0,000	0,002	0,000
OELEU	0,002	0,061	0,013	0,003	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MOSO	0,004	0,091	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
TEME	0,032	0,003	0,007	0,001	0,010	0,011	0,000	0,050	0,066	0,003	0,003	0,042	0,036	0,004	0,328	0,025	0,019
TUVE	0,003	0,016	0,005	0,225	0,026	0,003	0,013	0,001	0,000	0,000	0,010	0,016	0,000	0,001	0,014	0,002	0,010
CICI	0,009	0,000	0,001	0,000	0,020	0,002	0,007	0,027	0,023	0,002	0,021	0,004	0,051	0,046	0,027	0,277	0,092
SCIN	0,003	0,003	0,033	0,001	0,033	0,000	0,001	0,001	0,009	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,002	0,000	0,002
HYP A	0,049	0,005	0,004	0,000	0,001	0,020	0,000	0,000	0,017	0,036	0,000	0,032	0,042	0,075	0,040	0,091	0,024
SYME	0,025	0,000	0,004	0,014	0,003	0,006	0,012	0,002	0,009	0,005	0,033	0,033	0,005	0,002	0,070	0,004	0,024
SYCO	0,006	0,000	0,000	0,007	0,000	0,033	0,004	0,000	0,001	0,003	0,000	0,080	0,184	0,111	0,022	0,000	0,151
SYCON	0,001	0,009	0,002	0,006	0,014	0,011	0,041	0,004	0,008	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Esp	Poids (relatif)																
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	
PHCO	0,025	0,000	0,001	0,018	0,002	0,000	0,002	0,012	0,036	0,000	0,027	0,209	0,021	0,004	0,085	0,001	0,202
TUFU	0,028	0,002	0,000	0,000	0,018	0,154	0,021	0,034	0,042	0,045	0,240	0,098	0,076	0,005	0,014	0,003	0,012
CYTE	0,012	0,000	0,003	0,009	0,005	0,021	0,000	0,009	0,030	0,018	0,262	0,007	0,175	0,004	0,037	0,039	0,010
LASE	0,001	0,001	0,002	0,008	0,003	0,013	0,001	0,015	0,016	0,006	0,001	0,005	0,001	0,000	0,003	0,001	0,000
LAME	0,016	0,000	0,002	0,002	0,002	0,008	0,003	0,045	0,002	0,014	0,099	0,005	0,049	0,000	0,014	0,100	0,173
COCO	0,001	0,015	0,004	0,014	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
CORU	0,001	0,001	0,007	0,000	0,000	0,021	0,040	0,002	0,039	0,000	0,001	0,007	0,003	0,000	0,002	0,000	0,004
PSSP	0,339	0,049	0,026	0,023	0,025	0,251	0,032	0,050	0,021	0,003	0,003	0,026	0,006	0,000	0,014	0,016	0,005
FRCO	0,006	0,003	0,003	0,065	0,257	0,000	0,119	0,016	0,020	0,004	0,027	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
CACAN	0,002	0,009	0,003	0,125	0,015	0,002	0,007	0,000	0,000	0,000	0,005	0,009	0,000	0,000	0,008	0,001	0,006
SESE	0,046	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038	0,042	0,015	0,010	0,041	0,035	0,001	0,000	0,071	0,037
CACA	0,006	0,005	0,000	0,096	0,015	0,000	0,012	0,019	0,000	0,001	0,053	0,003	0,000	0,008	0,000	0,036	0,073
BUGI	0,003	0,053	0,002	0,036	0,006	0,004	0,109	0,078	0,016	0,054	0,001	0,022	0,011	0,001	0,002	0,005	0,010
EMST	0,042	0,003	0,000	0,001	0,034	0,002	0,064	0,170	0,000	0,020	0,003	0,007	0,001	0,107	0,001	0,008	0,017

Annexe III.6. : Contributions colonnes (Station) :

Station	Poids (relatif)	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16
Fo.	0,058	0,0078	0,0048	0,001	0,000	0,017	0,000	0,031	0,001	0,013	0,005	0,046	0,014	0,177	0,012	0,008	0,604
Fe.	0,066	0,0102	0,0067	0,005	0,000	0,012	0,002	0,003	0,009	0,032	0,072	0,014	0,037	0,148	0,418	0,055	0,112
Ko.	0,087	0,0145	0,0105	0,011	0,016	0,037	0,003	0,241	0,000	0,370	0,066	0,002	0,002	0,058	0,048	0,029	0,004
Dr.	0,079	0,0109	0,0092	0,001	0,000	0,000	0,000	0,058	0,006	0,008	0,286	0,000	0,345	0,130	0,035	0,001	0,030
SK.	0,077	0,0115	0,0069	0,005	0,001	0,005	0,001	0,031	0,005	0,029	0,002	0,466	0,078	0,056	0,076	0,086	0,063
S.O.	0,080	0,0107	0,0070	0,002	0,002	0,021	0,000	0,001	0,011	0,005	0,002	0,001	0,081	0,077	0,045	0,649	0,006
Or.	0,075	0,0102	0,0065	0,002	0,000	0,004	0,001	0,034	0,005	0,097	0,055	0,085	0,250	0,023	0,316	0,005	0,031
M'C.	0,061	0,0063	0,0064	0,001	0,003	0,067	0,010	0,024	0,026	0,047	0,307	0,045	0,112	0,119	0,029	0,038	0,097
La.	0,089	0,0122	0,0083	0,003	0,004	0,020	0,001	0,003	0,063	0,105	0,158	0,123	0,031	0,202	0,005	0,125	0,046
SE	0,026	0,0257	0,2795	0,000	0,013	0,047	0,004	0,111	0,433	0,053	0,005	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000
BE	0,024	0,0449	0,3080	0,007	0,005	0,007	0,350	0,145	0,022	0,065	0,000	0,016	0,004	0,000	0,000	0,001	0,001
ABN	0,020	0,0071	0,0994	0,005	0,243	0,057	0,344	0,019	0,143	0,050	0,000	0,009	0,001	0,003	0,000	0,001	0,000
ELK	0,020	0,6760	0,1059	0,185	0,006	0,000	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
AZ	0,041	0,1373	0,0335	0,727	0,038	0,004	0,012	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
DA	0,045	0,0012	0,0474	0,000	0,027	0,324	0,002	0,139	0,149	0,121	0,004	0,104	0,026	0,000	0,002	0,002	0,006
TSA	0,057	0,0027	0,0546	0,041	0,624	0,000	0,187	0,011	0,012	0,002	0,006	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Station	Poids (relatif)	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16
TOR	0,095	0,0107	0,0056	0,003	0,017	0,377	0,076	0,148	0,115	0,003	0,030	0,084	0,018	0,004	0,012	0,001	0,000

Annexes Photo



Bergeronnette printanière



Traquet motteux



Traquet du désert



Pipi farlouse



Tourterelle des bois



Tourterelle maillée



Torcol fourmilier



Pie-grièche à tête rousse



Rougequeue de moussieri



Pie-grièche méridionale



Gobemouche gris



Gobemouche noir



Traquet rieur



Traquet deuil



Agrobate roux



Rougegorge familier



Huppe fasciée



Roselin githagine



Tadorne casarca « jeune »



Courtivite isabelle avec des jeunes



Cigogne blanche



Petit Gravelot



Tadorne de Belon avec ses jeunes



Cisticole des joncs



Rouge-queue à front blanc



Linotte mélodieuse



Tarin des aulnes



Verdier d'Europe



Guêpier d'Europe



Guêpier de perse

Résumé

La présente étude a pour principal objectif une contribution à la connaissance de la structure et du fonctionnement du peuplement avien de la région du Ziban et des milieux présahariens. Nous avons appliqué plusieurs méthodes d'échantillonnage (IPA, EFP, IKA, Comptage exhaustive, indice de présence) en fonction du milieu et de la catégorie avifaunistique. Les stations retenues regroupent une mosaïque représentative des biotopes des écosystèmes emblématiques des Ziban : 09 palmeraies et 08 formations steppiques. Nous avons ainsi réalisé 340 points d'écoute pour les IPA et 170 EFP permettant de mener un diagnostic écologique et une approche cartographique par le biais du système information géographique (SIG).

Nous avons dressé une liste de 136 espèces représentant 19 ordres et 49 familles. Les 62 espèces nicheuses que nous avons dénombré se scindent en 47 sédentaires, 14 migrateurs nicheurs et une espèce nicheuse occasionnellement).

Les formations steppiques arborées présente une richesse plus élevée avec un maximum de 34 espèces au niveau des tamaricacées, 33 espèces au niveau des steppes arborées d'Ain Zatout ; 28 espèces au niveau des Dayas ; de 29 à 16 espèces au niveau des palmeraies. Les richesses moyennes sont plus élevées dans les formations arborées avec 7,75 espèces au niveau des Dayas, 7,7 espèces au niveau des Tamaricacées. En revanche, au niveau des formations steppiques on note une valeur maximale de 4,3 espèces au niveau de la steppe halophyte et la steppe à *Haloxylon articulatum*. Les valeurs de diversité de l'avifaune des différents milieux sont élevées dans les formations arborées et les palmeraies.

En termes d'abondance le moineau hybride est l'espèce la plus abondante au niveau des palmeraies avec une abondance relative moyenne de 34,62% ($\pm 5,77$). Cette espèce est toujours dominante au niveau des Tamaricacées ripisylves d'Ourlal (57,22%), et la tamaricacée de Saada (19,4 %).

Au niveau des Dayas c'est le *Galerida cristata* qui est le plus abondant (12,46%), cette dernière espèce est aussi dominante au niveau de la steppe présaharienne de Besbès (41,22%), de la steppe halophytes de Selgua (35,14%) et des steppes psammophytes de Ain Ben Noui (36,56%). alors que dans les formations liées aux reliefs de la région des Ziban c'est *Galerida theklae* qui est la plus abondante avec une abondance 34,79% au niveau de la steppes *Alfa tenassissima* au Niveau d'El Kantara et 12,61% au niveau de la steppe arborée d'An Zatout.

le facteur topographique semble être à l'origine d'une probable ligne de démarcation entre d'une part les espèces typiquement steppiques acclimatés aux terrains avec peu dénivelé et une végétation basse et des recouvrements très faibles et de l'autre coté une avifaune des escarpements rocheux du nord de la région des Ziban qui constitue sur le pan géographique la limite de la région des hauts plateaux et le plateau présahariens avec des espèces dont le mode d'alimentation et de reproduction est adapté à la vie dans les éboulis. Le deuxième facteur concernerait la complexité de la végétation, avec d'un coté

l'avifaune steppique terrestre, qui s'oppose aux espèces arboricoles des formations arborées et des palmeraies

Mots clés : avifaune, structure, répartition, statut, steppe, palmeraie, Ziban

Summary

The main objective of this study is to contribute to the knowledge of the structure and functioning of the avian population of the region Ziban and pre-Saharan areas. We applied several sampling methods (IPA EFP, IKA, exhaustive Counting, and presence index) depending on the medium and avifaunistic category. Sampling stations include a representative mosaic of emblematic habitats and ecosystems of Ziban: 09 palm plantations, 08 steppe formations and 08 steppe tree shrub formations. We have 340 point counts for IPA and 170 EFP to conduct an ecological analysis and mapping approach through the GIS.

We have compiled a list of 136 species representing 19 orders and 49 families. We counted 62 breeding species, divided into 47 sedentary, 14 breeding migratory and one specie breeding occasionally).

Steppe tree formations have a higher richness, with a maximum of 34 species at tamarix formation, 33 species in shrub formation of Ain Zatout; 28 species in the Dayas, between 29 and 16 species in the palm plantations. The Average richness is higher in the tree formations with 7,75 species in the Dayas, 7,7 species in the Tamarix formation. However, in the steppe formations, a maximum value of 4,3 species in the halophyte steppe and *Haloxylon articulatum* steppe. The values of diversity of birds of different stations are high in the tree formations and palm plantation.

The hybrid sparrow is the most abundant species in the palm plantations with an average of relative abundance 34.62 % (± 5.77). This specie is still dominant in the riparian Tamarix formations of Ourlal (57.22 %), and Tamarix formation of Saada (19,4 %). In the Dayas the *Galerida cristata* is the most abundant specie (12,46%), and also dominant in the pre-Saharan steppe of Besbès (41,22%), halophytes steppe of Selgua (35,14%) and psammophytes steppes of Ain Ben Noui(36,56%). While in the formations related to the reliefs of the region of Ziban, *Galerida theklae* is the most abundant specie with 34,79 % in the steppes Alfa tenassissima of El Kantara, and with 12,61% in the shrub formation of Ain Zatout.

The Topographic factor seems to be the cause of a probable demarcation line between firstly; the typical steppe species acclimated to land with little slope, low vegetation and very low recoveries. Secondly; the bird species of cliffs rock in the northern Ziban; which is the limit of the high plateau and the pre-Saharan plateau; with species, whose mode of feeding and breeding is adapted to life in the rubble. The second factor concerns the complexity of the vegetation, with on one side, the steppe land birds, which oppose the arboreal species of palm plantations and tree formations.

Key words: Bird, structure, distribution, status, steppe, palm plantation, Ziban.

ملخص

الهدف الرئيس من الدراسة الحالية، هو المساهمة في التعريف بتركيبة وعمل مجتمع الطيور في منطقة الزيبان، والمناطق شبه الصحراوية. قمنا باستعمال العديد من الطرائق العينية (KIPA, EFP, IKA)، التعداد الشامل، مؤشّر الحضور)، وهذا حسب الوسط ونوعية الطيور. المحطات التي تمّ اختيارها تحتوي على تركيبة ممثلة للنظم البيئية لمنطقة الزيبان: تسع (09) مزارع نخيل، ثمان (08) تشكيلات سهبية، وثمان (08) تشكيلات سهبية غابية. وبذلك تمكّننا من إجراء ثلاث مائة وأربعين (340) نقطة استماع خاصة بالـ (IPA)، و مائة وسبعين (170) (EFP)، سمحت لنا بالحصول على فحص أيكولوجي ومقاربة خرائطية باستعمال النظام الإعلامي الجغرافي (SIG).

تمّ وضع لائحة تحتوي على مائة وستة وثلاثين (136) نوعا ممثّلا لتسع عشرة رتبة (19)، و تسعة وأربعين (49) عائلة. الإثنان وستون (62) نوعا معشّشا الذي أحصيناه ينقسم إلى سبع وأربعين (47) مقيما، أربع عشرة (14) مهاجرا معشّشا وواحد (01) معشّشا ظرفيا.

التشكيلات السهبية الغابية هي الأغنى بأنواع الطيور، مع تعدادٍ أقصى يصل إلى أربعة وثلاثين (34) نوعا على مستوى غابات الطرف، ثلاثة وثلاثين (33) نوعا على مستوى السهوب الغابية لمنطقة عين زعطوط، ثمانية وعشرين (28) على مستوى الدايات؛ ومن ستة عشر إلى تسعة وعشرين (29) نوعا على مستوى مزارع النخيل. معدّل الغنى الأكثر ارتفاعا على مستوى التشكيلات الغابية ومزارع النخيل، مع تعداد يصل إلى (7.75) نوعا على مستوى الدايات و(7.7) نوعا على مستوى غابات الطرف.

بالمقابل، على مستوى التشكيلات السهبية، نسجّل أعلى قيمة لا تتجاوز (4.3) نوعا على مستوى السهوب الملحية وسهوب "*Haloxylon articulatum*"، . قيم تنوع الطيور لمختلف المناطق ترتفع على مستوى التشكيلات الغابية ومزارع النخيل .

فيما يخصّ الكثافة (*Passer sp.*)، فهو النوع الأكثر تعدادا في مزارع النخيل بمعدّل نسبي يقدر بـ 34,62% (± 5,77). هذا النوع هو أيضا الأكثر تعدادا في تشكيلة الطرف الوادية لمنطقة أورلال (57,22%)، وتشكيلة الطرف لمنطقة السّعدة (19,4%).

على مستوى الدايات، فإن الـ (*Galerida cristata*)، هو النوع الأكتف (12,46%). هذا النوع الأخير، هو أيضا الأكتف على مستوى التشكيلة السهبية شبه الصحراوية لمنطقة البساس (41,22%) والسهوب الملحية لمنطقة السّلفة (35,14%)، والسهوب الرملية لمنطقة عين بن نوي (36,56%). وأما فيما يخصّ التشكيلات التي ترتبط بالمناطق الجبلية بنطقة الزيبان فإن الـ (*Galerida cristata*)، هي الأكثر كثافة على مستوى التشكيلة السهبية للحلفاء بمنطقة القنطرة (34,79%) والتشكيلة السهبية الغابية لعين زعطوط (12,61%).

يبدو أن "العامل الطبوغرافي هو المصدر المحتمل لخط التغيير الذي قد يبدر، من جهة ، على مستوى الطيور السهبية المتأقلمة مع العيش في الأراضي ذات الإنحدار الخفيف وغطاء نباتي منخفض وتغطية نباتية جدّ ضعيفة، ومن جهة ثانية، على أنواع الطيور المتأقلمة للعيش في المنحدرات الصخرية للمناطق الشمالية للزيبان التي تشكل على المستوى الجغرافي حدًّا بين الهضاب العليا والهضاب التي تعقب الصحراء، بأنواع من الطيور ذات النمط الغذائي والتكاثر المتأقلم مع الحياة في المنحدرات. العامل الثاني يخصّ التركيبة النباتية، من جهة الطيور الأرضية للتشكيلات السهبية التي تتعارض مع الطيور الشجرية للتشكيلات الغابية ومزارع النخيل.

الكلمات المفتاحية:

الطيور، التركيبة، الانتشار، السهب، مزارع النخيل، الزيبان.

