

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة عمار تليجي بالغواط

UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم

FACULTE DES SCIENCES

قسم البيولوجيا

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Option : Ecologie végétal

THEME

Structure de l'Avifaune de la wilaya de Laghouat ; cas de la forêt de Bois de Boulogne et du jardin botanique .

Présenté Par :

M elle AHMADI dalal

M elle BODOUDA fatma

Président : Merabti iberahim

Examineur : Guermoui mohamed

Promoteur : Mme SOUFFI Ibtissam

co- Promoteur : CHADAD Abdelwahab

Année universitaire: 2019/2020

REMERCIEMENT

Le travail présente dans ce mémoire a été effectué au département de biologie de l'université Amar Telidji-Laghouat.

Louange à dieu qui nous a aidé à terminer ce travail et nous a donné le Courage et la patience.

Je remercie mon encadreur Mme , SOUFFI IBTISSEM pour le Soutient et pour tout le bagae scientifique qui m'a transmis durani ce projet.

Je tiens aussi à remercier mon promoteur Mi CHADAD ABDELWAHAB de son aide à réaliser de travail.

Je remercie l'ensemble des enseignants du département de biologie pour leur patience durant mes études .





DEDICACE

Je dédicace travail a tous ceux qui mont Soutenu de prés de loin

A mon père : Mohamed

A ma mère : Zahra

A mon grand parent :

Harzallah et Masaudah

A ma sœurs , aicha et mes frères , Hamza , abdelkadire , Ahmed
,harzallah.

A mes proches , A tous mes amis.

FATMA



DÉDICACE

Je dédicace travail a tous ceux qui mont Soutenu de prés de
loin

A mon père :BEN AMAR

A ma mère : SAIDA

A mon grand parent :

MOHAMED ET FATMA

A mes sœurs Sabrina ,Oumhani ,Romaissa , Malak , Lailla et
A mon frère , Ahmad.

A mes proches , A tous mes amis.

DALAL

Liste des figures

N°	Titre	Page
1	La morphologie externe d'un oiseau.	11
2	La morphologie interne d'un oiseau.	12
3	Anatidés(<i>Anatidae</i>).	15
4	Hoazin huppé(<i>Ophisthocomus</i>).	15
5	Pinson(<i>Fringillacoerebs</i>).	16
6	Chardonneret élégant(<i>Carduelis carduelis</i>).	16
7	Souimanga de Mayotte (<i>Cinnyris coquerellii</i>)	16
8	Picàpoitrine rouge (<i>Sphyrapicus ruber</i>).	16
9	Pic noir(<i>Dryocopus martius</i>).	17
10	Flamant rose(<i>Phoenicopterus roseus</i>).	17
11	Faucon pèlerin(<i>Falco peregrinus</i>).	18
12	Vautour fauve(<i>Gyps fulvus</i>).	18
13	Martin-pêcheur d'Europe(<i>Alcedo atthis</i>).	19
14	La Carte de situation administrative de la wilaya de Laghouat .	28
15	Schéma théorique montrant quelques unités géomorphologiques dans les steppes sud Algéroises	31
16	Carte des sols de la wilaya de Laghouat (Dérivée de CCTA ; 1963).	34
17	Les températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2008-2018).	39
18	Vitesse moyenne du vent (dixième m/s) dans la région de Laghouat Durant la période (2008-2018).	40
19	Direction moyenne des vents au sol à Laghouat pour chaque mois de l'année.	40
20	Précipitations de la région de Laghouat (2008-2018)	41
21	Humidité relatives moyennes mensuelles (HR%) à Laghouat durant la période (2008-2018).	42
22	Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Laghouat	43
23	Climagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Laghouat	44
24	Les points d'écoutes de notre zones d'études (Forêt Snoubar et Jardin botanique)	49
25	Forêt Snoubar.	50
26	Le Jardin botanique	51
27	Paire de jumelle (Bushnell ultra HD 10×42).	51
28	Guide d'identification des oiseaux.	52
29	Un Carnet de poche et un crayon afin	52
30	Appareil photo (FUJIFILM HD JX660).	52
31	Guide chants des oiseaux(ornithopedia Europe).	53
32	Dictaphone.	53

33	GPS (GARMIN).	53
34	Fiche graphique d'un relevé de Terrain d'un Point d'écoute (I.P.A. et E.F.P.)	55
35	Le Martinet noir.	58
36	Carte de la distribution.	59
37	Le Huppe fasciée.	59
38	Carte de la distribution.	59
39	Le Pigeon biset.	59
40	Carte de la distribution.	60
41	Le Tourterelle turque.	60
42	Carte de la distribution.	61
43	Le Pigeon ramier.	61
44	Carte de la distribution.	61
45	Le Guêpier de Perse.	61
46	Carte de la distribution.	62
47	Le Guêpier d'Europe.	62
48	Carte de la distribution.	62
49	Le Faucon crécerelle .	62
50	Carte de la distribution.	63
51	Le Perdrix gamba.	63
52	Carte de la distribution.	64
53	Le Verdier d'Europe .	64
54	Carte de la distribution.	64
55	Le Serin cini .	64
56	Carte de la distribution.	65
57	Le Pinson des arbres.	65
58	Carte de la distribution.	66
59	Le Tarin des aulnes .	66
60	Carte de la distribution.	66
61	Le Hirondelle de fenêtre.	66
62	Carte de la distribution.	67
63	Le Hirondelle rustiques.	67
64	Carte de la distribution.	68
65	Le Cochevis huppé.	68
66	Carte de la distribution.	68
67	Le Corbeau brun.	68
68	Carte de la distribution.	69
69	Le Bruant du Sahara.	69
70	Carte de la distribution.	69
71	Le Pie-grièche à tête rousse.	69
72	Carte de la distribution.	70
73	Le Bergeronnette grise.	70
74	Carte de la distribution.	71
75	Le Traquet a tête blanche.	71
76	Carte de la distribution.	71
77	Le Mésange charbonnière.	71
78	Carte de la distribution.	72
79	Le Moineau hybride.	72

80	Carte de la distribution.	73
81	Le Pouillot véloce.	73
82	Carte de la distribution.	73
83	Le Fauvette mélanocéphale.	73
84	Carte de la distribution.	74
85	Le Aigrette garzette.	74
86	Carte de la distribution.	75
87	Le Héron garde bœuf.	75
88	Carte de la distribution.	76
89	Le Inséparable de Fischer.	76
90	Carte de la distribution.	76
91	Le Calopsitte élégante.	76
92	Carte de la distribution.	79
93	Répartition des familles et des espèces en fonction de l'ordre.	79
94	Répartition des espèces en fonction des familles.	80
95	Statut phénologique des espèces aviennes.	81
96	répartition de l'avifaune de la forêt de snoubar et le jardin botanique de Laghouat selon la guildes trophique.	84
97	Représentation des espèces recensées par le statut faunique.	85

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Classification systématique des oiseaux .	2
2	Composition faunistique selon les origines biogéographiques	14
3	Description des catégories de la liste rouge de l'UICN impliqués dans la protection des oiseaux.	19
4	Bilan des statuts des espèces signalées en Algérie	27
5	Les températures moyennes mensuelles de la région de la région de Laghouat (2008/2018)	39
6	Vitesse de vent (m /s) moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2008-2018)	40
7	Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2008,2018)	41
8	Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air (HR) exprimées en (%) dans la région d'étude (2008-2018).	42
9	Région cynégétique 01	46
10	Région cynégétique 02	47
11	Région cynégétique N° 03	48
12	Description des catégories des conventions et traités internationaux impliqués dans la protection des oiseaux	56
13	Présentation de systématique aviennes	77
14	Statut phénologique de l'Avifaune de snoubar et jardin botanique de Laghouat .	80
15	Guilde trophiques de l'avifaune la forêt de snoubar et le jardin botanique de Laghouat	82
16	Origines biogéographiques des espèces d'oiseaux notés dans la Forêt Snoubar et le Jardin botanique.	83
17	Liste systématique des espèces d'oiseaux recensés, leurs statuts de protection, phénologie, guilde trophique et l' Origines biogéographiques	86
18	Abondances des espèces aviennes	87
19	Diversité (H') de l'avifaune dans la Forêt Snoubar et le Jardin botanique de Laghouat	88
20	Diversité maximale (Hmax), Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune dans la Forêt Snoubar et le Jardin botanique de Laghouat .	89

Table des Matières	
Liste Des Tableau	I
Liste Des Figures	II
Liste Des Annexes	III
Introduction	01
Chapitre I : Généralités sur les oiseaux	
1. Les oiseaux (Définition)	02
2. Systématique.	02
3. La morphologie d'un oiseau	10
3.1 La morphologie d'un oiseau (externe)	11
3.2 La morphologie d'un oiseau interne	12
4. La migration des oiseaux	12
4.1 Les grands migrateurs	13
4.2 Les petits migrateurs	13
4.3 Les migrateurs solitaires	13
4.4 Les migrateurs en troupes	13
5. Statut phénologique des oiseaux	14
5.1 Les Nicheurs sédentaires (NS)	14
5.2 Les nicheurs migrateurs (NM)	14
5.3 Les hivernants (HI)	14
5.4 Les visiteurs de passage (VP)	14

6. Biogeographie des oiseaux	14
7. Statut trophique	15
7.1. Les phytophages	15
7.1.1 Les folivores	15
7.1.2 Les granivores	15
7.1.3 Les nectarivores	16
7.1.4 Les suceurs de seve(Sapsucker)	16
7.2 Les insectivores	17
7.3 Les invertivores	17
7.4 Les carnivores	17
7.5 Les charognards	18
8. Statut de protection	19
9. Les méthodes d'inventaire de l'avifaune	20
9.1 Les plans quadrillés ou quadrats	20
9.2 Indice par unité de distance ou indice kilométrique d'abondance (I.K.A.)	20
9.3 Les indices ponctuels d'abondance (I.P.A.)	20
9.4 Méthode des échantillonnages fréquentiels et progressifs (E.F.P.)	22
10. Indices écologique appliqués à l'avifaune	23
10.1 Richesse totale (S) de l'avifaune	23
10.2 Richesse moyenne (Sm) de l'avifaune des stations d'étude	24
10.3 Homogénéité du peuplement avien	24

10.4 L'abondance	25
11. Le rôle des oiseaux dans l'écosystème	26
12. L'avifaune Algérienne	26
13. L'importance de la région de Laghouat sur le plan ornithologique	27
ChapitreII : présentation de la zone d'étude	
1. Générale de la wilaya de Laghouat	28
2. Facteur abiotique	28
2.1 Cadre Géologique de la wilaya de Laghouat	28
2.2 Cadre géomorphologique de la wilaya de Laghouat	29
2.2.1 Les reliefs	30
2.2.1.1 Les Djebels et montagnes	30
2.2.1.2 Les piémonts	30
2.2.1.3 Les surfaces subhorizontales	30
2.3 Cadre pédologique de la wilaya de Laghouat	31
2.3.1 Types de sols dans la wilaya de Laghouat	31
2.3.1.1 Sols minéraux bruts	32
2.3.1.1.1. Sols minéraux bruts d'érosion lithiques	32
2.3.1.1.2. Sols minéraux bruts d'apport éolien	32
2.3.1.1.3. Sols minéraux bruts d'apport	33
2.3.1.1.4. Sols minéraux bruts d'apport colluvial	33
2.3.1.2. Sols peu évolués	33
2.3.1.2.1. Sols peu évolués d'apport éolien	34

2.3.1.2.2 .Sols peu évolués d’apport alluvial	34
2.3.1.2.3. Sols peu évolués d’apport colluvial	35
2.3.2.4. Sols peu évolués d’érosion lithique	35
2.3.1.3. Sols calcimagnésiques	35
2.3.1.3.1. Sols bruns calcaires	35
2.3.1.3.2. Sols à croûtes calcaire	36
2.3.1.3.3. Rendzines	36
2.3.1.4. Sols iso humiques	36
2.3.1.4.1. Sols bruns et châtaîns méditerranéens	36
2.3.1.5. Sols des dayas	37
3. Réseau Hydrographique	37
4. Caractères climatiques de la région d’étude	37
4.1. La température	38
4.2. Le vent à Laghouat	39
4.3. Les précipitations	41
4.4. L’humidité relative de l’air	41
5. Synthèse des données climatiques	42
5.1 Diagramme ombrothermique de Gaussen D’après DALAGE et METILLE(2000)	42
5.2 Climagramme d’emberger	43
6. Facteurs biotique	44
6.1. Données bibliographiques sur la flore des zones d’étude	44

6.1.1. Végétation forestière et matorral	45
6.1.2. Végétation steppique	45
6.1.3. Végétation saharienne et sub-saharienne	46
6.2. Données bibliographiques sur la faune des zones d'étude	46
Chapitre III : Matériels et méthodes	
1. Présentation de la zone d'étude (Choix de la station d'étude)	50
2. Matériel utilisé	52
3. Méthode (Choix des méthodes d'échantillonnage)	58
Chapitre IV : <i>Modèle biologique</i>	
1. Modèle biologique	59
A. Apodiformes	59
1. Famille des Apodidés	59
1. 1 Martinet noir	59
B. Bucerotiformes	59
1. Famille des Upupidés	59
1. 1 Huppe fasciée	59
C. Columbiformes	60
1. Famille des Columbides	60
1. 1. Pigeon biset	60
1.2. Tourterelle turque	61
1.3. Pigeon ramier	62
D. Coraciiformes	62

1. Famille des Méropidés	62
1. 1. Guêpier de Perse	62
1.2. Guêpier d'Europe	63
E.Falconiformes	63
1. Famille des Falconidés	63
1.1 Faucon crécerelle	63
F.Galliformes	64
1. Famille des Phasianidés	64
1.1 Perdrix gamba	64
G . Passeriformes	65
1. Famille des Fringillidés	65
1.1 Verdier d'Europe	65
1.2 Serin cini	65
1.3 Pinson des arbres	66
1.4 Tarin des aulnes	67
2. Famille des Hirundinidés	67
2.1 Hirondelle de fenêtre	67
2.2 Hirondelle rustiques	68
3. Famille des Alaudidés	68
3. 1 Cochevis huppé	68
4. Famille des Corvidés	69
4 .1 Corbeau brun	70

5. Famille des Emberizidés	70
5.1 Bruant du Sahara	70
6. Famille des Laniidés	70
6.1 Pie-grièche à tête rousse	71
7. Famille des Motacillidés	71
7.1 Bergeronnette grise	71
8. Famille des Muscicapidés	72
8. 1Traquet a tête blanche	72
9. Famille des Paridés	72
9. 1Mésange charbonnière	72
10. Famille des Passéridés	73
10.1 Moineau hybride	73
11. Famille des Phylloscopidés	74
11. 1Pouillot véloce	74
12. Famille des Sylviidés	74
12. 1Fauvette mélanocéphale	74
H. Pelecaniformes	75
1. Famille des Ardéidés	75
1.1 Aigrette garzette	75
1.2 Héron garde bœuf	76
I. Psittaciformes	76
1. Famille des Psittaculidés	76

1. 1Inséparable de Fischer	77
2. Famille des Cacatuidés	77
2. 1 Calopsitte élégante	77
ChapitreV : Résultat et Discussion	
1. Systématique de l'avifaune	78
2.Statut phénologie	80
3.Gilde trophique	82
4.Biogeographe	84
5.Statut de protection	85
6.Etudedes indices ecologiques	88
6.1 .L'abondance	88
6.2 .La richesse spécifique (Richesse totale et richesse moyenne)	89
6.3. Les indices d'équilibres écologiques	89
6.3.1. L'indice de diversité et d'équitabilité	89
Conclusion	91

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. **(FARHI, 2014)**

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. **(FARHI, 2014)**

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)**.

Au niveau mondiale, il existe plus de dix-mille espèces **(10928)** répertoriées en **40** ordres et **250** familles (www.oiseaux.net), notamment l'avifaune Algérienne comprend **404** espèces répertoriées en **21** ordre et **71** familles **(Isenmann& Moali, 2000)**.

La liste systématique des espèces aviennes recensées à Laghouat est composée au total **158** espèces comprenant **19** ordres et **40** familles **(C.F. de Laghouat ,2020)**.

Dans notre étude en va essayer de contribuer au dénombrement et connaissance des espèces aviennes qui existent au niveau de la Forêt de Snoubar et du Jardin botanique à Laghouat.

Notre recherche comprend cinq chapitres, le premier contient des données générales sur les oiseaux. Le deuxième chapitre porte sur la présentation de la région d'étude (wilaya de Laghouat), ensuite le troisième chapitre décrit le matériel et les techniques utilisées sur le terrain. Le quatrième chapitre contient modèle biologique. Le cinquième chapitre renferme l'ensemble des résultats obtenus et discussion et enfin une conclusion. Grâce à cela, la question suivante a été répondue : Quels types d'oiseaux sont susceptibles d'être trouvés dans la zone étudiée, quels sont leurs moyens de subsistance et les méthodes pour les inventorier ?

Chapitre I

Généralités sur les oiseaux

1- Définition de les oiseaux

Les oiseaux forment une classe d'animaux homéothermes, comprenant plus de 10.000 espèces. Ce sont les seuls représentants du superordre des dinosaures encore existants aujourd'hui. Ce groupe monophylétique se caractérise notamment par la présence d'un bec, de plumes et d'ailes permettant le vol chez de nombreuses espèces, ainsi que la ponte et la couvaison des œufs. Ils ont colonisé tous les milieux et comptent parmi eux les plus grands voyageurs, comme la sterne arctique ou le puffin fuligineux, traversant la planète chaque année et parcourant plus de 65.000 km au cours de leurs migrations. **(Site01)**

2-Classification systématique des oiseaux

Les oiseaux du monde 10928 espèces répertoriées 40 ordre et 250 familles (www.oiseaux.net), et L'avifaune de l'Algérie comprend un total de 397 espèces répertoriées 21 ordre et 71 familles (Liste des oiseaux de l'Algérie),

La liste systématique des espèces aviennes recensées dans la région de Laghouat est composée au total de 19 ordres, 40 famille et 158 espèces dans la présente étude la catégorie faunistique (Conservation des forêts de Laghouat 2020).

Tableau N°01: Classification systématique des oiseaux.

Ordre	Familles	Nbr. d'esp. monde	esp.Algérie	esp.Laghouat
Struthioniformes	Struthionidés	2	Autruche	Autruche d'Afrique
Rhéiformes	Rhéidés	2	-	-
Aptérygiformes	Aptérygidés	5	-	-
Casuariiformes	Casuariidés	4	-	-
Tinamiformes	Tinamiformes	46	-	-
Galliformes	Cracidés Mégapodiidés Numididés Odontophoridés Phasianidés	299	Perdrix gambia, P. rouge, Caille des blés, Faisan de Colchide.	Perdrix gambia, Caille des blés, Paon bleu, La poule domestique.
			Cygne tuberculé, C. chanteur, C. siffleur, Oie des moissons, O. cendrée, Bernache cravant, B. nonnette, Oulette d'Égypte, Tadorne casarca, T. de Belon, Canard siffleur, C. chipeau,	Sarcelle d'hiver, S. marbrée, S. d'été, Canard pilet, C. colvert, C. souchet, C. siffleur, C. chipeau, Fuligule nyroca, F. milouin, F. morillon Tadorne casarca, T. de Belon, Oie cendrée

Ansériformes	Anatidés Anhimidés Anséranatidés	178	Sarcelle d'hiver, C.colvert, C. pilel, S. d'été, S. à ailes bleues, C. souchet, S. marbrée, Nette rousse, Fuligule milouin, F. à bec cerclé, Ferrugineux Pochard, F. morillon, F. milouinan, Macreuse noire, M. brune, Garrot à oeil d'or, Harle piette , H. huppé, Grand Harle, Érismature rousse, E. à tête blanche	
Caprimulgiformes	Caprimulgidés Nyctibiidés Podargidés Stéatornithidés	122	Engoulevent à collier roux , E.Eurasian,E. du désert.	Engoulevent à collier roux.
Apodiformes	Aegothélidés Apodidés Hémiprocniidés Trochilidés	485	Martinet à ventre blanc ,Martinet noir ,M. pâle ,M. des maisons.	-
Musophagiformes	Musophagidés	23	-	-
Otidiformes	Otididés	26	Grande Outarde, O. arabe, O. houbara, , O. canepetière	Outarde houbara,
Cuculiformes	Cuculidés	149	Coucou geai ,C. gris.	-
Mesitornithiformes	Mésitornithidés	3	-	-
Pterocliiformes	Pteroclidés	16	Ganga cata,G. tacheté,G. unibande,G. couronné,G. de Lichtenstein.	Ganga cata ,G. couronnée ,G.tachetée.
Columbiformes	Columbidés	344	Pigeon biset,P. colombin,P. ramier,Tourterelle maillée,T. masquée,T.eurasienne.	Tourterelle maillée ,T.des bois, T. rieuse ,T. turque, Pigeon ramier ,P. columbin, P. biset, P. domestique.
Gruiformes	Aramidés Gruidés Héliornithidés Psophiidés Rallidés Sarothruridés	189	Demoiselle Crane , Grue cendrée , Râle d'eau , R. des genêts , Marouette poussin , M. de Baillon , M. ponctuée , M. rayée	Poule d'eau ,Râle d'eau ,Foulque macroule, Marouette ponctuée

			, Talève sultane , T. d'Allen , Gallinule poule-d'eau , Foulque caronculée , F. macroule.	
Podicipédiformes	Podicipédidés	23	Grèbe castagneux , G. jougris , G. huppé , G. esclavon , G. à cou noir.	Grèbe castagneux , G. à cou noir.
Phoenicoptérimmes	Phoenicoptéridés	6	Flamant rose	Flamant rose
Charadriiformes	Alcidés Burhinidés Charadriidés Chionidés Dromadidés Glaréolidés Haematopodidés Ibidorhynchidés Jacanidés Laridés Pédionomidés Pluvianellidés Pluvianidés Récurvirostridés Rostratulidés Scolopacidés Stercorariidés Thinocoridés Turnicidés	386	Huîtrier pie , Échasse blanche , Avocette élégante , Eurasian Thick-genou , Courvite isabelle , Glaréole à collier , Vanneau huppé , V. à queue blanche , Pluvier fauve , P. doré , P. grand-gravelot , P. petit-gravelot , P. neigeux , P. guignard , Bécasse des bois , B. sourde , B. double , Chevalier gambette , C. stagnatile , C. culblanc , C. sylvain , C. guignette , Commune Greenshank , Tournepierrre à collier , Bécasseau maubèche , B. sanderling , B. minute , B. de Temminck , B. cocorli , B. variable , Combattant varié , Phalarope à bec étroit , Grand Labbe , L. pomarin , L. parasite , Goéland cendré , G. d'Audouin , G. marin , G. brun , G. railleur , G. pontique , Gray-tête	Pluvier petit gravelot , P. grand .g , Gravelot pluvier à collier , G. guignard , Oedicnème criard , Géoland leucophée , Mouette rieuse , Guifette moustac , Couvrite isabelle , Bécasseau minute , B. variable , B. maubèche , B. Temminck , Bécassine sourde , Barge a queue noire , Chevalier gambette , C. guingnette , C. sylvain , B. des marais , B. double , Echasse blanche , Avocette élégante , L'Huîtrier-pie.

			Gull,Mouette rieuse,M. mélanocéphale,M. pygmée,M. tridactyle,Pingouin torda,Macareux moine, Common buttonquail, Sterne hansel,S. caspienne,S. voyageuse,S. caugek,S. de Dougall,S. pierregarin,S.arctique, S. naine,Guifette moustac,G. noire,G. leucoptère..	
Eurypygiiformes	Eurypygidés Rhynchotidés	2	-	-
Phaethontiformes	Phaethontidés	3	-	-
Gaviiformes	Gaviidés	5	Plongeon catmarin , P. arctique , P. imbrin.	-
Sphénisciformes	Sphéniscidés	18	-	-
Procellariiformes	Diomédéidés Hydrobatidés Oceanitidés Procellariidés	147	Puffin de Cory, P. majeur, P. fuligineux, P.des Anglais, P. des Baléares, Océanite de Wilson,- O. tempête,- O.culblanc.	-
Ciconiiformes	Ciconiidés	19	Tantale ibis,Cigogne noire,C. blanche.	Cigogne blanche
Suliformes	Anhingidés Frégatidés Phalacrocoracidés Sulidés	61	Fou de Bassan, Grand cormoran, C. huppé,Pygmy Cormorant	-
Pélécaniformes	Ardéidés Balaenicipitidés Pélécanidés Scopidés Threskiornithidés	118	Pélican blanc,P. frisé , H. cendré,H. mélanocéphale ,H. pourpré, H. garde- boeufs,Grande Aigrette ,A. garzette,Crabier chevelu ,Bihoreau gris,Butor	Aigrette garzette, A.Grande,Héron cendré, H.pourpré ,Butor étoilé , Ibis falcinelle , Spatule blanche.

			étoilé, Ibis chauve, ,Glossy Ibis ,Spatule blanche	
Opisthocomiformes	Opisthocomidés	1	-	-
Accipitriiformes	Accipitridés Cathartidés Pandionidés Sagittariidés	266	Honey-Buzzard européenne, Black Kite épaulement , Milan royal, M. noir, queue blanche, Gypaète barbu, Vautour percnoptère, Eurasian Griffon , V. oricou, Circaète Jean- le-Blanc, Busard des roseaux, Hen Harrier,Pâle Harrier, B. cendré, Épervier d'Europe, Autour des palombes, Buse variable, B. féroce, Aigle pomarin, A. ravisseur , A.ibérique, Imperial Eagle, A. royal, A.de Bonelli, A. botté, Balbuzard pêcheur	Milan noir, Buse féroce ,B. cendré ,Vautour percnoptère, Aigle de bonelli ,A.botté,Busard des roseaux ,Buse variable.
Strigiformes	Strigidés Tytonidés	247	Effraie des clochers,Petit-duc de Bruce,Grand-duc ascalaphe,Chouette hulotte,Chevêche d'Athéna,Hibou moyen-duc,H. des marais,H. du Cap.	Chouette hulotte ,C. chevêche , C.effraie,Hibou petit duc ,H.moyen duc ,H. grand duc ,Grand duc ascalaphe .
Coliiformes	Coliidés	6	-	-
Leptosomiformes	Leptosomidés	1	-	-
Trogoniformes	Trogonidés	43	-	-
Bucérotiformes	Bucérotidés Bucorvidés Phoeniculidés Upupidés	74	Huppe fasciée,	Huppe fasciée
Coraciiformes	Alcedinidés	178	Guêpier de Perse,G.	Guêpier d'Europe ,Rollier d'Europe.

	Brachyptéraciidés Coraciidés Méropidés Momotidés Todidés		d'Europe,Rollier d'Europe.	
Piciformes	Bucconidés Capitonidés Galbulidés Indicatoridés Lybiidés Mégalaïmidés Picidés Ramphastidés Semnornithidés	445	Torcol fourmilier,Pic épeichette,P. épeiche,P.de Levaillant.	Pic vert,
Cariamiformes	Cariamidés	2	-	-
Falconiformes	Falconidés	66	Faucon crécerellette, F. crécerelle, F. kobez, F. d'Éléonore, Merlin Falco , F. hobereau, F. lanier, F. de Barbarie, F. pèlerin.	Faucon lanier ,F. hobereau ,F. d'éléonore ,F. pèlerin ,F. de barbarie ,F. crécerelle.
Psittaciformes	Cacatuidés Psittacidés Psittaculidés Strigopidés	398	-	Perroquet youyou ,Perruche à collier.
Passériformes	Acanthisittidés Acanthizidés Acrocephalidés Aegithalidés Aegithinidés Alaudidés Artamidés Atrichornithidés Bernieridés Bombycillidés Buphagidés Calcariidés Callaéidés Calypomenidés Calypophilidés Campéphagidés Cardinalidés Certhiidés Cettiidés Chétopidés Chloropseidés Cinclidés Cinclosomatidés	6505	Moinelette à front blanc,Ammomane élégante,A. isabelline,Sirli du désert,Alouette de Clot-Bey,A. des champs,A. calandre,A. bilophe,A. calandrelle,A. lulu,A. pipolette,A.deDupont ,Cochevis huppé,C.de Thékla, Sand martin,Eurasian Crag Martin,Hirondelle isabelline,H. rustique,H. rousseline,H.de fenêtre, Bergeronnette grise,B. printanière,B. des ruisseaux,Pipit rousseline,P. des	Pie grièche grise, P. écorcheur ,P. à tête rousse ,P. méridionale ,Linotte mélodieuse ,Pinson des arbres ,Roselin githagine ,Chardonneret élégant ,Serin cini ,Merle noir, Grive musicienne, G. mauvis ,G. draine, Traquet à tête grise ,T. plafonné ,T.heuglin ,T.isabelle, T. motteux ,T.u désert ,T.oreillard , T. tavier ,T. à tête blanche , Tavier pâtre, T. d'Afrique,Gobe- mouche gris ,Rougequeue à front blanc, R. de moussier, R. à tête noire ,Monticole merle bleu ,Roubiette de moussier, Rouge-gorge familier, Fauvette

Cisticolidés	arbres,P. farlouse,P. à	orphée F. a lunette ,F.
Climactéridés	gorge rousse,P.	de l'Atlas, F. du désert,
Cnémophilidés	Maritime,P.	Mésange bleue ,M.
Conopophagidés	Spioncelle, Bulbul des	charbonnière, Geai des
Corcoracidés	jardins, Roitelet	chênes, Corbeau noir,
Corvidés	huppé,R.triple-	C. brun, Rousserole
Cotingidés	bandeau,Jaseur	effarvate ,Hypolais
Dasyornithidés	boréal,Troglodyte des	polyglotte
Dicaéidés	forêts,Cincle	,Ammomane
Dicruridés	plongeur,Accenteur	isabelline, Sirli du
Donacobiidés	alpin,A.	désert ,S. de dupont
Dulidés	mouchet,Monticole de	,Alouette calandre ,A.
Elachuridés	roche,M. bleu,Merle à	bilophe ,A. clot-bey
Emberizidés	plastron,M. noir,Grive	,Cochevis huppé ,C. de
Erythrocercidés	litorne,G. mauvis,G.	Thekla, Aloette des
Estrildidés	musicienne,G. draine,	champs, Moineau
Eulacestomatidés	,Cisticole des	soulcie ,M.
Eupétidés	joncs,Dromoïque vif-	domestique, M.blanc
Eurylaimidés	argent,Cratéope	,Bruant striolé
Falcunculidés	fauve,Panure à	,Bergeronnette
Formicariidés	moustaches,Mésange	printanière, Hirondelle
Fringillidés	noire,M.	des fenêtres ,H. des
Furnariidés	charbonnière,M.	cheminées ,Etourneau
Grallariidés	bleue,M.nord-	sansonnet ,E.
Hirundinidés	africaine,Sittelle	unicolore.
Hylidés	kabyle,Tichodrome	
Hyliotidés	échelette, Grimpereau	
Hylocitreidés	des jardins,Loriot	
Hypocoliidés	d'Europe,Pie-grièche	
Ictéridés	écorceur,P-g.	
Ictériidés	méridionale,P-g.	
Ifritidés	masquée,P-g. à tête	
Irénidés	rousse,Tchagra à tête	
Laniidés	noire,Geai des	
Léiothrichidés	chênes,Pie	
Locustellidés	bavarde,Crave à bec	
Machérirhynchidé	rouge, Choucas des	
s	tours,Grand	
Macrosphenidés	corbeau,Corbeau	
Malaconotidés	brun,C. pie,C.	
Maluridés	freux,Corneille noire,	
Melampittidés	Étourneau roselin,É.	
Mélanocharitidés	sansonnet,É.	
Mélanopareiidés	unicolore,Amarante	
Méliphagidés	du Sénégal,Capucin	
Ménuridés	bec-d'argent,C. b-de-	
Mimidés	plomb,	
Mitrospingidés	Bruant jaune,B.	
Modulatricidés	zizi,B. fou,B.	

Mohoidés	ortolan,B.
Mohouidés	cendrillard,B.du
Monarchidés	Sahara,B. nain,B.
Motacillidés	mélanocéphale,B.des
Muscicapidés	roseaux,B. proyer,B.
Nectariniidés	lapon,B. des neiges,
Néosittidés	Pinson des arbres,P.
Nesospingidés	du Nord,Bec-croisé
Nicatoridés	des sapins,Verdier
Notiomystidés	d'Europe,Tarin des
Oreoicidés	aulnes,Chardonneret
Oriolidés	élégant,Linotte
Orthonychidés	mélodieuse,Serin
Pachycephalidés	cini,Bouvreuil
Panuridés	pivoine,Grosbec
Paradisaéidés	casse-noyaux,Roselin
Paramythiidés	à ailes roses,R.
Pardalotidés	githagine,
Paridés	Moineau
Parulidés	domestique,M.
Passerellidés	espagnol,M. blanc,M.
Passéridés	friquet,M. doré,M.
Pellornéidés	soulcie,
Pétroïcidés	Phragmite
Peucedramidés	aquatique,P. des
Phaenicophilidés	joncs,Bouscarle de
Philepittidés	Cetti,Locustelle
Phylloscopidés	tachetée,L.
Picathartidés	fluviale,L.
Pipridés	lusciniöide,L. à
Pittidés	moustaches,Rousserol
Pityriasidés	le effarvatte,R.
Platysteiridés	verderolle,R.
Plocéidés	turdoïde,Hypolaïs
Pnoepygidés	d'Upcher, H.
Poliophtilidés	obscur,H. des
Pomatostomidés	oliviers,H.
Proméropidés	polyglotte,H.
Prunellidés	ictérine,Pouillot
Psophodidés	fitis,P. vélocé,P.
Ptiliognathidés	ibérique,P. de
Ptilonorhynchidés	Bonelli,P. siffleur,P. à
Pycnonotidés	grands
Régulidés	sourcils,Fauvette
Rémizidés	passerinette,F.
Rhagologidés	sarde,F. pitchou,F. de
Rhinocryptidés	l'Atlas,F. à
Rhipiduridés	lunettes,F.mélanocéph
Rhodinocichlidés	ale,F.de Rüppell,F. à

Sapayoidés	tête noire,F.orphée,F.
Scotocercidés	des jardins,F.
Sittidés	grisette,F. du désert,F.
Spindalidés	babillarde,
Sténostiridés	Gobemouche gris,G,
Sturnidés	noir,G. de l'Atlas,G. à
Sylviidés	collier,G.
Teretistridés	nain,Rougegorge
Thamnophilidés	familier,Rossignol
Thraupidés	philomèle,Gorgebleue
Tichodromidés	à miroir,Agrobate
Timaliidés	roux,A.
Tityridés	podobé,Rougequeue
Troglodytidés	noir,
Turdidés	,R. à front blanc,R.de
Tyrannidés	Moussier,Tarier des
Urocynchramidés	prés,T. pâtre,Traquet à
Vangidés	tête blanche,T.
Viduidés	rieur,T.
Viréonidés	motteux,T.deuil,T. à
Zeledoniidés	tête grise,T.
Zostéropidés	oreillard,T. du
	désert,T. isabelle.

Classification systématique des oiseaux au niveau mondial(www.oiseaux.net)

Classification systématique des oiseaux au niveau National(Liste des oiseaux de l'Algérie)

Classification systématique des oiseaux au niveau local, Laghouat(C.F. GHARDAIA 2020)

3-La morphologie d'un oiseau

Un oiseau est un animal à **quatre membres**, au **corps couvert de plumes**, avec un **bec corné dépourvu de dents**. Ses membres postérieurs sont des pattes et ses membres antérieurs des ailes permettant à la plupart d'entre eux de voler. Le type de vol et les performances que ces espèces peuvent réaliser sont très divers. Leur masse varie de quelques grammes pour les oiseaux-mouches à plus de 100 kg pour les autruches. **(Site03)**

Identification des oiseaux

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

d'identifier les espèces comme la présence d'une huppe, d'une crête, de caroncule, de vibrisse, de barbillon, de cire de bec. (Site03)

3-1 La morphologie d'un oiseau (externe)

Animal vertébré à sang chaud pourvu de deux ailes, de deux pattes, d'un bec corné et dont le corps est recouvert de plumes. (Site04)



Figure 01 : La morphologie externe d'un oiseau

Source : (Site04)

Cuisse: partie supérieure de la patte de l'oiseau. **Scapulaires**: plumes de l'épaule. **Dos**: partie postérieure du thorax. **Nuque**: partie postérieure du cou. **Plage auriculaire**: partie de la tête de l'oiseau relative à l'oreille. **Calotte**: partie supérieure de la tête. **Oeil**: ornement visuel de l'oiseau. **Front**: partie supérieure de la face. **Mandibule supérieure**: partie supérieure du bec. **Mandibule inférieure**: partie inférieure du bec. **Bec**: ensemble réunissant les mandibules supérieure et inférieure. **Menton**: partie inférieure de la face. **Gorge**: partie antérieure du cou. **Poitrine**: partie antérieure du thorax. **Sus-alaires**: partie du haut des ailes. **Flanc**: partie latérale du corps de l'oiseau. **Ventre**: partie antérieure de l'abdomen. **Rémiges primaires**: les plus grandes plumes situées sur le rebord de l'aile. **Rémiges secondaires**: les plus grandes plumes situées à l'intérieur des rémiges primaires de l'aile. **Tarse**: partie de la patte de l'oiseau située après la cuisse. **Pied**: partie de la patte de l'oiseau située à son extrémité. **Doigt postérieur**: appendice articulé arrière. **Aile**: membre de locomotion aérienne de l'oiseau. **Sous-caudales**: plumes situées sous la queue. **Caudales**: plumes formant la queue. **Sus caudales**: plumes situées sur la queue.

Croupion: saillie du bas du dos.(site04)

3-2 La morphologie d'un oiseau interne :



Figure 02 : La morphologie interne d'un oiseau

Source : (site05)

Moelle épinière : partie du système nerveux située dans la colonne vertébrale. **Poumon :** organe respiratoire en forme de sac. **Rein :** organe de purification sanguine. **Uretère :** canal conduisant l'urine du rein à l'extérieur du corps de l'oiseau. **Cæcum :** cul-de-sac de l'intestin. **Rectum :** dernière partie de l'intestin. **Intestin :** dernière partie du tube digestif. **Gésier :** dernière poche de l'estomac de l'oiseau. **Foie :** glande digestive fabriquant la bile. **Cœur :** organe de pompage sanguin. **Jabot :** poche formée par le renflement de l'œsophage. **Œsophage :** première partie du tube digestif. **Trachée :** première partie du système respiratoire. **Cavité buccale :** fosse relative à la bouche. (site05)

4-La migration des oiseaux

Les migrations sont des déplacements réguliers qui ont lieu chaque année aux mêmes saisons selon des directions précises et sur des distances à peu près constantes (ELPHICK, 1996). On notera toutefois que d'autres animaux se livrent à des migrations, en particulier divers Invertébrés marins, de nombreux poissons, les baleines, quelques papillons et quelques mammifères (chauves-souris, ongulés). Mais, pris dans leur ensemble, ces groupes comprennent beaucoup moins de migrateurs que les oiseaux (DORST, 1971). Les déplacements périodiques d'animaux entre les lieux de reproduction et les lieux de séjour offrent des conditions de vie plus favorables

que le lieu d'origine (douceur du climat, humidité plus importante et, en règle générale, nourriture plus abondante) (ANONYME, 2006a).

On distingue deux grands types : (La migration dans l'espace · La migration dans le temps)

Et Quatre principaux types d'oiseaux migrateurs sont à distinguer : les grands migrateurs, les petits migrateurs, les migrateurs solitaires et les migrateurs en troupes (CHABI,2009)

4-1 Les grands migrateurs

Les grands migrateurs ou les migrateurs au long cours sont les oiseaux qui parcourent de grandes distances, ce qui fait que les quartiers d'hiver et les lieux de reproduction se trouvent très éloignés et séparés par des territoires intermédiaires que les oiseaux ne font que survoler au cours de leur passage. (CHABI,2009)

Exemples : Sternes, , Pipits, Labbes et Chevalier combattant.

4- 2Les petits migrateurs

Contrairement aux grands migrateurs, les petits migrateurs sont des espèces d'oiseaux qui parcourent de courtes distances. Ils se déplacent souvent dans la même zone climatique, ce qui fait que leurs lieux de reproduction et les quartiers d'hiver se trouvent généralement dans la même zone. (CHABI,2009)

Exemples : Rouge-gorge familier, Fauvette à tête noire et Rouge-queue noir

4- 3Les migrateurs solitaires

Les voyages solitaires concernent surtout les jeunes oiseaux qui, malgré leur manque d'expérience dans ce domaine, franchissent des milliers de kilomètres pour aller retrouver les zones déjà fréquentées par leurs parents. (CHABI,2009)

Exemple : La plupart des Rapaces

4-4 Les migrateurs en troupes

Contrairement aux migrations solitaires, les migrations en troupe consistent en un rassemblement d'oiseaux pour former un groupe très variable sur les deux plans sexe et âge, afin de pouvoir voyager au même temps, et au fur et à mesure que la troupe d'oiseaux avance dans sa trajectoire d'autres bandes d'oiseaux viennent s'ajouter au noyau primitif. Ce type de migration offre plusieurs avantages aux oiseaux comme : avantages aérodynamiques surtout pour les oiseaux de grande taille et grande sociabilité et réduction de certains risques comme la prédation. (CHABI,2009)

Exemples : Cigognes blanches, Etourneaux, Corbeaux freux, Pigeons ramiers, Barges, Grues, Oies et Canards.

5-Statut phénologique des oiseaux

Le statut phénologique des oiseaux est comme suit :

5-1 Les Nicheurs sédentaires (NS) :

ce sont les espèces présentes toute l'année, et qui se reproduire sur le territoire. Leurs effectifs se font renforcer par des individus de passage en période de migration (FARHI, 2014)

5-2 Les nicheurs migrants (NM) :

ce sont les espèces qui ne sont présentes au niveau du territoire que durant la période de reproduction (Mars à Aout) (FARHI et al, 2012)

5-3 Les hivernants (HI) :

ce sont les espèces qui apparaissent vers la fin de l'été et qui séjournent jusqu'à la fin de l'automne . (FARHI et al, 2012)

5-4 Les visiteurs de passage (VP) :

ce sont des migrants stricts, qui ne sont observés que pendant leurs passages entre l'Europe et l'Afrique subsaharienne (FARHI et al, 2012)

6-Biogeographie des oiseaux

biogéographie est l'étude de la distribution géographique des espèces sur la surface de planète, Selon VOOUS 1960 ,il existe 13types faunistiques au sein des populations d'oiseaux. (FARHI, 2014)

Tableau 0 2 : Composition faunistique selon les origines biogéographiques

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

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. (FARHI, 2014)

7- Statut trophique

L'observation du bec des oiseaux va permettre de déterminer leur régime alimentaire, Certains oiseaux sont polyphages, leur régime alimentaire varie au cours de l'année. (Site07)

7-1 Les phytophages :

7.1.1 Les folivores

Les herbivores, telles que les vaches mâchent leurs aliments deux fois. Les Anatidés (oies) prennent beaucoup d'herbe et assimilent les aliments très vite et vont être excrétés quasiment immédiatement après l'ingestion. L'Hoazin va ingérer l'herbe qui va passer un séjour assez long dans le jabot où des micro organismes vont la dégrader (fermentation bactérienne pour digérer la cellulose). (Site07)



Figure03 : Anatidés(*Anatidae*).
Source (Site06)



Figure04 :Hoazin huppé(*Ophisthocomus*).
Source: (Site02)

7.1.2.Les granivores

Les graines = aliments très nutritifs mais souvent protégés par de véritables armures. Chez les oiseaux, seul le bec corné pourra être utilisé pour faire face aux protections mises en place chez les plantes. Le bec corné, fait de kératine, se laisse facilement façonner par les pressions évolutives.

Les Fringillidés (Pinson, Chardonneret...) : bec de forme conique, ni court ni long→ pinces convenables pour ramasser des graines + saisir des insectes ou des baies. (Site07)



Figure 05 :Pinson(*Fringilla coelebs*).
Source : (Site02)



Figure 06 :Chardonneret élégant(*Carduelis carduelis*)
source : (Site02)

7.1.3 Les nectarivores

Nectar= solution sucrée sécrétée par les plantes attirant les pollinisateurs. (ex : le Souimanga) Un bec adapté à la morphologie de la fleur hôte illustrant un mutualisme plante – oiseau (colibri) (Site07)



Figure 07 :Souimanga de Mayotte (*Cinnyris coquerellii*)

Source : (Site02)

7.1.4 Les suceurs de seve(Sapsucker)

Ils ont une salive qui empêche la cicatrisation des arbres (pic à poitrine rouge) . (Site07)



Figure08 : Pic à poitrine rouge (*Sphyrapicus ruber*).

Source: (Site02)

7.2 Les insectivores :**Les insectes :**

Ressource très importante pour les oiseaux.

Insectivores= régime rencontré dans de très nombreuses familles.

Exemple des Picidés : ils frappent les arbres pour chercher les insectes (Pic noir). (**Site07**)



Figure 09:Pic noir(*Dryocopus martius*)

Source: (**Site02**)

7-3Les invertivores

Les canards filtrent l'eau pour attraper de petits invertébrés.

Exemple des Phoenicopteridés (pink floyd) : ils utilisent leur bec à l'envers pour séparer les aliments de la vase. (**Site07**)



Figure 10:Flamant rose(*Phoenicopterus roseus*).

Source: (**Site02**)

7-4 Les carnivores**les Falconiformes :**

un bec crochu et puissant (dépecer), griffes développées et puissantes (tuer) une acuité visuelle particulièrement développée.

Rétine : bâtonnets et crânes présents en très grand nombre. (Site07)



Figure 11:Faucon pèlerin(*Falco peregrinus*).

Source: (Site02)

7-5Les charognards

Ils possèdent une capacité de digestion incroyable qui leur permet de ne pas s’empoisonner en mangeant des charognes.

Les vautours, en vol, sont plusieurs et s’observent les uns les autres pour voir s’il y en a un qui plonge (maximisation de la recherche). (Site07)



Figure 12:Vautour fauve(*Gyps fulvus*).

Source: (Site02)

Le Fou de Bassan possède un réseau de sacs aériens qui absorbe les chocs car cet oiseau plonge très vite et va frapper l’eau à plusieurs dizaines de km/h pour chiper des poissons.

Exemple Le Martin pêcheur a un bec de piscivore strict mais la majorité des espèces de martin pêcheur sont chasseurs d’insectes (Site07)



Figure 13 : Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)

Source : (Site02)

8-Statut de protection

Le statut de protection à l'échelle nationale basé sur deux décret, (1) N°83-507 du 20 Aout 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées en Algérie, en application de la loi relative à la protection de l'environnement, (2) N°12-235 du 24 Mai 2012 fixant la liste provisoire des espèces animales non domestiques protégées en Algérie. A l'échelle internationale nous nous sommes basés sur la liste rouge des espèces menacées de l'UICN dont les catégories sont citées dans le tableau ci-dessous (CHENCHOUNI, 2011) :

Tableau 03: Description des catégories de la liste rouge de l'UICN impliquées la protection des oiseaux.

Liste rouge de l'IUCN (IUCN Red List) 5/10/1948 La Liste Rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature : elle constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales.	• Éteint (EX), Aucun doute raisonnable, que le dernier individu est mort. • Éteint à l'état sauvage (EW) disparu de la nature et ne survivant qu'en culture, en captivité ou en tant que population acclimatée. • Trois catégories d'oiseaux en danger de disparition : ○ En danger critique d'extinction (CR), confrontée à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage. ○ Espèce en danger (EN), considérée comme confrontée à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage. ○ Espèce Vulnérables (VU), considérée comme confrontée à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage • Espèce Quasi-menace (NT), près de se qualifier pour ou est susceptible de se qualifier pour une catégorie menacée dans un avenir proche. • Préoccupation mineure (LC), risques moindres. Ne bénéficie pas d'une catégorie à risque. Catégorie inclut les taxons largement répandus et abondants. • Données insuffisantes (DD), des informations insuffisantes pour faire une évaluation directe ou indirecte, de son risque d'extinction. • Non Évalué (NE), pas encore été évalué d'après les critères.
--	--

source : (BAOUN N et SEMAMA ,2017)

9- Les méthodes d'inventaire de l'avifaune**9-1 Les plans quadrillés ou quadrats**

La méthode des plans quadrillés Pour compter tous les oiseaux nicheurs d'une zone, on peut envisager de chercher tous les nids construits et occupés durant la période de reproduction (KREMER, 2006). Cette technique est la plus utilisée pour les oiseaux coloniaux de grande taille comme les vautours et les hérons (méthode assimilé à des comptages au sol), (FERRY et FROCHOT, 1958).

Les avantages :

Cette méthode reproductible chaque année permet de suivre l'évolution dans le temps des espèces étudiés. Cette méthode adaptée surtout pour passereaux est la seule qui permet réellement un dénombrement absolu des oiseaux. Toutefois cette méthode peut être adaptée pour des dénombrements d'espèces à grand canton mais cela suppose des quadrats beaucoup plus vaste (BLONDEL, 1969).

Les inconvénients:

C'est une méthode couteuse en temps, ainsi qu'en moyens techniques pour baliser le terrain. Elle n'est praticable qu'au prix d'une préparation préalable du terrain avec un aménagement de sentiers de cheminement et un quadrillage du terrain (FROCHOT, 1975) et (AFFRE, 1976)

9-2 Indice par unité de distance ou indice kilométrique d'abondance (I.K.A.)

Il s'agit principalement de la méthode relative des indices kilométriques d'abondance (I.K.A.) qui consiste en un parcours d'un itinéraire donné sur une distance connue et à noter de ce fait tout contact avec les oiseaux. La méthode des I.K.A. s'intéresse principalement aux espèces observées à l'intérieur d'une bande d'environ 50 mètres s'étendant de part et d'autre de l'axe du transect et ceci tout au long d'un parcours d'au moins 1 km pour éviter tout effet de lisière (FROCHOT, 1975). L'observateur est tenu de contrôler rigoureusement sa vitesse d'évolution le long du parcours, paramètre souvent difficiles à maîtriser dans le sous-bois touffus. L'hétérogénéité du milieu et la dissymétrie introduite par les fortes pentes en font de cette méthode peu adaptée aux montagnes et d'un emploi limité.

9-3 Les indices ponctuels d'abondance (I.P.A.)

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. (FARHI, 2014)

Les avantages :

- BLONDEL et al. (1970; 1981), Signalent que la méthode des I.P.A. présente une souplesse puisqu'elle ne nécessite pas 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 et al., 1970).

Les inconvénients 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.

9-4 Méthode des échantillonnages fréquentiels et progressifs (E.F.P.)

Description de la méthode des E.F.P.

Les échantillonnages fréquentiels 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), BENDJOUDI (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.

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. (FARHI, 2014)

inconvénients 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.
- 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. (FARHI, 2014)

10- Indices écologique appliqués à l'avifaune

10-1 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 relevées EFP (10 relevés), les relevées de l'IPA1 partiels in et 2 (10 relevés pour chaque série), l'IPA max (20 relevés) et la richesse totale pour tous les relevées (30 relevés).

10-2 Richesse moyenne (Sm) de l'avifaune des stations d'étude

La Richesse moyenne (Sm) 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 à 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 : $S_m = \sum S_i / N$

- Si 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)..

10-3 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 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).

Fréquence d'abondance (F)

La fréquence d'abondance (F) ou fréquence centésimale représente correspond au pourcentage d'individus d'une espèce (n_i) par rapport au total des individus recensés (N) d'un peuplement. Elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose (DAJOZ, 1985).

$$F = n_i / N$$

Fréquence d'occurrence (indice de Constance)

La constance ou indice de constance (C) est le rapport du nombre des relevés contenant l'espèce étudiée (P_i), au nombre total des relevés (P) exprimé en pourcentage (DAJOZ, 1982).

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

BIGOT et BIDOT (1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- . Les espèces constantes sont présentes dans 50% ou plus des relevés effectués ;
- . Les espèces accessoires sont présentes dans 25 à 49% des prélèvements ;
- . Les espèces accidentelles sont celles dont la fréquence est inférieure à 25% ;

. Les espèces omniprésentes, ont une fréquence égale à 100%

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 ShannonWeaver varient entre 0 et $\log_2 S$ ou $H' \text{ max}$. (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.

Equitabilité

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

$$E = H' / H' \text{ max}$$

H' est la diversité spécifique.

$H' \text{ max}$ 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. (FARHI, 2014)

10.4 L'abondance :

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 (ZAIMÉ et GAUTIER, 1989).

$$A. R. (\%) = ni / N \cdot 100$$

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

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

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

11-Le rôle des oiseaux dans l'écosystème

Les oiseaux jouent un rôle majeur au sein de la biodiversité. Consommation d'insectes nuisibles à l'agriculture, dissémination des graines pour la reforestation et pollinisation des plantes, voilà quelques faits incontournables témoignant de l'utilité des oiseaux. (Site08).

12- L'avifaune Algérienne

- Aperçu avifaunistique

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

En dépit de la diversité de ses biotopes, favorisée par la présence de façades atlantique et méditerranéenne, de hautes montagnes, de marais, de milieux d'aridité variable, etc..., l'Afrique du Nord présente un appauvrissement net par rapport aux zones européennes de la même région biogéographique (MOALI, 1999) Selon le même auteur l'Afrique du Nord compte quatre espèces endémiques, nombre considérable à l'échelle d'organismes comme les Oiseaux et compte-tenu des dimensions du territoire considéré ; ces espèces sont *Phenicurus moussieri*, *Sylvia deserticola*, *Alectoris barbara* et *Sitta ledanti*. L'endémicité subspécifique est très importante, avec 83 taxons.

En 2000 une synthèse sur l'avifaune algérienne a été publiée dans un important ouvrage signé par ISENMANN et MOALI 2000, dans lequel ils énumèrent les 406 espèces signalées jusqu'en 2000 par les chercheurs, dont 242 espèces non passeriformes et 164 espèces passeriformes. Le nombre des espèces nicheuses s'élève à 214 (sédentaires et migratrices) résumées dans le tableau suivant : (BENAMAMMAR H, 2012)

Tableaux 05 : Bilan des statuts des espèces signalées en Algérie

	NON PASSERIFORMES	PASSERIFORMES	TOTAL
ND	16	0	16
NS	63	73	136
NM	37	27	64
NO	11	3	14
VA	20	20	40
VP	99	45	144
HI	99	39	138
SV	36	12	48

Source : ISENMANN et MOALI (2000).

ND : Nicheur disparu - NS : Nicheur sédentaire - NM : Nicheur migrateur - NO : Nicheur occasionnel

13- L'importance de la région de Laghouat sur le plan ornithologique :

C'est une zone de transit vue son importance écosystémique (forêt, matorral, dayas, steppe) donc c'est un habitat très diversifié et présente une richesse assez remarquable; (dispose de l'alimentation et de l'eau pour la nourriture d'oiseaux.)

La région se caractérise par son caractère pastoral, agricole et montagnard, Il y a donc l'installation la plus importante de Forêt Snoubar et le Jardin botanique, Parmi les plantes dominantes de la région (*Artemisia herba alba*, *Asteriscus pygmaeus*, *Atractylis flava*, *Atractylis serratuloides*, *Atractylis humilis*, *Atractylis prolifera*, *Atractylis phaeolipis*, *Calendula aegyptiaca*, *Carduncellus pinnatus*, *Centaurea incana*, *Echinops spinosus*, *Evax pygmaea*, *Ifloga spicata*, *Koelpinia liniaris*, *Launaea resedifolia*, *Launaea acanthoclada*, *Micropus bombicinus*, *Onopordon* sp, *Reichardia tingitana*, *Scorzonera undulate*, *Xeranthemum inapertum*, *Bromus rubens*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum murinum*, *Lygeum spartum*, *Schismus barbatus*, *Stipa parviflora*, *Stipa tenacissima*, *Medicago lactiniata*, *Astragalus armatus*, *Astragalus cruciatus*, *Argyrolobium uniflorum*, *Hippocrepis multisilicosa*, *Ebenus pinnata*). Cela lui a fait attirer le plus grand nombre d'oiseaux, En plus de son climat continental, il se caractérise par la chaleur en été et le froid en hiver avec de fortes chutes de neige.

Chapitre II

présentation de la

zone d'étude

Localisation de la wilaya de Laghouat :

Situé au Présentations centre du pays à **400Km** au sud de la capitale Alger ; de part sa position géographique et ses caractéristiques climatique, la wilaya de Laghouat fait partie du groupe des neufs wilayat pastorales du pays ainsi que des wilayat du Sud. Elle est issue du découpage administratif de **1974** ainsi que celui de **1984**, sa superficie est de **25052 KM²** pour une population estimée au **31-12-2009** à 88 habitants soit une densité : **20,00 hab. / Km²**. (D.P .S.B. 2014)

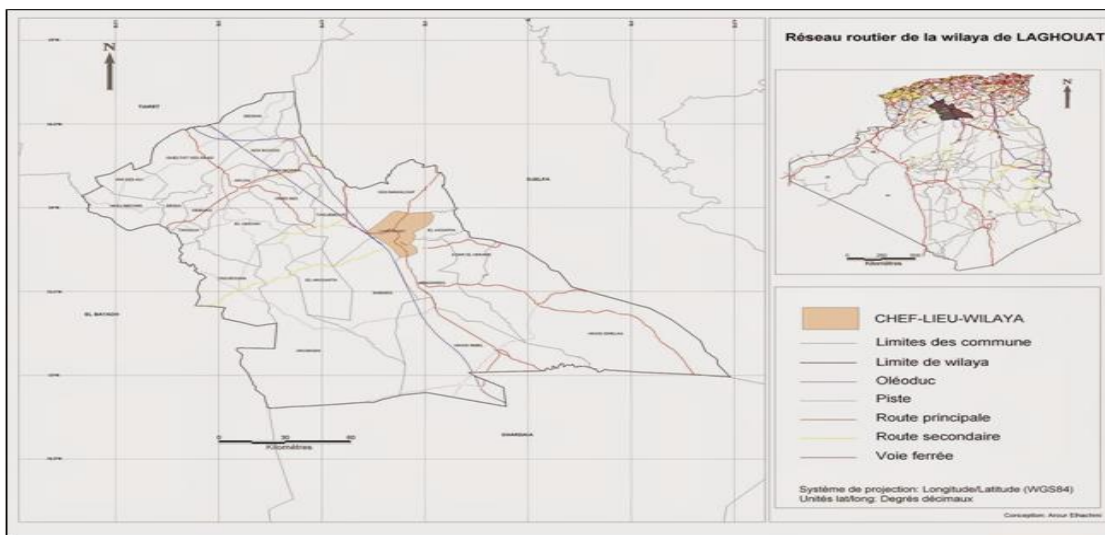


Figure N°14 : La Carte de situation administrative de la wilaya de Laghouat. (D.P .S.B. 2014)

2. FACTEUR ABIOTIQUE

2.1-. Cadre Géologique de la wilaya de Laghouat

Le territoire de la wilaya de Laghouat s'étend sur deux domaines géologiques nettement différents, notamment sur le plan de la structure et de l'évolution (**Perron, 1883 ; Ritter ,1902 ; Emberger, 1960 ; IAP, 1972 et Hannachi, 1981**), ces domaines sont :

- L'Atlas Saharien au nord, formé par les monts des Ammours et les monts des Ouled Nails ;
- La plate forme Saharienne au Sud, formée par un ensemble de plateaux subtabulaires diversifiés selon leurs structures, leurs positions et la nature de la roche qui les constituent.

Ces plateaux sont communément désignés par les noms arabes (**Hmada et Erg**). La description géologique de la wilaya de Laghouat effectuée par ces auteurs a permis d'attribuer les formations de la région au Mésozoïque et au Tertiaire Quaternaire, on distingue :

Le trias : n'apparaît qu'à la faveur de quelques accidents locaux, observables dans la région Nord Ouest de la wilaya.

Le Secondaire : est représentée par le Jurassique qui n'est observable que dans sa partie Supérieure au cœur d'anticlinaux (**Djebels et Kefs**) à allongement Sud-ouest Nord- Est dans la région Nord de la wilaya, tels que le Djebel Lazreg, le Djebel Zerga, le Djebel Zlarh, et la partie orientale du Djebel Mimouna.

Le Tertiaire : est surtout formé par le Crétacé qui couvre la majeure partie de la wilaya. Le crétacé inférieur surtout gréseux occupe de vastes dépressions entre les anticlinaux. Le crétacé supérieur évaporitique et carbonaté constitue l'essentiel des synclinaux perchés en « Tabula », dans le Djebel Milok, le Dakhla, le Djebel Gourou, le Sidi Okba au nord Ouest de la wilaya.

Le Quaternaire :

Représenté par la Haute Surface et par un système de glacis (Moulouyens). Constitué de terrains qui comprennent des dépôts d'origines très diverses. Il en est de formation marine, d'autres de formation lacustre, de formation fluviale ou de formation continentale (**Perron ,1883 ; IAP, 1972**). Ces dépôts se montrent à des altitudes très variées, et il paraît en avoir été formé à de nombreuses époques successives, ou plutôt ils se sont formés à peu près sans discontinuité, et leur formation continue même de nos jours (**Soleilhavoup, 2011**).

2.2.- Cadre géomorphologique de la wilaya de Laghouat :

Les paysages de la wilaya de Laghouat présentent une topographie typique des régions sèches, l'expression synthétique de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologiques la caractérise par les reliefs plus ou moins abrupts, surtout de l'Atlas Saharien qui s'opposent aux vastes surfaces subhorizontales dont les valeurs morphologiques ne sont pas les mêmes (**Augustin, 1898 ; Augustin et Ficheur, 1998 ; Ritter, 1902 ; Pouget, 1980 ; Djebaili, 1984 ; Aidoud, 1984**). Le paysage dans les steppes sud Algéroises a été façonné par la succession de plusieurs séquences d'érosion dont la plus ancienne correspond à la fin du tertiaire et marque le début du quaternaire (**Pouget, 1980**). Au delà des méthodes utilisées qui ont décrit les paysages dans la steppe centrale et de son voisinage, les géo formes modelées (**Figure 15**) peuvent se résumer à :

2.2.1-Les reliefs :

Ce sont l'ensemble des inégalités de la structure terrestre de la wilaya, formés de relief de l'Atlas Saharien et sont principalement dues : à ce que le plissement moins intense a été inachevé, rudimentaire en quelque sorte, et à ce qu'une période sèche ayant succédé à une phase humide, l'érosion par les eaux courantes est devenue intermittente ; les matériaux de cette érosion sont restés sur place, et l'érosion éolienne, a pris le dessus (**Augustin et Ficheur, 1902**). Aussi il convient de distinguer dans les reliefs montagneux de l'Atlas Saharien, deux aspects bien caractérisés par leur nature lithologique : les reliefs gréseux et les reliefs calcaires (**Pouget, 1980**). Les intervalles des altitudes permettent de distinguer à Laghouat trois formes de reliefs.

2.2.1.1- Les Djebels et montagnes :

Constitués par les monts du Djebel Amour dont les altitudes varient entre **800** et **1720 m**. Cette zone est formée d'une succession de montagnes qui occupent une bande de **150 km** de large du Nord au Sud, et de **400 km** du Sud Ouest au Nord Est, et paraissent dominer dans la plupart des chaînons (**Ritter, 1902**).

2.2.1.2- Les piémonts :

Allongée d'Ouest en Est, présente une largeur réduite et elle Correspond aux piémonts bas de l'Atlas Saharien et aux vallées des oueds Djedi, oued Atar et Oued M'zi.

2.2.1.3- Les surfaces subhorizontales :

appelée communément "Zone de Dayas" formée pratiquement d'un plateau plus ou moins ondulé dans les régions de El Houita, Hassi Delaa et Hassi R'mel.

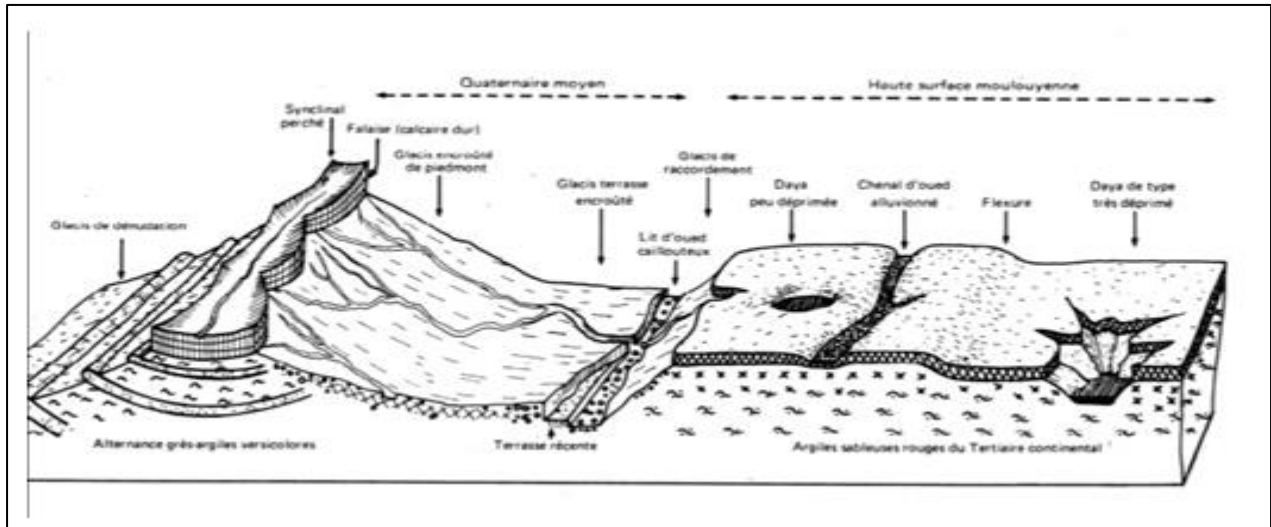


Figure N°15. Schéma théorique montrant quelques unités géomorphologiques dans les steppes sud Algéroises, (Source : Pouget, 1980).

2.3-Cadre pédologique de la wilaya de Laghouat

Il est assez difficile de présenter de façon claire les domaines pédologiques de la wilaya de Laghouat. Ce ci tient d'abord de l'importance de la taille de sa superficie globale. En outre les données pédologiques qui existent sur la wilaya de Laghouat sont relativement maigres et résultent en grande majorité d'un travail sous forme d'une prospection pédologique réalisée dans la wilaya sur **202** profils par **BNEDER (2014)**, et d'une carte des sols de l'Afrique élaborée en 1963 par l'institut géographique militaire de Bruxelles (Commission de coopération technique en Afrique, **1963**) , et à travers laquelle (**feuille N°5 et feuille N°6**) exposent l'ensemble des sols de l'Algérie. La partie de cette carte qui traite les sols de l'Algérie repose essentiellement sur les travaux de (**Durand, 1954 ; Boulaine, 1957 et Duthil, 1962**), basés sur la classification française des sols où le facteur climatique joue un rôle essentiel dans la pédogenèse (vent, pluie, température) ensuite sur le degré de évolution du sol (nombre d'horizons différenciés), enfin accessoirement, sur le degré des lessivages (roche mère).

2.3.1-Types de sols dans la wilaya de Laghouat

Afin de tenter une approche représentative et descriptive de l'ensemble des sols de la wilaya de Laghouat, la carte élaborée en **1963** par l'institut militaire de Bruxelles a été utilisée pour délimiter l'ensemble de ses grands domaines pédologiques. Dans la partie qui couvre la wilaya de Laghouat (**Figure 16**), la carte montre une mosaïque dans laquelle cinq classes de sols sont

dispersées (sols minéraux bruts, sols peu évolués, sols calcimagnésiques, sols iso humiques, et sols des dayas), et dans lesquelles treize types de sols sont identifiés.

2.3.1.1. Sols minéraux bruts

Les sols minéraux bruts se caractérisent par des profils peu développés et peu différenciés, les matières organiques sont présentes sous formes de traces dans les vingt premiers centimètres ; les matières minérales peuvent avoir subi une dégradation et une fragmentation mécanique plus ou moins poussées, mais l'altération chimique reste faible. Ils sont caractérisés par une texture très sableuse et s'observent sur des roches ou des formations superficielles qui n'ont pas encore subi ou ont peu subi l'évolution pédologique. Dans la wilaya de Laghouat on a identifié trois types.

2.3.1.1.1- Sols minéraux bruts d'érosion lithiques

Ces Sols sont peu épais **0-5 cm**, à texture limono-sableuse, friable, la roche mère calcaire est présente à **5 cm**. Ils sont très pauvres en matières organiques (**inférieure à 0,2 %**). Ils se **10%** caractérisent par une forte porosité et la présence de à **15%** de cailloux gréseux et la présence de peu de racines (**BNEDER, 2014**).

2.3.1.1.2- Sols minéraux bruts d'apport éolien

Il s'agit de dunes ou de micro dunes de sables mobiles, très peu fixés par la végétation. La teneur en limons et argiles (éléments fins) est toujours faible inférieure à **5%**, la texture sableuse demeure la caractéristique majeure de ces sols (**Pouget, 1980**). La granulométrie de ces formations semble dépendre de la force du vent qui les a déposés. Les formations des dépôts récents présentent des aspects ondulés peu végétalisé tandis que les dépôts plus anciens se montrent stabilisés par une végétation relativement dense (**BNEDER, 2014**). Il s'agit de dunes ou de microdunes de sables mobiles, très peu fixés par la végétation. La teneur en limons et argiles (éléments fins) est toujours faible inférieure à **5%**, la texture sableuse demeure la caractéristique majeure de ces sols (**Pouget, 1980**). La granulométrie de ces formations semble dépendre de la force du vent qui les a déposés. Les formations des dépôts récents présentent des aspects ondulés peu végétalisé tandis que les dépôts plus anciens se montrent stabilisés par une végétation relativement dense (**BNEDER, 2014**).

2.3.1.1.3- Sols minéraux bruts d'apport

Alluvial centimètres et est limono sableuse en dessous. Le profil est d'épaisseur faible, la r Il s'agit de sols peu épais, ne contenant que des traces de matières organiques dans les **20** premiers centimètres ou bien moins de **2 %** dans les trois premiers centimètres de surface. Le matériel minéral subit une fragmentation mécanique plus ou moins poussée alors qu'il n'y a pas d'altération chimique. Ils ont diverses roches mères calcaires, gypseuses, salées. Formés sur des surfaces relativement récentes, Quaternaire moyen ou récent occupant des places assez importantes : glacis de piedmont, glacis de raccordement, terrasses anciennes du Tertiaires et certaines zones d'épandages (**BNEDER, 2014**).

2.3.1.1.4- Sols minéraux bruts d'apport colluvial

Ils occupent des superficies étendues sur les glacis, ils présentent les caractéristiques des sols précédemment décrits, mais avec une différence importante : leurs très faibles teneurs en matières organiques inférieures à **0,2 %** le long du profil et une forte charge caillouteuse **30 à 40 %**. Leur texture est sableuse sur les dix premiers oche mère calcaire émerge à partir de **17 cm**. Racines peu nombreuses et parfois absentes, faible activité biologique, matières organiques parfois non décelables, une très forte porosité les caractérise aussi (**BNEDER, 2014**).

2.3.1.2- Sols peu évolués

Les sols peu évolués sont des sols jeunes qui se distinguent par une faible altération des minéraux et une faible teneur en matières organiques. Ces sols ont des origines liées à l'érosion ou aux apports extérieurs. Ils sont non ou peu organisés en horizons, à profil peu différencié, soit parce qu'il y a réception de matériaux frais, soit rajeunissement permanent par suite d'une intense action de l'érosion (Duchaufour, 2001), ils sont très perméables et sensibles à l'érosion. Dans la wilaya de Laghouat trois types se différencient.

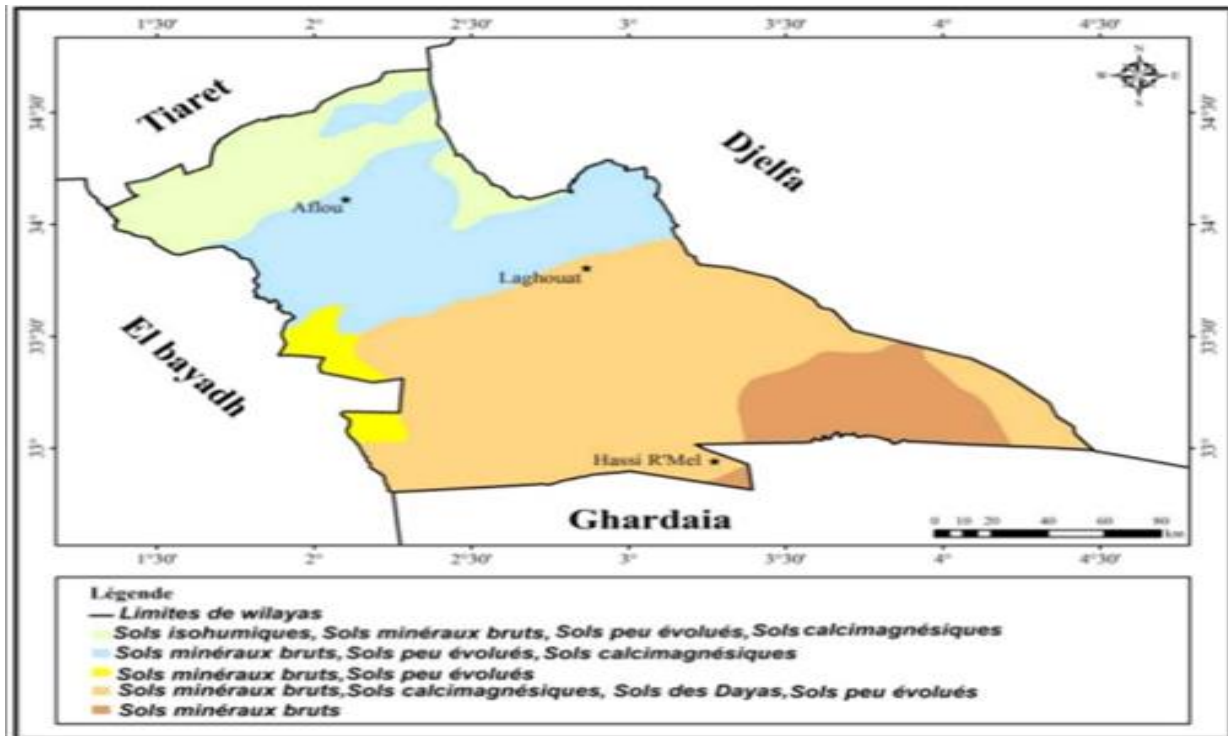


Figure N°16. Carte des sols de la wilaya de Laghouat (Dérivée de CCTA ; 1963).

2.3.1.2.1- Sols peu évolués d'apport éolien

Ils se caractérisent par une végétation plus ou moins dense qui a permis une certaine évolution du sol. Le sol est peu épais, il présente une structure lamellaire résultant de dépôts de matériaux récents. La coloration de l'horizon de surface indique la présence de matières organiques. La texture est grossière sans charge caillouteuse, les sables représentent plus de **90%** pour un taux de calcaire toujours faible inférieur à **2%** et un pH élevé (**Pouget, 1980 ; BNEDER, 2014**).

2.3.1.2.2- Sols peu évolués d'apport alluvial

Les sols alluviaux sont des dépôts récents apportés par les cours d'eau intermittents à la faveur des crues. Ils occupent les terrasses, les zones d'épandage, les chenaux d'oueds alluvionnés. Ils sont peu épais formés sur pente, à matières organiques parfois évoluées. Leur texture est anisotrope (alternance sans ordre, ni de granulométrie, ni de nature de divers matériaux, argiles limons graviers). Ces sols sont généralement cultivés (céréales). Le taux de calcaire dans ces sols reste assez élevé (**20% à 40%**) et la salure devient importante en profondeur (**Pouget, 1980 ; Monjauze, 1982 ; BNEDER, 2014**).

2.3.1.2.3- Sols peu évolués d'apport colluvial

Très répandu dans le centre et le sud de la wilaya, ils se localisent en bas de pentes et dans de larges zones dépressionnaires, encaissées formées entre les reliefs. Ces sols présentent une granulométrie moyenne à fine et sont parfois couverts de fines couches d'éléments minéraux. Leur profondeur est fonction de la pente et de leur position dans le paysage, ces sols sont pauvres en matières organiques inférieure à **0,5%**, ce qui les rend très sensible à l'érosion notamment éolienne (**BNEDER, 2014**).

2.3.1.2.4-Sols peu évolués d'érosion lithique

Sols jeunes ou rajeunis, sur roches imperméables aux racines mais dont le pédoclimat permet l'évolution. Le sol est peu épais à profil A C, pauvres en matière organique, appelés aussi sols régosoliques (**Aubert, 1960**). Dans la région de Laghouat ces sols comportent une importante charge caillouteuse calcaire, leur texture est limoneuse à limono-sableuse, très pauvres en matières organiques (**inférieure à 0,3 %**), ils ne sont pas salins (**BNEDER, 2014**).

2.3.1.3-Sols calcimagnésiques

La présence d'ions alcalino-terreux dans les horizons supérieurs est le principal caractère de ces sols. L'approvisionnement du sol en **Ca²⁺** est assuré par la roche mère calcaire ou bien des apports latéraux. Le calcaire provoque un blocage précoce de l'humification avec la formation de mull carbonaté. L'excès de calcaire actif rend ces sols très difficiles à être exploités en agriculture. Ils sont très collants aussitôt arrosés et très secs en période estivale. Si la matière organique est rapidement décomposée, l'humus est tout à fait indisponible (**Durand, 1954 ; Boulaine, 1957,1961 ; Duthil, 1962 ; Duchaufour, 2001**). Le blocage du fer et du phosphore par le calcaire interdit la pratique de nombreuses cultures. Le pH de ces sols est souvent alcalin, ce qui limite aussi certaines cultures et aussi le développement de certains microorganismes. La présence du calcaire est une caractéristique des sols d'Algérie. Au nord du pays jusqu'aux limites sud des zones steppiques, le calcaire est présent selon la latitude avec une tendance négative du Sud vers le Nord et sa distribution verticale ou spatiale est fonction des pluies, les régions relativement sèches accumulent plus de calcaire dans les horizons de leurs sols (**Djili et al., 1999**). Dans la wilaya de Laghouat trois types de sols calcimagnésiques ont été identifiés).

2.3.1.3.1- Sols bruns calcaires

Se rencontrent dans les djebels gréseux de l'Atlas saharien dans un climat aride supérieure sous matorral (**BNEDER, 2014**). Ces sols se caractérisent essentiellement par la présence de calcaire dans un horizon humifère d'épaisseur variable de **10 à 30 cm**, à texture grossière ou

moyenne avec la présence de nombreuses racines. Il repose sur du gré plus ou moins diaclasé intercalé par de locales accumulations calcaires (croûte ou encroûtement). Ces sols se distinguent aussi par la présence de minces strates décimétriques de marnes intercalées entre les bancs gréseux expliquant pour une part une décarbonatation incomplète et l'accumulation du calcaire est autant plus nette que le profil se situe en bas de versant. Les sols bruns calcaires se montrent relativement fertiles s'ils sont arrosés (**Durand, 1954 ; Pouget, 1980**).

2.3.1.3.2-Sols à croûtes calcaire

Les sols à croûtes calcaires appartiennent aussi à la classe des sols calcimagnésiques. Dans les steppes sud algéroises au Nord Est de Laghouat (**Pouget, 1980**) les a décrit sur les surfaces du Quaternaire ancien et Quaternaire moyen sur du matériau très diversifié : alluvions, colluvions de piedmont, calcaire lacustre, et argile sableuse. En règle générale les croûtes sont d'autant plus épaisses et consolidées qu'elles se trouvent en surfaces plus anciennes et plus arides, la nature du matériau et la situation topographique contribuent fortement à une grande diversité morphologique (**Boulaine, 1961 ; Pouget, 1980**). Ils peuvent être présents sous végétation forestière ou clairsemée.

2.3.1.3.3-Rendzines

Présentent dans l'Atlas Saharien, il s'agit de rendzines humifères typique sous végétation Matorral. De texture moyenne à fine, avec une structure grumeleuse. La teneur en calcaire est Généralement inférieure à 10 % .Par ailleurs la présence du calcaire en plaquettes favorise Leur formations (**Aubert, 1960 ; Pouget, 1980 ; BNEDER, 2014**).

2.3.1.4-Sols iso humiques

2.3.1.4.1-Sols bruns et châtaîns méditerranéens

La plus part de ces sols sont formés sur les marnes et calcaires durs, en lits alternés marne Calcaire dure, les lits marneux sont importants par rapport aux lits de calcaires durs. L'abondance des résidus non carbonates favorise la formation d'un sol brun, argileux, Calcaire, plus ou moins profond. Du fait de l'imperméabilité du milieu, les solifluxions sont Fréquentes et la lixiviation des carbonates ralentie. Ils ont été décrits sur des pentes pouvant être assez élevées (**jusqu'à 40 %**), ils sont non poreux et cohérents sous matorral dégradée ou végétation graminée. Le taux du calcaire est variables avec une tendance positive vers la base du profil, il peut s'accumuler en

profondeur sous forme de petits amas friables, de nodules, d'encroûtements et de croûtes (**Lamouroux, 1968 ; BNEDER, 2014**).

2.3.1.5- Sols des dayas

Les dépressions non salées de types dayas offrent des sols diversifiés, généralement profonds et plus ou moins évolués. Le sol est alluvionnaire et bien tassé, l'action de l'Homme et de la végétation façonne son évolution (**Capot Rey, 1939, Estorges, 1961 ; Monjauze, 1982**). Au nord Est à environ **40 km** de Laghouat **Pouget (1980)** décrit trois ensembles de sols des dayas qui s'individualisent en fonctions de leurs degrés d'évolution, ayant en commun : une texture moyenne à fine, une faible teneur en calcaire, le sol est parfois complètement décarbonaté. Ils présentent une perméabilité d'ensemble faible ne permettant qu'une lente percolation à travers le profil, favorisant ainsi une stagnation plus ou moins prolongée de l'eau et son évaporation en surface. La structure du sol est instable en surface avec un horizon finement lamellaire de quelques millimètres à quelques centimètres, et présente une croûte de battance. Ce sont des sols favorables aux cultures pluviales, les rencontre au sud et au nord de la wilaya.

3- Réseau Hydrographique

Le réseau hydraulique de la wilaya est caractérisé par les données suivantes : - **163** réservoirs avec une capacité de stockage **86 435 m³**. - Les ressources superficielles mobilisées par le biais de **06** retenues collinaires avec une capacité de stockage de **4.432 Hm³**. Les Ressources souterraines mobilisées par le biais de **570** forages sont affectées pour l'alimentation en eau potable des populations sont **2 462 L/s**, pour les besoins du secteur industriel et agricole (**206 L/s** pour secteur industriel et **6 044 L/s** pour secteur agricole) Pour les localisations de ces sources nappes d'eaux, Ces sources totalisent d'une capacité de : **4.93 Hm³**. Pour l'alimentation en eau potable presque toutes les zones de la wilaya reçoivent une dotation moyenne réelle de **132 L/j** habitants, et le taux de raccordement au réseau est de **95%** ; ce réseau est long de **1 026 Km** avec une capacité de stockage : **86 435 M³** et **93 757** foyers sont raccordés à ce réseau. En matière d'assainissement, le taux de raccordement est significatif à **98%** ; ainsi que **106 575** foyers sont raccordés au réseau d'assainissement, ce dernier est long de **1 054.84 Km**. (**Dpsb 2018**)

4- Caractères climatiques de la région d'étude

Analyse climatique de la wilaya Laghouat : L'installation d'observatoires climatiques sur le territoire Algérien a permis à partir des années **1930** de préciser la connaissance du climat du

pays et du Sahara algérien en effectuant des Analyses statistiques de données climatiques recueillies sur plusieurs années de mesures Notamment celles effectuées par **Seltzer (1946)** et par **Dubief (1952)**. De même ces données Ont facilité de mieux ranger les climats qui régnaient en Algérie dans la classification Mondiale des climats.

La division du globe terrestre en douze zones climatiques par utilisations d'indices **Gausson (1957)**, positionne la wilaya de Laghouat dans deux grandes zones climatiques. Les Valeurs des indices affectent la partie nord de la wilaya dans la zone climatique Méditerranéenne et la partie sud de la wilaya dans la zone climatique désertique. Le domaine Méditerranée est caractérisé par une période hivernale relativement froide et pluvieuse, les Précipitations sont plus fréquentes avec une grande variabilité inter annuelle et inter Mensuelle. Le domaine désertique est caractérisé par un hiver frais et faiblement pluvieux Dans lequel **8 à 12** mois de l'année sont pratiquement secs. Pour tenter une approche climatique et bioclimatique de la wilaya de Laghouat, nous Présentons dans cette étude une synthèse faite sur des données de **10** années (de **2008 à 2018**) de l'Office National de Météorologie (**ONM, 2018**), relevés dans trois stations de la wilaya de Laghouat :

La station d'Aflou au nord de la wilaya de Laghouat ; la station de Laghouat (chef lieu de la wilaya) au centre de la wilaya de Laghouat ; la station de Hassi R'mel au Sud de la wilaya de Laghouat

4.1--La température

Liée aux radiations solaires, la température est un élément essentiel du climat car elle influe sur la transformation des eaux en vapeur, que ce soit à la surface ou dans le sous-sol. Donc, elle agit sur l'évapotranspiration et par conséquent sur le bilan hydrique (le ruissellement et l'infiltration) et sur taux de salinité en particulier les eaux de surface. On dispose des températures moyennes des stations de Laghouat pour les périodes(**2008,2018**) (**Mme Aissaoui .A.2016**)

Tableau 04 : Les températures moyennes mensuelles de la région de la région de Laghouat (2008/2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	moy
M(c°)	15.02	16.17	20.09	24.88	29.45	27.22	39.40	38.48	32.28	26.96	19.05	14.42	25.29
m (c°)	1.57	2.80	5.62	9.48	14.15	35.06	22.82	22.58	18.65	13.28	6.19	2.83	12.92
Moyt°	8.30	9.49	12.86	17.18	21.80	31.14	31.11	30.53	25.47	20.12	12.62	8.63	19.10
M-m	13.45	13.37	14.47	15.40	15.30	-7.84	16.58	15.90	13.63	13.68	12.86	11.59	12.37

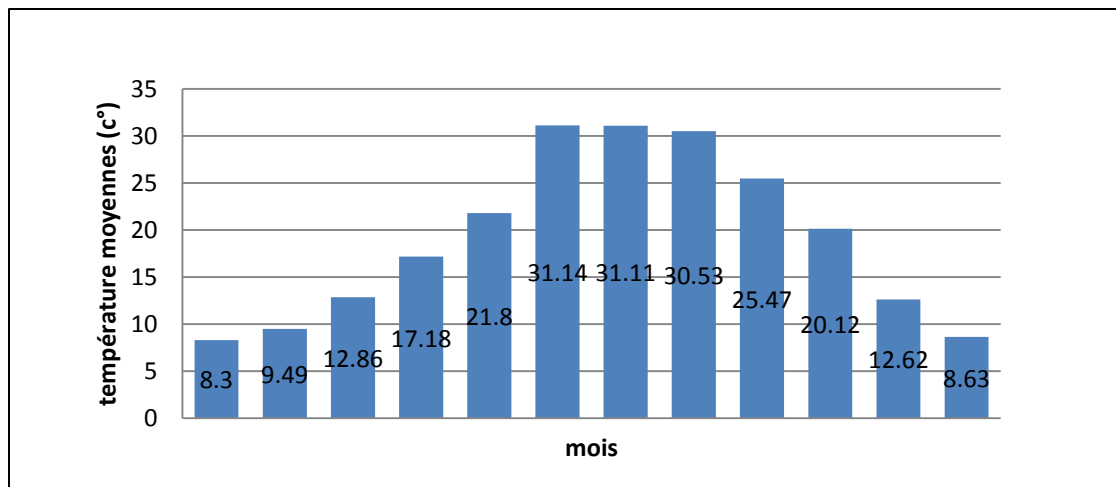


Figure N°17 : Les températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2008-20118).

4.2-Le vent à Laghouat

Par son action dans les déplacements des sables, le vent est l'un des aspects les plus importants dans l'étude climatique de la wilaya de Laghouat. Dans la région de Laghouat les Vents d'Ouest ont une action prépondérante, qui est loin d'être négligeable, les flux des alizés Présentent quant à eux des activités très localisées (**Du bief, 1952**). L'analyse des vents Effectuée par **Seltz er (1946)** montre (**Figure 13**) que durant les saisons Automne, Hiver, et Printemps les vents dominants à Laghouat sont de secteur Ouest à Nord- Ouest ce qui favorise Le déplacement des nuages qui viennent du Nord, mais en période estivale ce sont les vents Chauds et desséchants d'Est et Sud qui s'affirment le plus. En été **Seltzer (1946)** note 59 jours De Sirocco à Laghouat un vent chaud et sec d'origine Saharienne. Les fréquences des Directions au sol subissent des variations saisonnières relativement nettes : de la fin de L'automne jusqu'au début

du printemps (Novembre à Avril), la direction dominante est du Nord-Ouest, avec **29 %** en Mars et jusque **42 %** en Décembre. A la fin du printemps et en été (De Mai à Octobre), les fréquences sont plus omnidirectionnelles, la part du Nord-Ouest Diminue au profit du Nord-est et du Sud-ouest, la part des fréquences issues du Sud est de L'ordre de **10 % (Figure 18).**(Zohra .H.2015)

On remarque que la vitesse moyenne du vent pendant la période (2008-2018) et de 3.68 m/s avec une valeur maximum en mois de avril **4.61.m /s (Voir Tableau 05).** (Zohra .H.2015)

Tableau 05 : Vitesse de vent (m /s) moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2008-2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vitesse du vent (m/s)	3.27	4.19	4.54	4.61	4.23	4.13	3.64	3.36	3.38	2.71	3.11	3.06

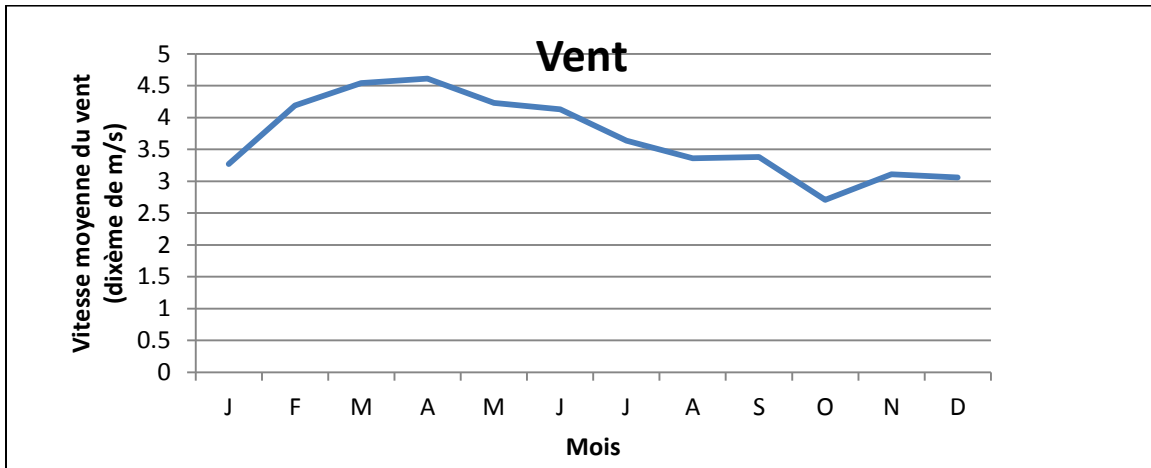


Figure N°18 .Vitesse moyenne du vent (dixième m/s) dans la région de Laghouat Durant la période (2008-2018).

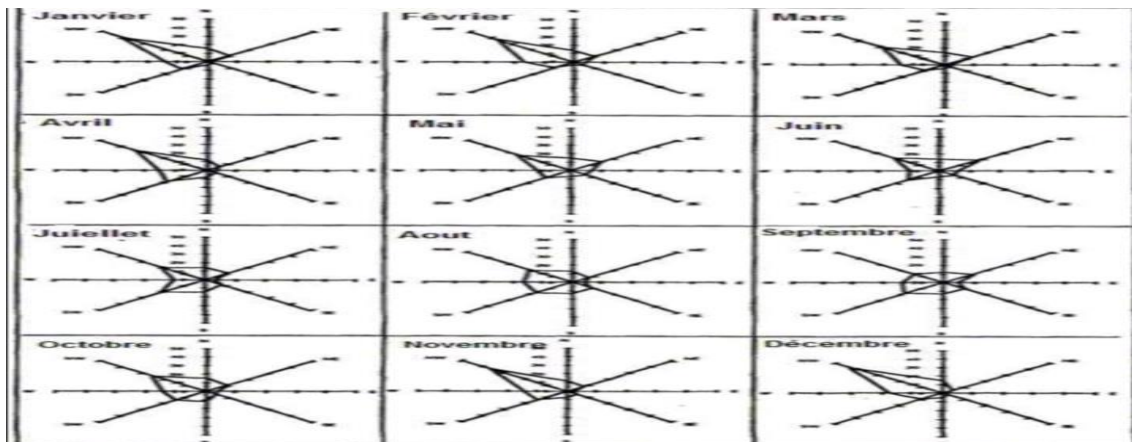


Figure N°19: Direction moyenne des vents au sol à Laghouat pour chaque mois de l'année.

(Source : Seltzer, 1946)

4.3- Les précipitations

L'unité de mesure utilisée est le millimètre (mm) de hauteur de pluie, qui correspond à un volume d'eau de 1 litre par mètre carré. Les précipitations mensuelles et annuelles sont présentées dans le tableau (Voir Tableau 06)

Tableau 06 : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2008,2018)

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Moy
P (mm)	19.03	11.66	21.01	7.62	23.48	13.31	11.48	23.77	11.16	11.47	8.71	8.82	171.52

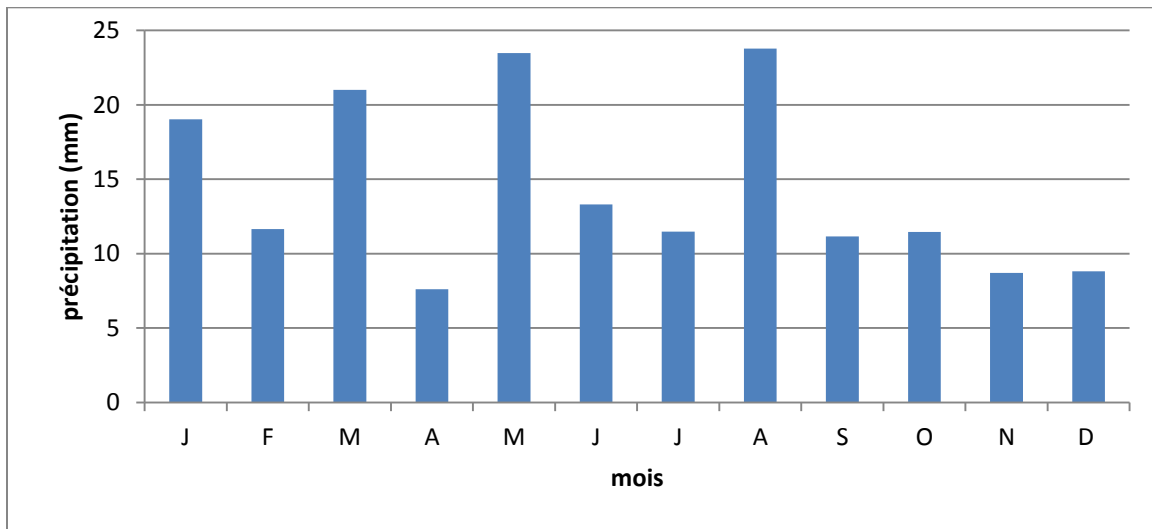


Figure N°20 : Précipitations de la région de Laghouat (2008-2018)

4.4-L'humidité relative de l'air

La variation des rythmes quotidiens et saisonniers de l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle très important dans l'écologie des organismes terrestres et donc des écosystèmes continentaux (RAMADE 1984). L'humidité relative de l'aire connaît d'énormes fluctuations passant de 27.11% à plus de 65% .Les valeurs les plus élevées sont enregistrées durant la période hivernal correspondant notamment aux mois de décembre et de janvier. La sécheresse de

l'aire s'établit en été. En particulier au cours des mois de juin, juillet et aout (**tableau 07**). (**BEDDADA .A .2009**)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HR(%)	64.64	56.80	45.34	42.57	38.57	34.69	27.11	30.26	44.18	52.41	59.34	65.41

Tableau 07 : Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air (HR) exprimées en (%) dans la région d'étude (2008-2018).

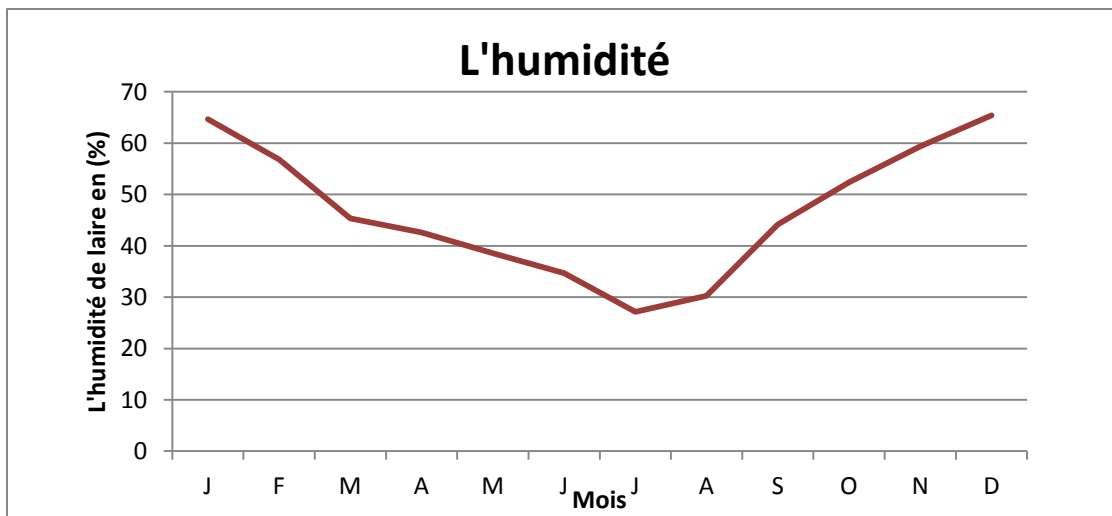


Figure N°21 : Humidité relatives moyennes mensuelles (HR%) à Laghouat durant la période (2008-2018).

5-Synthèse des données climatiques

La classification bioclimatique donne lieu à de très nombreuses application ;dans le domaine de l'agriculture et l'écologie. Cette classification est fondée sur trois critères selon le **HOUEROU et al. (1977)**,soit les précipitations **P** et les températures m et **M**. **P**:la moyenne annuelle des précipitations donnée en mm. m: la moyenne des températures des minima du mois le plus froid exprimée en degré Celsius. M:la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en c°. Grace à cette classification, nous pouvons mieux comprendre le comportement des être vivants végétaux et animaux. (**BEDDADA .A .2009**)

5.1-Diagramme ombrothermique de Gaussen D'après DALAGE et METILLE(2000) :

Le diagramme ombrothermique, c'est un graphique représentant les caractéristiques d'un climat local par la superposition des figures exprimant d'une part la précipitation et d'autre part les températures. BAGNOULS et GAUSSEN(1953) considèrent qu'un mois est sec lorsque le rapport P/T est inférieur ou égal à 2. P étant le total des précipitation du mois pris en considération exprimé en mm et T étant la température moyenne mensuelle. ces auteurs préconisent en suite pour la détermination de la période sèche de tracer le diagramme ombrothermique. (BEDDADA .A .2009)

5.2-Climagramme d'emberger :

D'après PREVOST(1999).le climagramme d'Emberger permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude, il est représenté en abscisse par la moyenne des minima de températures du mois le plus froid, et en ordonnées par le quotient pluviométrique Q_3 d'Emberger. nous avons utilisé la formule de STEWART adaptée pour l'Algérie qui se présente comme suit: $Q_3 = 3.43.P/(M-m)$ Q_3 :Quotient pluvio-thermique d'Emberger. P :moyenne des précipitations annuelles en(mm). M :moyenne des maximums du mois le plus chaud en °C. m : moyenne des minimums du mois le plus froid en °C. Entre 2010 et 2020 la valeur de Q_3 dans la zone d'étude est égale à 18.99 ce qui montre que cette zone appartient à l'étage bioclimatique aride à hiver frais (BEDDADA .A .2009)

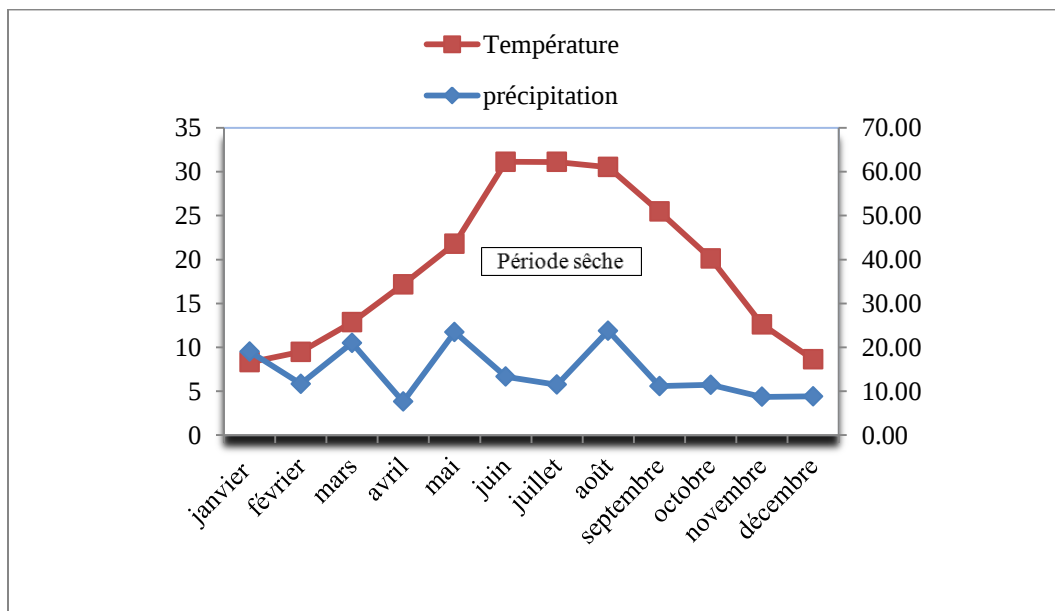


Figure N°22 : Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région

De Laghouat (2010/2020)

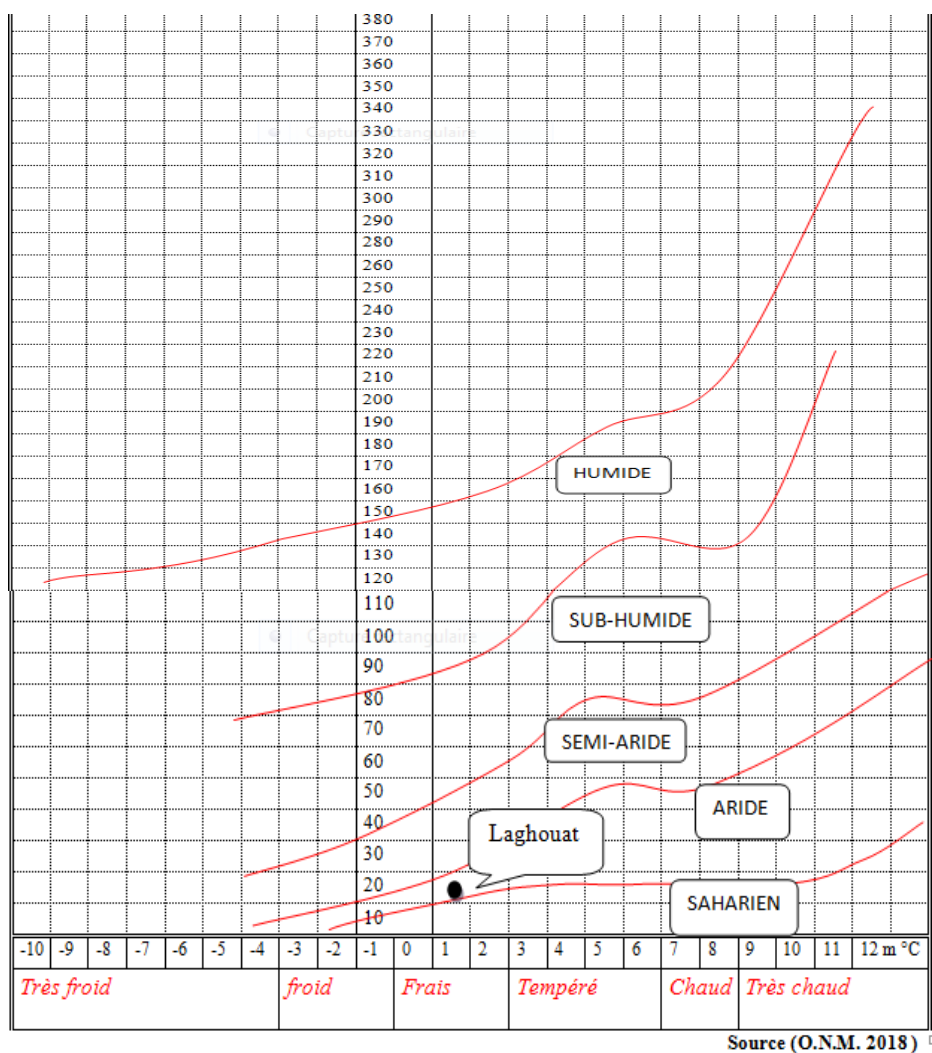


Figure N°23 : Climagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Laghouat (2010/2020)

6-Facteurs biotique

Nous désignons sous ce terme l'ensemble des peuplements végétaux et animaux (**FAURIE et al.1984**).dans cette partie les données bibliographiques sur la faune et la flore de la région d'étude sont exposées.

6.1- Données bibliographiques sur la flore des zones d'étude

Les domaines bioclimatiques et édaphiques confèrent à la wilaya de Laghouat trois types de végétation. La zone semi aride supérieure et moyenne à **300 mm** de pluie est caractérisée par une végétation forestière et matorral présente surtout sur les reliefs de l'Atlas Saharien. La végétation de type steppique est rencontrée sur les formations du Quaternaire dans les zones semi arides et arides. La limite inférieure de la zone aride correspondait à un brusque accroissement du taux des espèces saharo-arabiques dans la composition de la flore ; le taux des espèces sahariennes passe soudainement de **20 à 40 %**, inversement le taux des espèces méditerranéo-steppiques diminue de **76 à 59 %** par rapport à la partie méridionale de la zone aride. La limite sud de **100 mm** correspond à l'apparition d'un couvert végétal diffus sur les regs et les glacis d'érosion où les sols sont squelettiques. Sur substrat sableux, la végétation peut conserver le mode diffus jusqu'à sous 50 mm de pluviosité moyenne annuelle ou même moins (**Quezel, 2002 ; Ozenda, 1983 ; Djebaili, 1984 ; Le Houérou, 1995 ; Amghar et Kadi Hanifi, 2004 ; Salmekour et al. 2013**).

6.1.1- Végétation forestière et matorral

Les espèces liées aux forêts et aux matorrals de la wilaya sont celles du Quercion illicis (**Quezel, 2002 ; Ozenda, 1983, 2004**) et se résument à : *Quercus ilex*, *Pinus halepensis*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosmarinus tournefortii*, *Cistus villosus*, *Dactylis glomerata*, *Thymus ciliatus*, *Helianthemum rubellum*, *Sedum sediform*, *Globularia alypum*, *Avena sterilis*, *Ferula communis*, *Brachypodium distachyum*, et *Quercus rotundifolia*. Les dépressions alluvionnaires ou Dayas supportent *Pistacia atlantica* et *Ziziphus lotus*.

6.1.2-Végétation steppique

Elle est constituée de groupements herbacés. Du point de vue recouvrement, des études de terrain ont montré que le taux dans la wilaya de Laghouat varie en fonction des saisons, il peut être compris entre **33 et 55 %** dans les mises en défens et est entre **13 et 22 %** dans les parcours libres. La flore steppique inventoriée sur les parcours de la wilaya de Laghouat a permis de définir une richesse floristique composée de **21** familles et **66** espèces. La famille des Astéracées domine le plus dans la région avec **14** espèces identifiées (*Artemisia herba alba*, *Asteriscus pygmaeus*, *Atractylis flava*, *Atractylis serratuloides*, *Atractylis humilis*, *Atractylis prolifera*, *Atractylis phaeolipis*, *Calendula aegyptiaca*, *Carduncellus pinnatus*, *Centaurea incana*, *Echinops spinosus*, *Evax pygmaea*, *Ifloga spicata*, *Koelpinia liniaris*, *Launaea resedifolia*, *Launaea acanthoclada*, *Micropus bombicinus*, *Onopordon sp*, *Reichardia tingitana*, *Scorzonera undulate*,

Xeranthemum inapertum). Les familles des Poacées et des Fabacées sont aussi bien présentes sur les parcours de la wilaya avec un groupe de 7 à 8 espèces chacune. Chez les Poacées les espèces inventoriées se résument à (*Bromus rubens*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum murinum*, *Lygeum spartum*, *Schismus barbatus*, *Stipa parviflora*, *Stipa tenacissima*), et parmi les Fabacées inventoriées à Laghouat (*Medicago lactiniata*, *Astragalus armatus*, *Astragalus cruciatus*, *Argyrolobium uniflorum*, *Hippocrepis multisilicosa*, *Ebenus pinnata*) (Amghar et Kadi Hanifi, 2004 ; Salmekour et al., 2013).

6.1.3-Végétation saharienne et sub-saharienne

Les espèces sahariennes ou sub-sahariennes qui dominent dans la région de Laghouat sont celles qui adaptées à la sécheresse ainsi qu'aux températures élevées on y rencontre notamment : *Calligonum* spp., *Genista saharae*, *Cornulaca* spp., *Moltkiopsis* spp., *Salsola* spp., *Hammada* spp., *Anabasis* spp., *Artemisia* spp., *Stipagrostis pungens*, *Retama raetam*, *Sisyphus lotus*, *Acacia raddiana*, *Pistacia Atlantica* (Le Houérou, 1995).

6.2-Données bibliographiques sur la faune des zones d'étude

Les espèces animales inventoriées dans la région de Laghouat par le service de la direction des forêts sont regroupées dans le tableau suivant

Tableau N°08 : Région cynégétique 01 :

Territoire Cynégétique	Superficie Approximative	Principale Faune existante			Gibier de passage	Principale flore Existante	Hydrographie Points d'Eau Fréquentés
		Mammifères	Oiseaux	Reptiles			
Type d'Habitats Reg-désert rocaillieux: Hassi R'mel Tadgerouna El Houita kheneg Ain Madhi Oued M'zi Tadjmout	879.700 Ha	Lièvre(°) Renard Commun(+) Chacal(+) Gazelle Dorcas(*) Gazelle Leptocère(*) Fennec(*) Renard Famélique (*) Hyène Rayée(*) Chat Sauvage(*)	Perdrix(+) Pigeon(°) Tourterelle (°) Outarde(+) Faucon Pellerin(*) Buse Variable(+) Busard Corbeau Noir(+) Grive(+) Merle	Lézard(fouetteQueue) (°) Caméléon Commun (+) Varan du désert(*) Tortue(+)	Caille(+) Ganga(°) Etourneau (°)	<u>Steppe fortement dégradée Végétation herbacée :</u> Association Remth Astrophytum scoparium)- Goundal (Astragalus armatus) Netname (Thymelia microphylla)- Nedjem	Joubs Pastoraux Puits Pastoraux Dayas

		Porc Epic(*) Zorille(*) Hérisson(+) Gerboise(°)	Noir(+) Chouet(*) Hibou(*)			(Cynodoudactylon)- Keddad (Erinacea anthyllis)- (Artimesia)- Chih(Artimesia herba Alba) Dans les oueds ,Le tamarix et le retam dans les dayas le pistachier de L 'atlas et le jugibier. Les zones ensablées sont occupées par le drin (aristida pungens), le senagh (lygeum spartum) L 'Alfa et l 'Atriplex.	
--	--	--	----------------------------------	--	--	---	--

Tableau N° 09 :Région cynégétique 02 :

Territoire Cynégétique	Superficie Approximative	Principale Faune existante			Gibier de Passage	Gibier D'Eau	Principale flore Existante	Hydrographie Points d'Eau Fréquentés
		Mammifères	Oiseaux	Reptiles				

Type d'Habitats <u>Reg.- désert rocaillieux :</u> Hassi Delaa Benaceur B. Ksar El Hirane El Assafia Laghouat Sidi Makhlouf	807.500 Ha	Lièvre (°) Renard commun(*) Chacal (*) Gazelle Dorcas(*) Porc Epic (*) Hérisson (+) Gerboise (°)	Perdrix (+) Pigeon (°) Tourterelle (°) Outarde (*) Faucon Pellerin(*) Buse Variable(+) Corbeau Noir (°) Grive (*) Merle Noir (*) Chouette (*) Hibou (*)	Lézard (fouette queue) (+) Caméléon commun (*) Varan du désert(*) Tortue (*)	Caille (+) Ganga (+) Etourneau (°) Cigogne Blanche (*)	Steppe désertique composée de : Remth ,Goundal, Keddad drin , Semagh, Legtaf, dans les zones ensablées. Le Pistachier de L'Atlas, le jugibier dans les dayas. Le Retam,L'aurier rose, Le Tamarix dans les Oueds .	Joubs Pastoraux Dayas
--	-------------------	--	---	---	---	---	-------------------------------------

Tableau N°10 :Région cynégétique N° 03 :

Territoire Cynégétique	Superficie Approximative	Principale Faune existante			Gibier de Passage	Gibier D'Eau (zone humide)	Principale flore Existante	Hydrographie Points d'Eau Fréquentés
		Mammifères	Oiseaux	Reptiles				
Type d'Habitats Forêts-steppe chebka-reg Aflou Sebgag El Ghicha Oued Morra Taouila Beida Ain Sidi Ali Gueltet Sidi Saad	818000 Ha	Lièvre (+) Renard commun(*) Chacal (*) Sanglier(+) Porc epic (*) Hérisson (+) Gerboise (°) Rat d/champs(*))	Perdrix (°) Pigeon (°) Tourterelle (°) Base vauable (+) Corbeau Noir (°) Grive (+) Merle Noir (+) Chouette (*)	Lézard (fouette) (°) Caméléon commun (°) Tortue (°)	Caille (°) Ganga (°) Etourneau (°)	Poule d'eau(°) Bécassine(*) Huirtrier pie(*) Canard colvert (°)	Forêts-Steppe Essences forestières Dominantes : -pin d'Alep -génévrier de phoenice -chene vert -génévrier oxycedre Vegetation secondaire Essentielle : Alfa,romarin	-puits pastoraux -S ources -Oued permanent -retenues (Guelta-Barrage)

Hadj Mechri Brida Sidi Bouzid Oued M'zi Sidi Makhlouf Laghout Tadjemout Ain Madhi			Hibou (*) Caille(*)				,armoise, Associés a un cortège Classique important de plantes steppiques et herbacées	
---	--	--	------------------------	--	--	--	---	--

Chapitre III

Matériel et Méthodes

1- Présentation de la zone d'étude

Choix de la station d'étude :

Selon (BENYACCOUB, 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.

Étant donné l'étendue de la région de Laghouat, il nous a été impossible de prélever des échantillons complets, nous avons donc été satisfaits d'étudier uniquement deux sites, La Forêt Snoubar avec deux points d'écoutes et le Jardin botanique avec huit points d'écoutes.

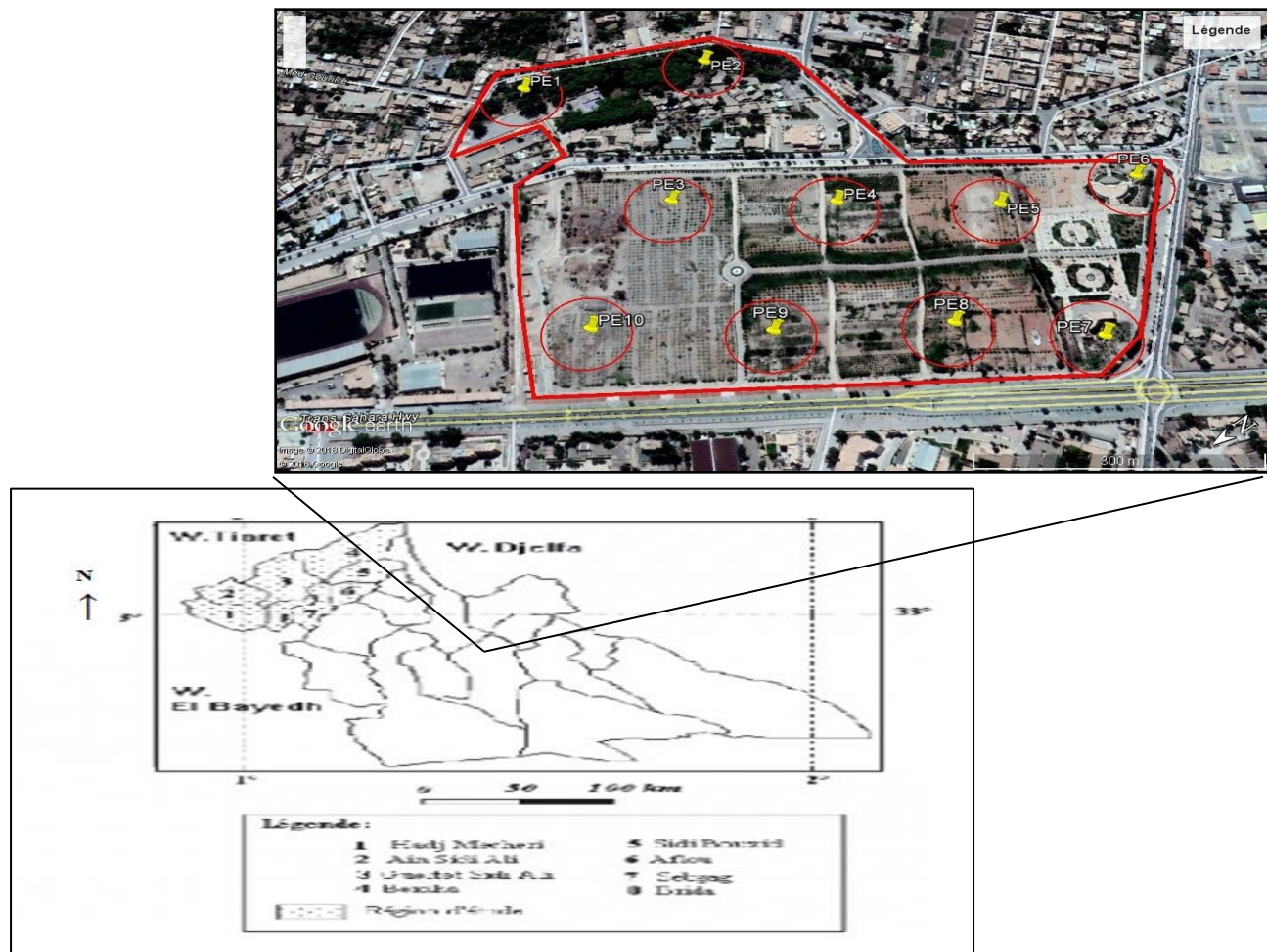


Figure N°24: Les points d'écoutes de notre zones d'études (Forêt Snoubar et Jardin botanique)

a-Station 01 :Forêt Snoubar (Jardin de pins).

Elle est située au centre de Laghouat, créé en 2001, et elle contient plusieurs espèces d'arbre tels que ; Pin d'Alep, Eucalyptus, Acacia..., porte les coordonnées géographiques suivantes :

- * latitude Nord : ($33^{\circ}48'33''$; $33^{\circ}48'35''$) .
- * longitude Est : ($2^{\circ}48'10''$; $2^{\circ}48'13''$) .
- **Altitude : 814 m.**



Figure N° 25 :Forêt Snoubar (Original 2020) .

b- Station 01 : Jardin botanique:

Le Jardin Botanique étale sur une superficie de 24 Ha, Il renferme plusieurs espèces végétales (73) telles que les plantes fourragère, médicinales et les arbres fruitière et forestières comme(Citronnier, Genévrier ,Olivier,Abricotiers, Palmiers....),Administrativement et techniquement selon la dircetion de la conservation des forêts de Laghouat, où il est crée en 2001 et porte les coordonnées géographiques suivantes :

- * latitude Nord : ($33^{\circ}48'34''$; $33^{\circ}48'35''$) .
- * longitude Est : ($2^{\circ}51'58''$; $2^{\circ}51'59''$) .
- **Altitude : 943 m.**



Figure N° 26 :photo du Le Jardin botanique (Original 2020) .

2. Matériel utilisé :

→ Du matériel optique pour faciliter un comptage précis et l'identification des oiseaux et de quoi noter les observations telles que le nombre d'individus et les espèces observées, il s'agit d'une paire de jumelle (Bushnell ultra HD 10×42).



Figure N° 27: Paire de jumelle (Bushnell ultra HD 10×42).

→ Guide d'identification des oiseaux (Guide Heizel des oiseaux d'Europe).



Figure N° 28 : Guide d'identification des oiseaux.

→ Un Carnet de poche avec un crayon afin de noter les comptages et les informations collectées durant les sorties du terrain.



Figure N° 29 : Un Carnet de poche et un crayon afin

→ Un appareil photo numérique de marque **FUJIFILM HD JX660** à **16 méga pixels** pour la prise des photos .



Figure N° 30 : Appareil photo (FUJIFILM HD JX660).

→ Guide chants des oiseaux installés sur Smartphone (ornithopedia Europe).



Figure N° 31 : Guide chants des oiseaux(ornithopedia Europe).

→ Dictaphone pour enregistrer les chants des oiseaux et les remarques sur place au terrain :



Figure N° 32 : Dictaphone.

→ GPS: Global Positioning System, st un système passif qui reçoit les signaux des satellites et en déduit une position.



Figure N° 33 : GPS (GARMIN).

→ Carte géographique.

→ Mètre ruban rétractable de 3 mètres.

→ Bombe de peinture.

→ Fiche des relevés de terrain (voir figure N°36).

3- Méthode

Choix des méthodes d'échantillonnage :

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 deux méthodes E.F.P et IPA :

- L'Indice ponctuelle d'Abondance (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).

3.1. L'espèce cible

Les espèces d'oiseaux ciblés en premier lieu par cette étude sont les passereaux ensuite . les non passereaux aussi ,ont été également dénombrés. Les espèces contactées sont désignées par leurs noms en français et scientifique avec le nombre du couples.

3.2 .Période d'inventaire et les méthodes relatives utilisées

Notre étude s'étale sur quatre mois (Janvier 2019 à Mars 2020) et tous les dénombrements ont été réalisés entre 7h30 et 11h30 du matin, moment où les espèces aviennes sont les plus actives (pic d'activité journalier) et sous des conditions climatiques d'observation favorables (absence de pluie prolongée et de vents forts).

3.3 . Prise des données À l'arrivée au point d'écoute, une période d'attente de cinq minutes était prise avant le dénombrement de manière à réduire l'effet de l'observateur sur l'activité des oiseaux. Pendant cette pause, toutes les espèces d'oiseaux repérées étaient néanmoins notées. Par la suite, toutes les espèces relevées de manière auditive ou visuelle ont été dénombrées durant la période d'écoute d'une durée de 20 minutes. Toutes les informations étaient inscrites sur un formulaire de saisie. Les observations étaient consignées de la distance à laquelle les oiseaux étaient détectés, à l'intérieur d'un cercle d'environ 50m de rayon.

Figure N°34 : Fiche graphique d'un relevé de Terrain d'un Point d'écoute (I.P.A. et E.F.P.)

PE N°

Nom de l'observateur :

Date de l'observation : / / Heure de début/Fin :

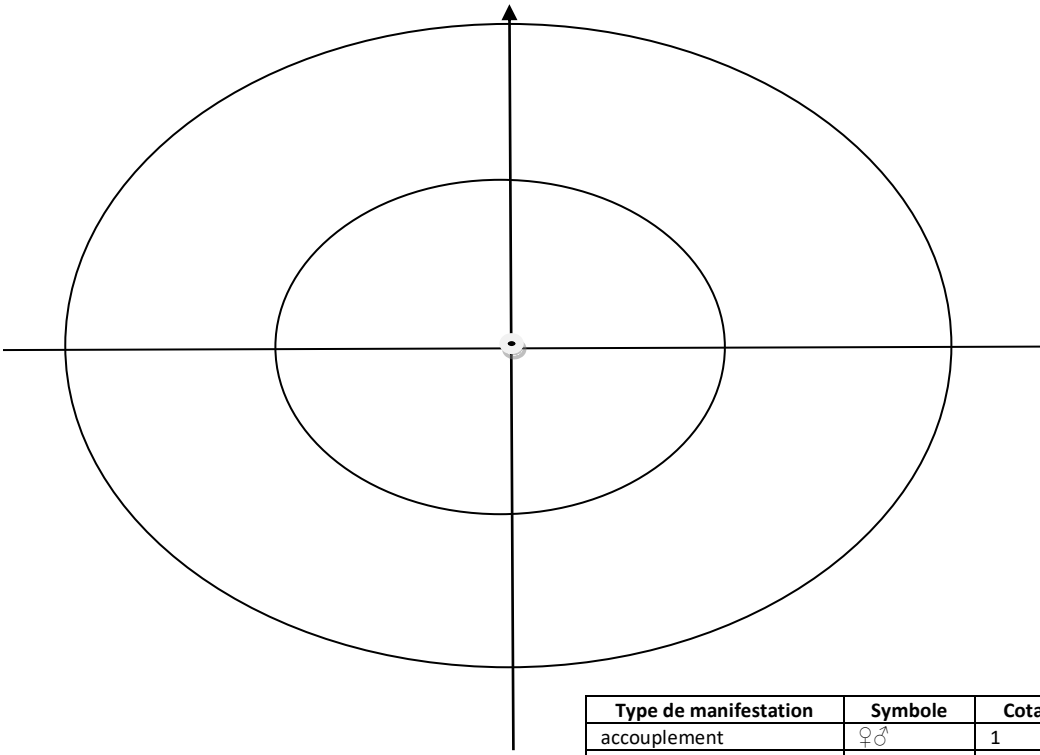
Commune : Lieu dit :

Coordonnées du PE : -

Orientation : du

PE : Altitude : Pente (%) :

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



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

Source : BENDAHDANE 2014

Le statut de protection a été évalué :

A l'échelle nationale sur le décret exécutif n° 12-235 du 24 mai 2012 fixant la liste des espèces animales non domestiques protégées A l'échelle internationale, nous nous sommes basé sur les conventions suivantes : Tableau N°12

- La Liste UICN ;
- Convention de Washington (CITES);
- Convention de Bonn (CMS);
- Accord d'AEWA ;
- La Convention d'Alger ;
- La Convention de Berne

TABLEAU N°12. Description des catégories des conventions et traités internationaux impliqués dans la protection des oiseaux

Nom du trait international de protection	Description des catégories ou des annexes comportant les espèces d'oiseaux
Accord d'AEWA 16/06/1995 Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Africain et d'Eurasie	AEWA est un traité international indépendant développé par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et la Convention de Bonn. L'accord concerne la protection de 235 espèces d'oiseaux migrateurs écologiquement dépendants de zones humides le long de leurs itinéraires de migration pour au moins une partie de leur cycle annuel. L'accord prévoit une action coordonnée et concertée des États le long des routes migratoires des oiseaux d'eau.
Liste rouge de l'UICN (IUCN Red List) 5/10/1948 La Liste Rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature Elle constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des	• Éteint (EX), Aucun doute raisonnable, que le dernier individu est mort. • Éteint à l'état sauvage (EW) disparu de la nature et ne survivant qu'en culture, en captivité ou en tant que population acclimatée. • Trois catégories d'oiseaux en danger de disparition : ○ En danger critique d'extinction (CR), confrontée à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage. ○ Espèce en danger (EN), considérée comme confrontés à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage. ○ Espèce Vulnérables (VU), considérée comme confrontés à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage • Espèce Quasi-menace (NT), près de se qualifier pour ou est susceptible de se qualifier pour une catégorie menacée dans un avenir proche. • Préoccupation mineure (LC), risques moindres. Ne bénéficie pas d'une catégorie à risque. Catégorie inclut les taxons largement répandus et abondants.

espèces végétales et animales.	• Données insuffisantes (DD), des informations insuffisantes pour faire une évaluation directe ou indirecte, de son risque d'extinction. • Non Évalué (NE), pas encore été évalué d'après les critères.
Convention de Washington (CITES) 03/03/1973 Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction	Annexe 1 : concerne les espèces menacées d'extinction dont le commerce des spécimens n'est possible que dans des conditions exceptionnelles. Annexe 2 : concerne toutes les espèces qui ne sont pas forcément menacées d'extinction mais dont le commerce peut entraîner une exploitation de nature à mettre en danger la survie de l'espèce. Annexe 3 : concerne les espèces déjà protégées dans un pays, ce dernier ayant demandé aux autres parties de la convention leur assistance pour en contrôler le commerce.
Convention de Bonn (CMS) 23/06/1979 Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage	Annexe 1 : énumère des espèces migratrices en danger. Annexe 2 : énumère des espèces migratrices dont l'état de conservation est défavorable et qui nécessitent la conclusion d'accords internationaux pour leur conservation et leur gestion, ainsi que celles dont l'état de conservation bénéficierait d'une manière significative de la coopération internationale qui résulterait d'un accord international.
Convention d'Alger 15/09/1968 Convention Africaine sur la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles	Convention visant la conservation et l'utilisation rationnelle des ressources en sol, en eau, en flore et en faune. Liste A : Espèces en espèces protégées Liste B : Espèces dont l'utilisation doit faire l'objet d'autorisation préalable.
Convention de Berne 19/09/1979 Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe	Annexe 1 : Espèces de flore strictement protégées Annexe 2 : Espèces de faune strictement protégées Annexe 3 : Espèces de faune protégées Annexe 4 : Moyens et méthodes de mise à mort, de capture et autres formes d'exploitation interdits

Source : CHENCHOUNI (2011).

Chapitre IV

Modèle biologique

Modèle biologique :

Dans ce chapitre on a essayé de faire un modèle biologique pour toutes les espèces inventoriées.

A. APODIFORMES

1. Famille des Apodidés

1. 1. Martinet noir , *Apus apus* (Linnaeus, 1758) :



Figure N° 35 : Le Martinet noir.

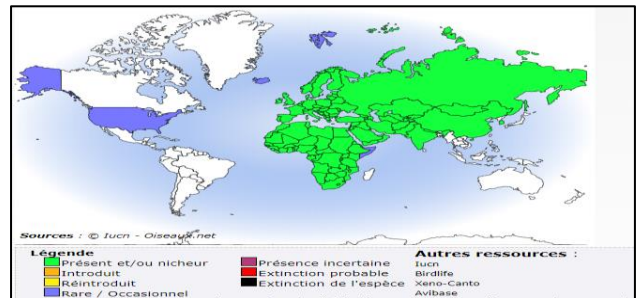


Figure N° 36 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Le Martinet noir est reconnaissable en vol à sa silhouette, son allure et son plumage sombre, L'oiseau montre une grosse tête avec un cou engoncé, de longues ailes en faux et une queue effilée, La grande taille (envergure d'environ 45 cm) n'est pas toujours perceptible sur le terrain du fait de la finesse de la silhouette. (Linnaeus, 1758)

L'habitat de reproduction, le seul qu'on puisse définir précisément, est un habitat de type Ilrupestre. Il niche jusqu'au cœur des villes, la puissance de son vol lui permettant d'aller chercher sa nourriture jusqu'à une grande distance du nid, durant la période d'étude le Martinet noir a été observé dans la zone d'étude, avec un maximum de 01 individu enregistré le mois de (Mars.) .

B. BUCEROTIFORMES

1. Famille des Upupidés

1. 1. Huppe fasciée , *Upupa epops* (Linnaeus, 1758) :



Figure N° 37 : Le Huppe fasciée.

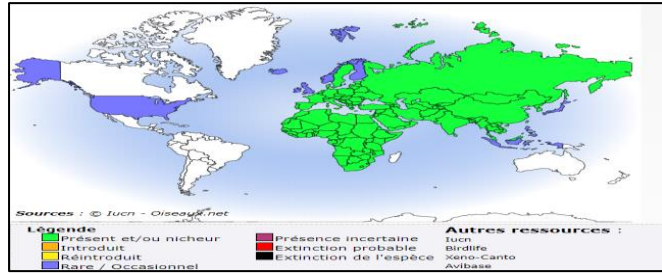


Figure N° 38 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Une huppe se reconnaît au premier coup d'œil. L'allure générale, la couleur rousse du plumage, les ailes et la queue noires et blanches, la grande huppe érectile qui orne la tête et le long bec courbe en font un oiseau remarquable, la femelle est simplement un peu plus petite et plus pâle. (Linnaeus, 1758)

La Huppe fasciée est une espèce qui a trois exigences pour être présente en période de reproduction, d'une part un milieu ouvert à semi-ouvert, un sol facilement accessible, nu ou faiblement enherbé, pour la recherche de nourriture et des cavités, arboricoles ou rupestres, pour la nidification, durant la période d'étude la Huppe fasciée a été observé dans la zone d'étude , avec un maximum de 04 individus enregistrés le mois de (Janvier, Mars et Décembre.) .

C. COLUMBIFORMES

1.Famille des Columbides :

1. 1. Pigeon biset , *Columbalivia* (Gmelin, JF, 1789) :



Figure N° 39 : Le Pigeon biset.

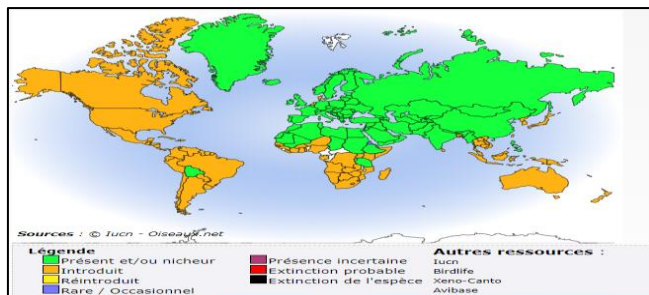


Figure N° 40 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Le pigeon biset il possède une silhouette assez remarquable : corps trapu, ailes étroites et pointues, tête ronde et petite, bec mince et court, avec une couleur grise avec une base blanche. (Gmelin, JF, 1789)

Dans les endroits rocaillieux qui constituent leur habitat préféré, les couples trouvent refuge dans les fissures et sur les corniches. Dans les villes et dans les villages, ils s'abritent et se reproduisent dans les cavités, les trous, les toits et les terrasses des bâtiments. durant la période d'étude le Pigeon biset a été observé dans la zone d'étude, avec un maximum de 14 individus enregistrés le mois de (,Février, Mars.) .

1.2. Tourterelle turque , *Streptopelia decaocto* (Frivaldszky, 1838) :



Figure N° 41 : Le Tourterelle turque.

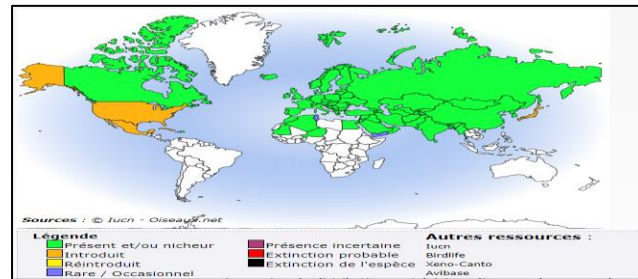


Figure N° 42 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

La tourterelle turque a le plumage gris-sable clair. Les parties supérieures sont gris clair chamoisé sur les ailes, le dos et la queue. Les ailes présentent un léger dessin écaillé avec des liserés clairs, et les primaires sont foncées. Le bec est noir, relativement court et fin. Les deux sexes sont semblables. (Frivaldszky, 1838)

La tourterelle turque vit dans les zones urbaines et rurales, les fermes, les bosquets, les vergers, les parcs et les jardins, près des stocks de grain, durant la période d'étude le Tourterelle turque a été observé dans la zone d'étude, avec un maximum de 58 individus enregistrés le mois de (Janvier, Février, Mars.) .

1.3. Pigeon ramier , *Columba palumbus* (Linnaeus, 1758) :



Figure N° 43 : Le Pigeon ramier.

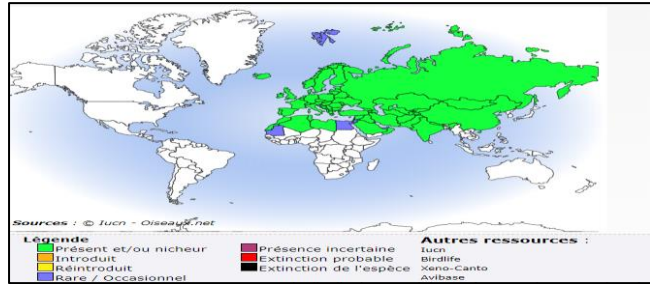


Figure N° 44 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Le Pigeon ramier est un grand pigeon, Outre sa grande taille, on le reconnaît à sa silhouette allongée à longue queue, à la grande marque blanche qui orne la base de son cou de chaque côté et, le bec sont gris. (Linnaeus, 1758)

Le Pigeon ramier a deux exigences quant à l'habitat. Il a besoin d'un milieu arboré pour sa reproduction mais l'exigence est faible., durant la période d'étude le Pigeon ramier a été observé dans la zone d'étude, avec un maximum de 5 individus enregistrés le mois de (Décembre, Janvier.) .

D. CORACIIFORMES

1. Famille des Méropidés :

1. 1 Guêpier de Perse , *Merops persicus* (Pallas, 1773) :



Figure N° 45 : Le Guêpier de Perse.

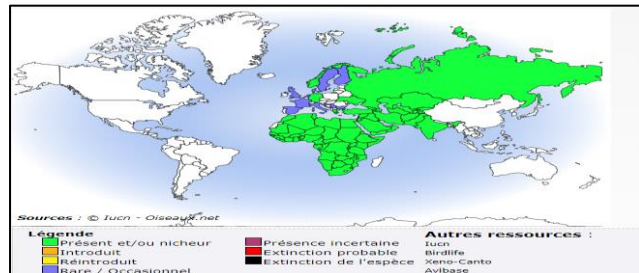


Figure N° 46 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Cet oiseau d'assez grande taille a une silhouette longiligne et élancée avec des longues ailes, les ailes et la queue sont davantage vert doré, la région la plus proche du bec est blanche, les joues sont majoritairement bleues, la femelle ressemble à son partenaire, mais les filets des rectrices sont plus courts. (Pallas, 1773)

Pendant la période estivale, les guêpiers de Perse fréquentent les déserts, les semi-déserts, les steppes, les dunes, les étendues salines, les terres cultivées, les zones d'épineux et les pentes sableuses qui possèdent des petits ravins. Ils nichent principalement dans les déserts sableux, durant la période d'étude le Pigeon ramier a été observé dans la zone d'étude , avec un maximum d'un seul individu enregistrés le mois de (Mars) .

1.2. Guêpier d'Europe , *Merops apiaster* (Linnaeus, 1758) :



Figure N° 47 : Le Guêpier d'Europe.

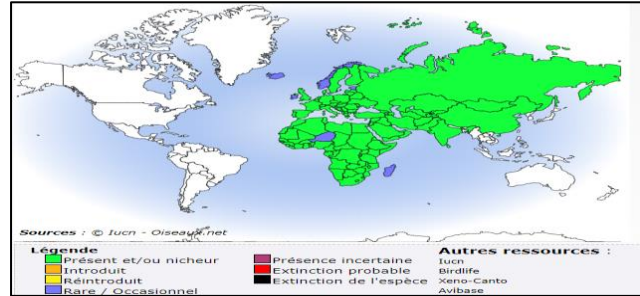


Figure N° 48 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

De la taille du merle : calotte brune, bavette jaune encadrée de noir , dos brun-marron à jaune-paille , ailes bleu verdâtre à pointes noires , bec noir légèrement arqué. (Linnaeus, 1758)

Anciennes sablières, gravières, falaises d'éboulis, berges sablonneuses des rivières, durant la période d'étude le Pigeon ramier a été observé dans la zone d'étude , avec un maximum d'un seul individu enregistrés le mois de (Mars.) .

E. FALCONIFORMES

1. Famille des Falconidés :

1.1. Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) :



Figure N° 49 : Le Faucon crécerelle .

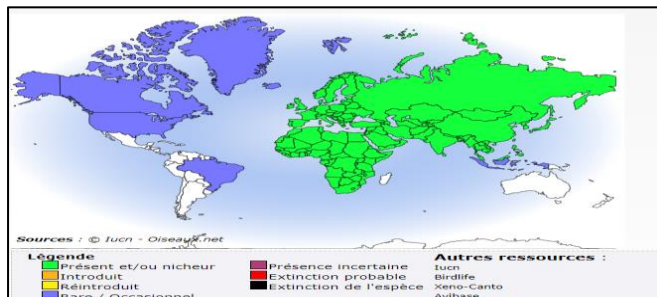


Figure N° 50 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

C'est un oiseau svelte au corps fin et à longues ailes étroites et longue queue. Le mâle adulte, plus petit que la femelle, se reconnaît à son plumage contrasté. La tête est gris cendré sur le dessus et les côtés. Sous l'oeil sombre cerclé de jaune, un large trait noirâtre sépare les couvertures auriculaires grises de la gorge crème. La cire du bec est très jaune. (Linnaeus, 1758)

L'habitat va des espaces les plus ouverts (openfield agricole, semi-déserts et steppes) aux milieux semi-ouverts les plus divers (bocage, maquis, prés-bois, espaces urbanisés...), durant la période d'étude le Faucon crécerelle a été observé dans la zone d'étude , avec un maximum d'un seul individu enregistrés le mois de (Janvier).

F.GALLIFORMES

1. Famille des Phasianidés :

1.1. Perdrix gambra, *Alectoris barbara* (Bonnaterre, 1790) :



Figure N° 51 : Le Perdrix gambra.

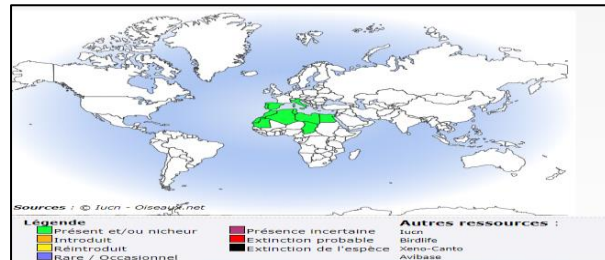


Figure N° 52 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Chez la perdrix gambra, le dessus de la tête est marron-brun, plus sombre sur les bords, Les lorums et les sourcils sont gris, le bandeau auriculaire brun-roux, Les joues gris pâle et la gorge blanchâtre , le bec et les pattes sont rouges, un cercle orbital orangé entoure l'iris brun-rouge. (Bonnaterre, 1790)

La perdrix gambra fréquente les milieux ouverts. Elle habite habituellement les lieux accidentés, On la trouve également dans les zones littorales et les dunes côtières, les cultures, les champs de céréales, les oliveraies et les vergers, durant la période d'étude le Perdrix gambra a été observé dans la zone d'étude, avec un maximum de 02 individus enregistrés le mois de (Novembre).

G . PASSERIFORMES

1. Famille des Fringillidés :

1.1 .Verdier d'Europe , *Chloris chloris* (Linnaeus, 1758) :

Figure N° 53 : Le Verdier d'Europe.

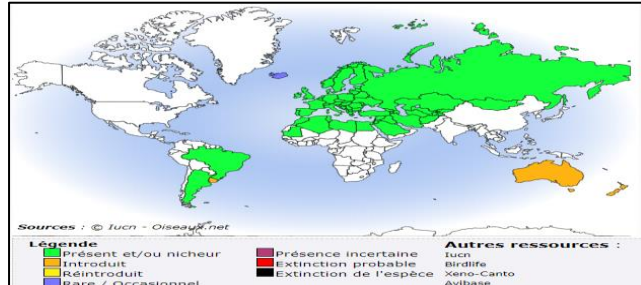


Figure N° 54 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Le Verdier d'Europe est un passereau trapu de la taille du Moineau domestique. Son corps est compact, effet accentué par la queue assez courte et le gros bec conique. (Linnaeus, 1758)

est un oiseau des milieux arborés ouverts, feuillus ou mixtes, en période de reproduction, il recherche les endroits pourvus d'arbres et d'arbustes mais pas trop densément plantés, les lisières, coupes et régénérations forestières, les plantations, le bocage, les linéaires de type "haie arborée" le long de la voirie, durant la période d'étude le Verdier d'Europe a été observé dans la zone d'étude, avec un maximum de 10 individus enregistrés le mois de (Janvier, Février, Mars, Décembre) .

1.2. Serin cini , *Serinus serinus* (Linnaeus, 1766):

Figure N° 55 : Le Serin cini .

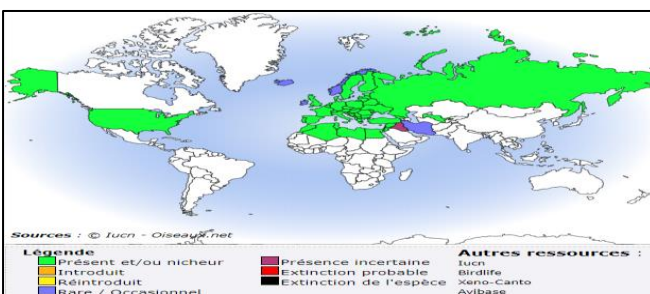


Figure N° 56 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Le Serin cini est le plus petit des fringilles européens. Il possède une grosse tête munie d'un bec épais, un corps assez compact et une queue plutôt courte. (Linnaeus, 1766)

Le Serin cini est un oiseau de plaine ou de moyenne montagne, d'affinités méridionales, donc appréciant un bon ensoleillement. Ce n'est ni un oiseau forestier, ni un oiseau des milieux agricoles. Il recherche les endroits semi-ouverts, pourvus à la fois d'arbres et arbustes, feuillus et/ou résineux, dans lesquels il peut nidifier, et d'espaces dégagés riches en plantes herbacées où il peut se nourrir. En hiver, les Serins cini fréquentent les secteurs riches en plantes herbacées porteuses de graines, durant la période d'étude Le Serin cini a été observé dans la zone d'étude, avec un maximum de 5 individus enregistrés le mois de (Janvier, Février, Mars, Décembre.) .

1.3. Pinson des arbres , *Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758) :

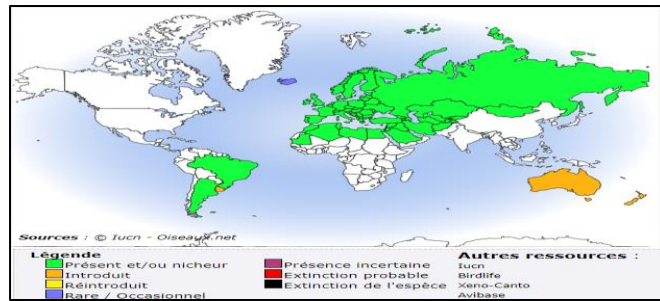


Figure N° 57: Le Pinson des arbres.

Figure N°58: Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Le Pinson des arbres est un passereau commun et facile à reconnaître. Le mâle adulte nuptial est assez bariolé. Le manteau et le haut du dos sont d'un brun-marron chaud. La tête est d'un gris-ardoise bleuté, excepté le front qui est noir et l'ensemble "lores, joues et couvertures auriculaires" qui est châtain. Le bec est gris bleuté. (Linnaeus, 1758)

Le Pinson des arbres est une espèce typiquement forestière à l'origine, mais qui est capable de s'adapter à de très nombreuses situations en termes d'habitat. Il est souvent le passereau dont la densité est la plus élevée en forêt, durant la période d'étude Le Pinson des arbres a été observé dans la zone d'étude , avec un maximum de 5 individus enregistrés le mois de (Janvier, Février, Mars, Décembre.) .

1.4 . Tarin des aulnes , *Spinus spinus* (Linnaeus, 1758) :



Figure N°59: Le Tarin des aulnes .

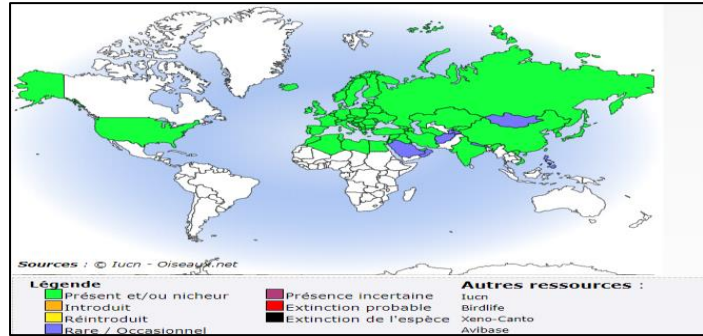


Figure N° 60: Carte de la distribution .

Source : Oiseaux.ent

Petit oiseau assez voisin du chardonneret au plumage vert-jaune vif. Calotte et menton noirs. Barre alaire, sourcil, croupion et côtés de la queue jaunes. La femelle est brun-gris entièrement striée dessous et dessus. (Linnaeus, 1758).

Le Tarin des aulnes habite dans les bois, forêts ou terrains vagues assez boisés avec une préférence pour les conifères ,On le rencontre assez souvent pendant la période hivernale près des aulnes et des bouleaux sur lesquels il vient se nourrir, durant la période d'étude Le Tarin des aulnes a été observé dans la zone d'étude , avec un maximum de 1 individus enregistrés le mois de (Mars).

2. Famille des Hirundinidés :

2.1 . Hirondelle de fenêtre , *Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758) :



Figure N° 61: Le Hirondelle de fenêtre.

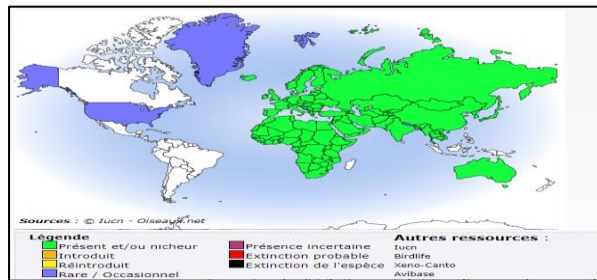


Figure N° 62 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

L'Hirondelle de fenêtre est une petite hirondelle appartenant au genre Delichon, elle paraît noire avec le croupion blanc bien visible, les ailes et la queue sont d'un brun noirâtre ,Tout le dessous du corps est blanc,le juvénile est plus terne. (Linnaeus, 1758)

L'Hirondelle de fenêtre est une espèce rupestre, nichant à l'origine sous les surplombs rocheux des falaises. Elle chasse ce qu'on appelle le plancton aérien, durant la période d'étude le l'Hirondelle de fenêtre a été observé dans la zone d'étude avec un maximum de 02 individus enregistrés le mois de(Mars) .

2.2 Hirondelle rustiques , *Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758) :

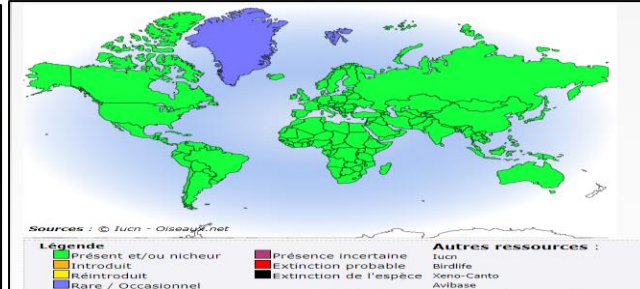


Figure N° 63 : Le Hirondelle rustiques.

Figure N° 64 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Ses côtés noirs enserrant la gorge, incluent l'œil sombre et se prolongent en un bandeau pectoral noirâtre plus ou moins régulier qui peut inclure quelques plumes marron. La queue est pourvue de rectrices noirâtres à large tache subterminale blanche. Leur taille augmente légèrement de l'intérieur vers l'extérieur, d'où un aspect fourchu. Les rectrices externes s'allongent tout en , Le bec noir, petit mais large, Le juvénile est reconnaissable à son front et sa gorge de couleur fauve rosée et à l'absence de filets à la queue. (Linnaeus, 1758)

L'Hirondelle rustique a besoin pour se nourrir d'espaces dégagés comme les terres agricoles et les zones humides, les plans d'eau jouent un rôle essentiel, d'une part pour la chasse en conditions climatiques difficiles et d'autre part pour y boire lors des périodes de canicule, Pour la reproduction, elle est très dépendante de l'homme et de ses constructions., durant la période d'étude l'Hirondelle rustiques a été observé dans la zone d'étude , avec un maximum d'une seul individu enregistré le mois de(Mars) .

3. Famille des Alaudidés :

3. 1.Cochevis huppé , *Galerida cristata* (Linnaeus, 1758) :



Figure N° 65 : Le Cochevis huppé.

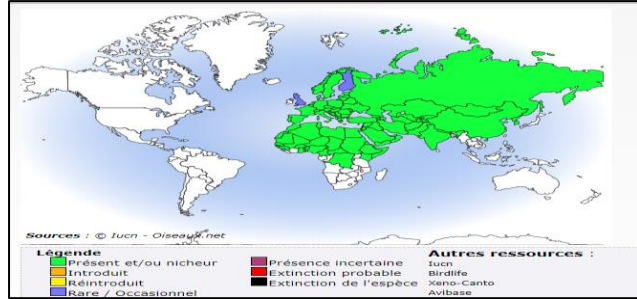


Figure N° 66 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Le cochevis huppé ressemble à l'Alouette des champs, tant par la taille que par la couleur, Il s'en distingue cependant par un corps plus trapu, une queue plus courte, des ailes plus larges, Le dessous et les parties inférieures sont chamois sableux avec de fortes marques au niveau de la poitrine. La femelle ressemble au mâle. (Linnaeus, 1758)

Le cochevis est un oiseau typiquement sédentaire. L'hiver, il s'installe à proximité des habitations humaines où on peut le voir rechercher des débris de nourriture, Le printemps venu, et le plus souvent dès le début de mars, le cochevis disparaît des villes pour s'installer en ses lieux résidentiels typiques : un champ en jachère, une terre envahie de mauvaises herbes comme une décharge communale, un chantier en construction, un champ de manoeuvres, un talus de chemin de fer, des remblais quelconques etc.. , durant la période d'étude le Cochevis huppé a été observé dans la zone d'étude, avec un maximum d'un seul individu enregistré le mois de (Janvier) .

4. Famille des Corvidés:

4.1 . Corbeau brun , *Corvus ruficollis* (Lesson, R, 1831) :



Figure N° 67 : Le Corbeau brun.

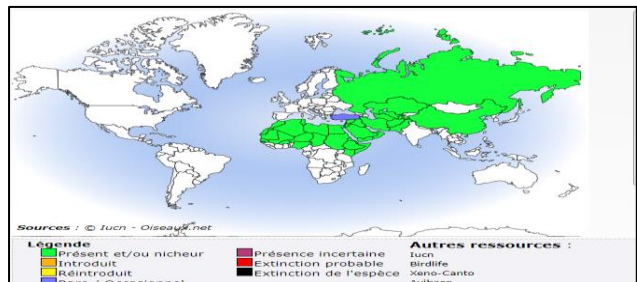


Figure N° 68 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Corbeau brun (*Corvus ruficollis*) est un oiseau qui appartient à la famille des Corvidés. Indications subspécifiques espèce monoty. (Lesson, R, 1831)

Durant la période d'étude le Corbeau brun a été observé dans la zone d'étude , avec un maximum d'une seule individu enregistré le mois de (Janvier)

5. Famille des Emberizidés:

5.1. Bruant du Sahara , *Emberiza sahari* (Levaillant, J, 1850) :



Figure N° 69 : Le Bruant du Sahara.

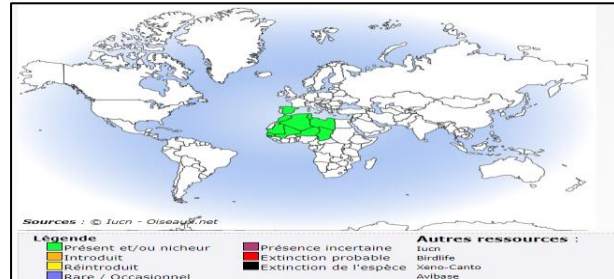


Figure N° 70 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Bruant du Sahara (*Emberiza sahari*) est un oiseau qui appartient à la famille des Emberizidés. (Levaillant, J, 1850)

Durant la période d'étude le Bruant du Sahara a été observé dans la zone d'étude , avec un maximum de 22 individus enregistrés le mois de (Mars) .

6. Famille des Laniidés :

6.1 Pie-grièche à tête rousse , *Lanius senator* (Linnaeus, 1758) :



Figure N° 71 : Le Pie-grièche à tête rousse.

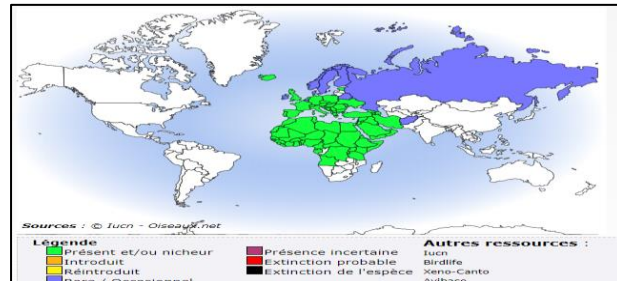


Figure N° 72 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

La pie-grièche à tête rousse est un peu plus grande que la Pie-grièche écorcheur et elle est la plus vivement colorée parmi toutes les pies-grièches. La teinte brun-rouge de la calotte et du cou contraste fort avec son masque noir, bandeau qui s'étire sur le front et les yeux. Les ailes noires sont barrées largement de blanc net, et la queue noire est bordée de blanc. Le dessous et les flancs sont d'un blanc crème. La femelle ressemble fort au mâle, mais elle est un peu plus pâle. (Linnaeus, 1758)

La pie-grièche à tête rousse est un oiseau qui aime la chaleur. Elle choisit, pour installer son nid, un endroit exposé au soleil le plus longtemps possible. Elle aime les versants ensoleillés, exposés plein sud, avec une végétation clairsemée de buissons ou d'arbres. On la trouve également dans les allées d'arbres, au bord des chemins ainsi que dans les vergers. Elle évite systématiquement les endroits ombragés humides. Durant la période d'étude le Pie-grièche à tête rousse a été observé dans la zone d'étude, avec un maximum d'un seul individu enregistré le mois de (Mars).

7. Famille des Motacillidés :

7.1. Bergeronnette grise , *Motacilla alba* (Linnaeus, 1758) :



Figure N° 73 : Le Bergeronnette grise.

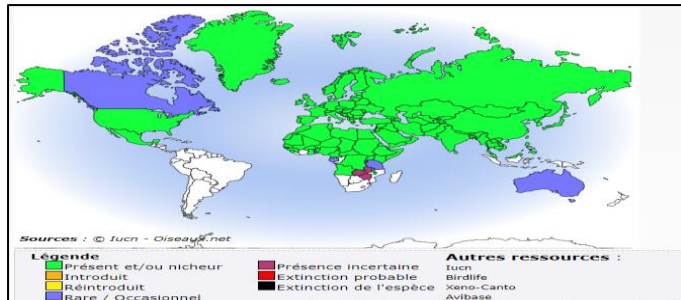


Figure N° 74 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

La Bergeronnette grise est un oiseau anthropophile remarquable par sa silhouette (longue queue et ailes courtes) et ses couleurs. Son plumage est entièrement en noir et blanc et en nuances de gris. L'adulte nuptial a la tête noire et blanche (arrière de la calotte, nuque, arrière du cou, menton et gorge noirs, front et côtés de la tête et du cou blancs). L'œil est sombre et le bec noir. (Linnaeus, 1758)

La Bergeronnette grise occupe une large gamme d'habitats ouverts, qu'ils soient secs ou mieux, humides. En intersaison, on peut la trouver en tous milieux ouverts. Durant la période

d'étude le Bergeronnette grise a été observé observé dans la zone d'étude, avec un maximum de 08 individus enregistrés le mois de (Mars.) .

8. Famille des Muscicapidés :

8. 1.Traquet a tête blanche , *Oenanthe leucopyga* (Brehm, CL, 1855) :

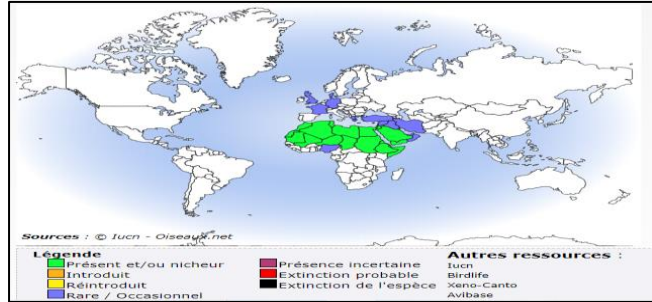


Figure N° 75 : Le Traquet a tête blanche.

Figure N° 76 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Le Traquet à tête blanche est un grand traquet noir et blanc des zones désertiques. Les sexes sont semblables. A tout âge, le bas ventre, les sous-caudales et les rectrices sont blanches, excepté les centrales qui sont largement terminées de noir. La calotte est blanche et le noir du plumage brillant chez les oiseaux de plus d'un an. Chez les juvéniles et les oiseaux jusqu'à un an, voire plus, la calotte est noire, avec parfois quelques petites taches blanches, et les rectrices, autres que les centrales, ont un peu de noir à leur extrémité. (Brehm, CL, 1855)

Le Traquet à tête blanche est étroitement lié au milieu désertique, Durant la période d'étude le Traquet a tête blanche a été observé dans la zone d'études, avec un maximum de 12 individus enregistrés le mois de (Janvier, Mars) .

9. Famille des Paridés :

9. 1. Mésange charbonnière , *Parus major* (Linnaeus, 1758) :

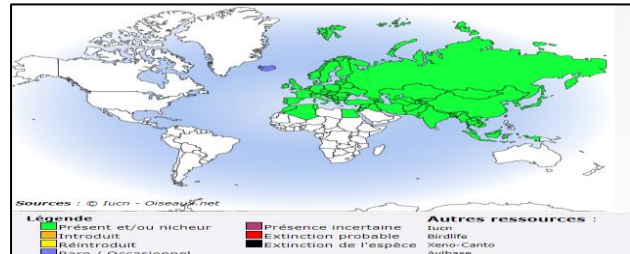


Figure N° 77 : Le Mésange charbonnière.

Figure N° 78 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

La Mésange charbonnière est une grande mésange, la plus grande de celles auxquelles nous sommes confrontés dans l'ouest du continent. Elle est remarquable par sa tête noire à larges joues blanches. L'œil très sombre est noyé dans ce noir. Le dessus du corps, manteau et dos, est verdâtre avec une zone plus claire sur la nuque. Les ailes et la queue sombres sont d'un gris nettement nuancé de bleu. Une barre alaire blanche se distingue sur les grandes couvertures alaires. Les parties inférieures sont jaunes mais s'éclaircissent vers la queue. L'arrière des flancs est gris. Le bas-ventre et les sous-caudales sont blancs avec un trait noir médian sur ces dernières . (Linnaeus, 1758)

La Mésange charbonnière est un oiseau forestier fréquentant de nombreux facies différents y compris conifériens, mais avec une préférence pour les forêts caducifoliées., Durant la période d'étude le Mésange charbonnière a été observé dans la zone d'études, avec un maximum d'un seul individu enregistré le mois de (Janvier).

10. Famille des Passéridés :

10.1 . Moineau hybride , *P.domesticus* * *P. hispaniolensis* (Vieillot, 1817) :



Figure N° 79 : Le Moineau hybride.

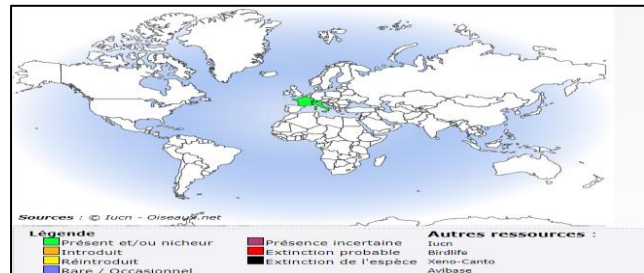


Figure N° 80 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Le moineau cisalpin a un plumage intermédiaire entre celui du Moineau domestique et celui du Moineau espagnol. Le capuchon, la nuque et l'arrière du cou sont châtain. Les lores sont noires, contrastant avec les joues et les couvertures auriculaires blanches. Les parties supérieures sont brun chaud strié de noir, le bas du dos et les sus-caudales sont gris. Les couvertures alaires sont brun sombre avec des larges bordures châtain. Les moyennes couvertures ont de larges terminaisons blanches, les grandes couvertures ont d'étroites pointes chamoisées, les rémiges sont noirâtres avec des liserés chamois. (Vieillot, 1817)

Le moineaux cisalpins fréquentent les zones urbaines, les fermes, les villages et les campagnes qui les entourent. Ils ont une nette préférence pour les habitats rocheux, Durant la période d'étude le Moineau hybride a été observé dans la zone d'études, avec un maximum de 18 individus enregistrés le mois de (Mars.) .

11. Famille des Phylloscopidés :

11. 1. Pouillot véloce , *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817) :



Figure N° 81 : Le Pouillot véloce.

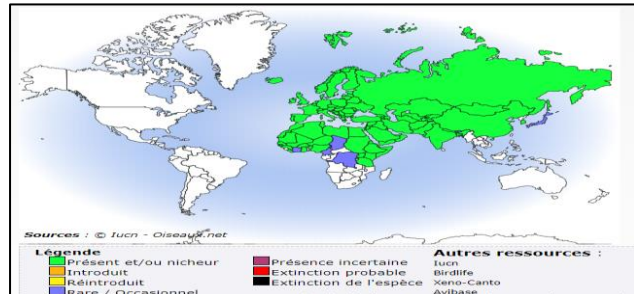


Figure N° 82 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Petit oiseau à pattes et bec fins. La queue, étroite et courte, est coupée droit. Il est presque uniformément gris verdâtre dessus et blanc ou blanc jaunâtre dessous. Il a les pattes assez sombres, ce qui permet le différencier du Pouillot fitis. Il a un sourcil pâle qui est assez peu apparent. (Vieillot, 1817)

Il habite dans les parcs, les jardins et les cimetières. Durant la période d'étude le Pouillot véloce a été observé dans la zone d'études, avec un maximum de 05 individus enregistrés le mois de (Décembre) .

12. Famille des Sylviidés :

12. 1. Fauvette mélanocéphale , *Sylvia melanocephala* (Gmelin, JF, 1789) :



Figure N° 83 : Le Fauvette mélanocéphale.

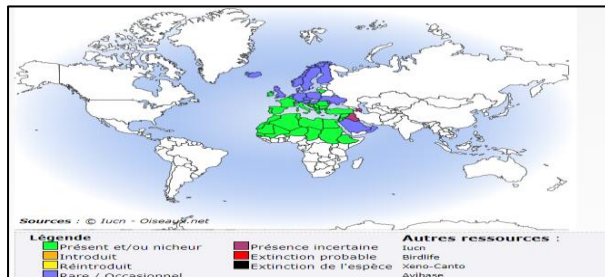


Figure N° 84 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Chez le mâle adulte, un capuchon noir-anthracite luisant couvre le dessus et les côtés de la tête jusqu'au dessous des yeux, contrastant nettement avec la gorge blanche. Un anneau rouge carmin entoure l'oeil mais il est plus développé en hiver. Le dessus gris ardoisé est nuancé de brunâtre. La queue, assez longue, étagée, présente une couleur noirâtre, bordée de blanc sur les rectrices externes. Les parties inférieures sont blanches, lavées de gris cendré sur les flancs et les sous-caudales. Les rémiges noir brunâtre ont des liserés gris. Le bec noir est brunâtre à la racine inférieure. Les pattes sont brun rosé, l'iris brun. Chez la femelle adulte, la calotte est gris ardoisé, le croupion et les sus-caudales plus gris que chez le mâle. Les flancs et les sous-caudales affichent une teinte plus brune. La queue est plus brune avec des rectrices extérieures d'un blanc moins pur. Les juvéniles ressemblent aux femelles. Chez les jeunes mâles, le capuchon est brun noirâtre. L'anneau orbital est brun rosé. **(Gmelin, JF, 1789)**

Les fauvettes mélanocéphales fréquentent principalement les maquis d'une hauteur d'un ou deux mètres avec ou sans arbres clairsemés, Durant la période d'étude le Fauvette mélanocéphale a été observé dans la zone d'études, avec un maximum de 07 individus enregistrés le mois de (Janvier.) .

H.PELECANIFORMES

1. Famille des Ardéidés :

1.1 . Aigrette garzette , *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766) :



Figure N° 85 : Le Aigrette garzette.

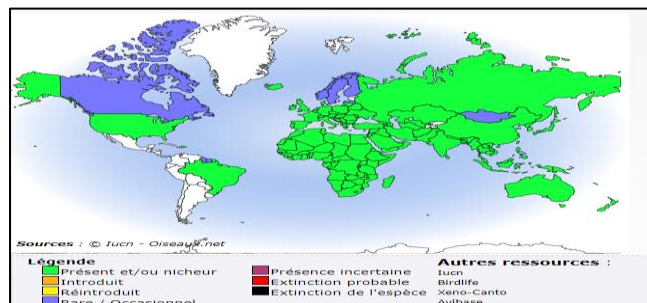


Figure N° 86 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

L'Aigrette garzette est une des espèces de petits hérons au plumage blanc immaculé présentes à travers le monde. Comme toutes les aigrettes, elle présente un corps élancé et élégant. Le bec

noir est une véritable dague. Il est long et fin, très légèrement incurvé vers le bas. (Linnaeus, 1766)

L'Aigrette garzette fréquente une large gamme d'habitats, mais avec une constante : la présence d'eau libre, douce ou saumâtre, dans laquelle elle trouve sa nourriture, D'un autre côté, il lui faut des boisements aptes à accueillir sa reproduction arboricole ,Durant la période d'étude le Aigrette garzette a été observé dans la zone d'études, avec un maximum de 14 individus enregistrés le mois de (Mars) .

1.2. Héron garde bœuf , *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758) :

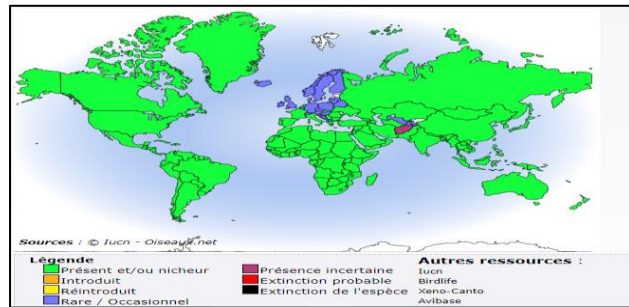


Figure N° 87 : Le Héron garde bœuf.

Figure N° 88 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Très courant en Afrique Septentrionale, le héron garde-bœufs est un échassier vivant près des eaux douces, piscivore de taille moyenne. Son bec est orange, ses pattes verdâtres et sombres, les deux sexes sont semblables. (Linnaeus, 1758)

Contrairement aux autres hérons, le garde-bœufs n'est pas forcément lié au milieu aquatique. Il peut même séjourner assez longtemps en terrain sec et à proximité des agglomérations. Originaire de l'Afrique. Durant la période d'étude le Héron garde bœuf a été observé dans la zone d'études, avec un maximum d'un seul individu enregistré le mois de (Décembre) .

I. PSITTACIFORMES

1. Famille des Psittaculidés :

1. 1. Inséparable de Fischer , *Agapornis fischeri* (Reichenow, 1887) :



Figure N° 89 : L'Inséparable de Fischer.

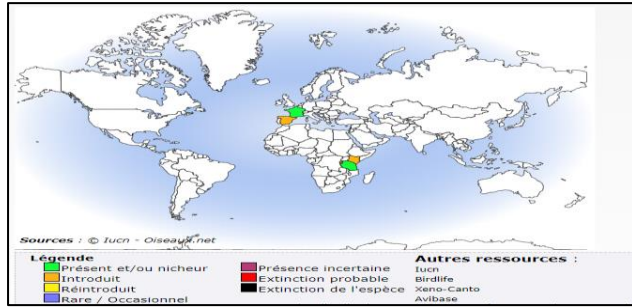


Figure N° 90 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Inséparable de Fischer (*Agapornis fischeri*) est un oiseau qui appartient à la famille des Psittaculidés. (Reichenow, 1887)

Forêt : sèche ; Savane : sèche ; Zones artificielles terrestres : terrain agricole.

2. Famille des Cacatuidés :

2. 1 . Calopsitte élégante , *Nymphicus hollandicus* (Kerr, 1792) :



Figure N° 91: Le Calopsitte élégante.

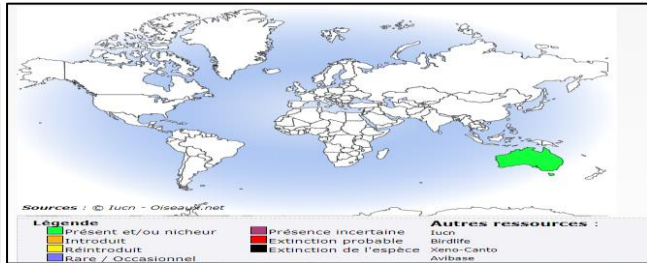


Figure N° 92 : Carte de la distribution.

Source : Oiseaux.ent

Avec la Perruche ondulée, il s'agit dans doute d'un des perroquets et des oiseaux de cage les plus communs dans le monde. Chez les adultes, la tête et la base de la huppe sont jaunes. Les couvertures auriculaires dont la partie postérieure est généralement plus pâle sont orange. La nuque et les longues plumes de la crête sont grises. Les parties supérieures présentent une teinte gris-tourterelle foncé. Le bec est gris, les iris brun sombre. (Kerr, 1792)

Les cockatiels ou calopsittes élégantes fréquentent une grande variété d'habitats tels que les zones boisées ouvertes, les parcelles de petits acacias, les forêts qui longent les cours d'eau et même les étendues de spinifex (*Triodia*) .

Chapitre v

Résultats et discussion

1. SYSTEMATIQUE DE L'AVIFAUNE:

La liste des espèces d'oiseaux présentée dans le (**tableau N°13**) sont recensées au cours des la période d'étude entre (Janvier **2019** à Mars **2020**) la région d'étude de la forêt de Snoubar (bois de Boulogne) et jardin botanique (Laghout).

Cette liste inclue les espèces recensées durant la période de reproduction par la méthode **I.P.A** et, les espèces recensées en dehors de la période de reproduction par la méthode des **E.F.P**.

Les résultats obtenus montrent une richesse aviaire importante de la forêt de snoubar et jardin botanique (Laghout) avec **29** espèces appartenant **21** familles et **09** ordres (Pelecaniformes, Columbiformes, Passeriformes, Galliformes, Bucerotiformes, Falconiformes, Psittaciformes, Apodiformes, Coraciiformes), avec la dominance des Passériformes, Indiquant une importante amplitude du milieu.

L'ordre le plus représenté et celui des Passeriformes avec **12** familles et **16** espèces (**Figure N°93**) suivi de l'ordre des Psittaciformes représenter par **02** familles et **02** espèces, puis viennent les Columbiformes avec une famille et **03** espèces, ensuite les Coraciiformes, et les Pelecaniformes, représenter par une famille et **02** espèces, en fin les Galliformes, les Bucerotiformes, les Falconiformes et les Apodiformes avec une seule famille et une espèce pour chacun d'entre eux. La famille la plus riche est espèce et celle des Fringillidae avec **04** espèces (**Figure N°94**) suivie de la famille des Columbidae avec **03** espèces, les Ardeidae les Hirundinidae les Meropidae sont représentées par **02** espèces et les restes des familles sont toutes représentées par une seule espèce.

Tableau N°13 : Présentation de systématique avienne

ORDRE	Famille	Nom scientifique	Nom français
Apodiformes	Apodidés	<i>Apus apus</i>	Martinet noir
Bucérotiformes	Upupidés	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
Columbiformes	Columbidés	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque
		<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier
Coraciiformes	Méropidés	<i>Merops persicus</i>	Guêpier de Perse
		<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe
Falconiformes	Falconidés	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle
Galliformes	Phasianidés	<i>Alectoris barbara</i>	Perdrix gabra
Passériformes	Alaudidés	<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppé

	Corvidés	<i>Corvus ruficollis</i>	Corbeau brun
	Emberizidés	<i>Emberiza sahari</i>	Bruant du Sahara
	Fringillidés	<i>Serinus serinus</i>	Serin cini
		<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe
		<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres
		<i>Spinus spinus</i>	Tarin des aulnes
	Hirundinidés	<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre
		<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustiques
	Laniidés	<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse
	Motacillidés	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
	Muscicapidés	<i>Oenanthe leucopyga</i>	Traquet a tête blanche
	Paridés	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière
	Passéridés	<i>Passer domesticu *</i> <i>X P. hispaniolensis</i>	Moineau hybride
	Phylloscopidés	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce
	Sylviidés	<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale
Pélécaniformes	Ardéidés	<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette
		<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde bœuf
Psittaciformes	Psittaculidés	<i>Agapornis fischeri</i>	Inséparable de Fischer
	Cacatuidés	<i>Nymphicus hollandicus</i>	Calopsitte élégante

Le biodiversité avifaunistique de notre site d'étude est constitué de **29** espèces ,réparties sur **9** ordres et **21** familles.

Alors que selon C.F. de Laghouat **2020**, la liste systématique des espèces d'oiseaux de Laghouat comprend un total de **19** ordres et **40** familles et 158 espèces (**Source: Protection de la forêt de Laghouat 2020**). Le pourcentage d'espèces enregistrées par rapport aux espèces enregistrées par C.F. de Laghouat est (**18.35 %**) seulement .

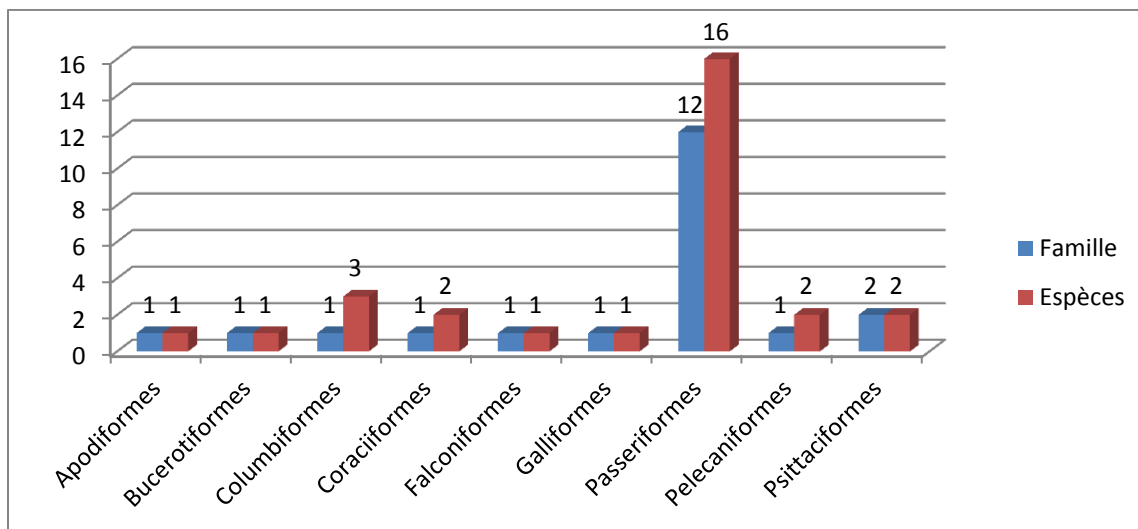


Figure N°93 : Répartition des familles et des espèces en fonction de l'ordre.

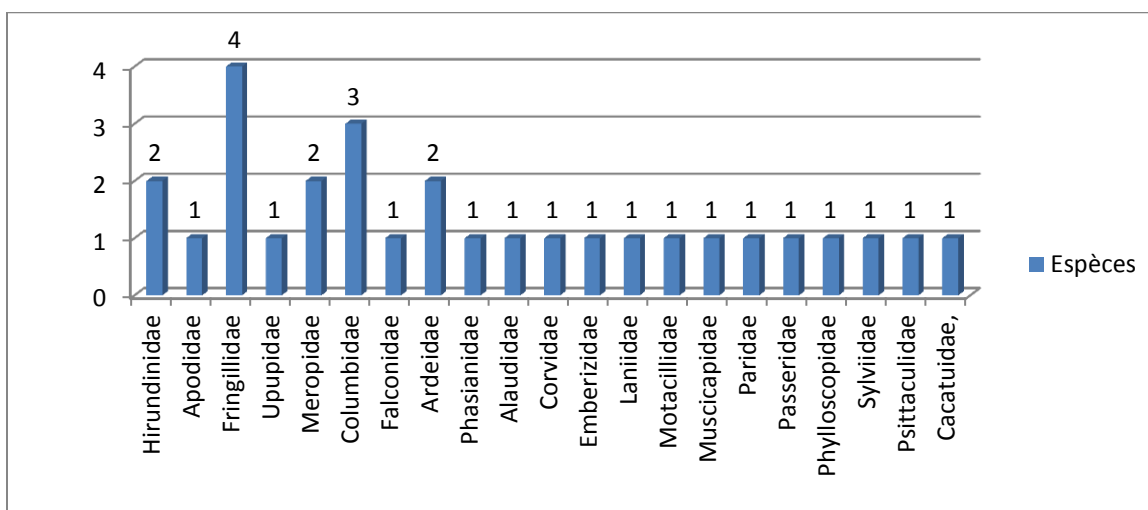


Figure N°94 : Répartition des espèces en fonction des familles.

2.PHENOLOGIE :

Résultats phénologiques des deux sites d'étude :

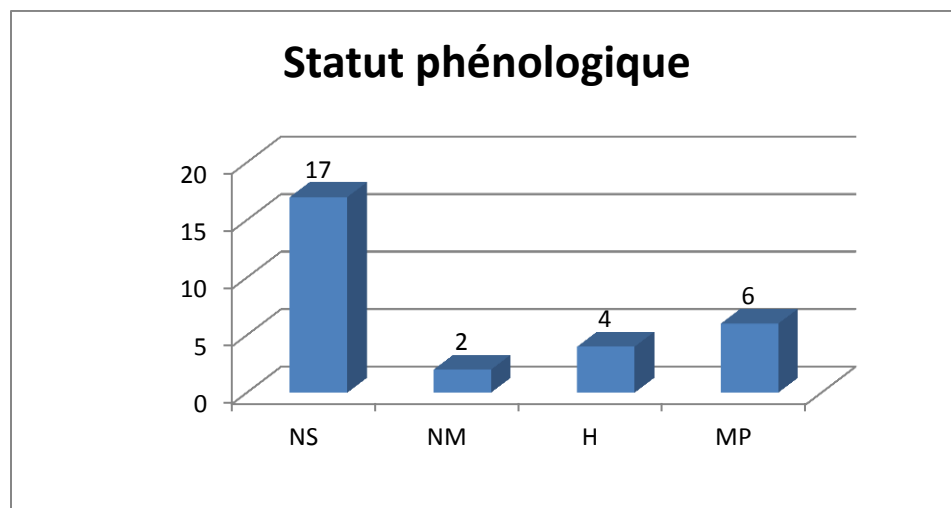
Dans le tableau N°14, sont notés les statuts phénologiques de l'avifaune des 02 stations d'étude (Forêt Snoubar et Jardin Botanique) .

Tableau N°14 : Statut phénologique de l'Avifaune de Snoubar et jardin botanique de Laghouat.

	Statut phénologique			
	NS	NM	HI	MP
Passeriformes	10	2	4	4
Non passeriformes	7	0	0	2
total	17	2	4	6
Total nicheur	19			
Total non nicheur	10			

NS : nicheur sédentaire; **NM** : Nicheur migrateur ; **HI** : Hivernant ; **MP**: Migrateur de passage

La forêt de snoubar et jardin botanique sont le lieu de la reproduction de 19 espèces dont 17 espèces sédentaires (*Serinus serinus* ,*Chloris chloris* ,*Fringilla coelebs*) et 02 espèces nicheuses migratrices(*Merops persicus* ,*Merops apiaster*) (**FigureN°95**). Les espèces migratrices sont au nombre de 10 dont 04 espèces hivernantes (*Spinus spinus*,*Phylloscopus collybita*)et 06 espèces des migratrices de passage qui fait transition dans la zone d'étude lors du passage migratoire.



FigureN° 95 : Statut phénologique des espèces aviennes.

Au sein des espèces nicheuses les passériformes constituent le plus gros du contingent avec 12 espèces (10 espèces sédentaires et 2 espèces nicheuses migratrices). D'autres parts 08 espèces de passeriformes atteignent la forêt de snoubar et le jardin botanique de Laghouat lors de leur migration, parmi elles 04 espèces y trouvent des conditions favorables pour hiverner.

D'un point de vu phénologique, l'avifaune de notre zone d'étude est constituée de **19** espèces nicheuses (**17** espèces sédentaires et **2** espèces nicheuses migratrices) et **10** espèces non nicheuses (**04** espèces migratrices et **06** espèces Migrateur de passage).

D'une part, les espèces sédentaires regroupant **17** espèces, elles appartiennent en grande partie de la famille des passeriformes, elles sont représentées par **10** espèces, d'autre part, **3** sur les **4** espèces de Columbidae qui fréquentent sont sédentaires (Pigeon biset, *Columba livia*, Tourterelle turque *Streptopelea decaocto* et Pigeon ramier *Columba palumbus*). A ceux- ci, s'ajoutent trois espèces de Fringilidae qui sont sédentaires.

Les espèces sédentaires nicheuses sont représentées par **58,68%** de l'ensemble de l'avifaune recensée dominant fortement les espèces migratrices, cette dominance dénoterait de la richesse variée et habitats favorables pour la nidification ; alors que parmi les causes premières des migrations de l'avifaune est la recherche de nourriture selon **BLONDEL (1979)**.

Nous relevons l'abondance des espèces nicheuses car nous avons effectué cet inventaire en période de reproduction ; selon **DAJOZ (1974)** qui affirme également que c'est le régime alimentaire de l'oiseau qui détermine notamment son caractère sédentaire ou migrateur.

3. GUILDE TROPHIQUE :

Dans la (**Figure N°96**) est représentée la répartition de l'avifaune en fonction de la guildes trophique.

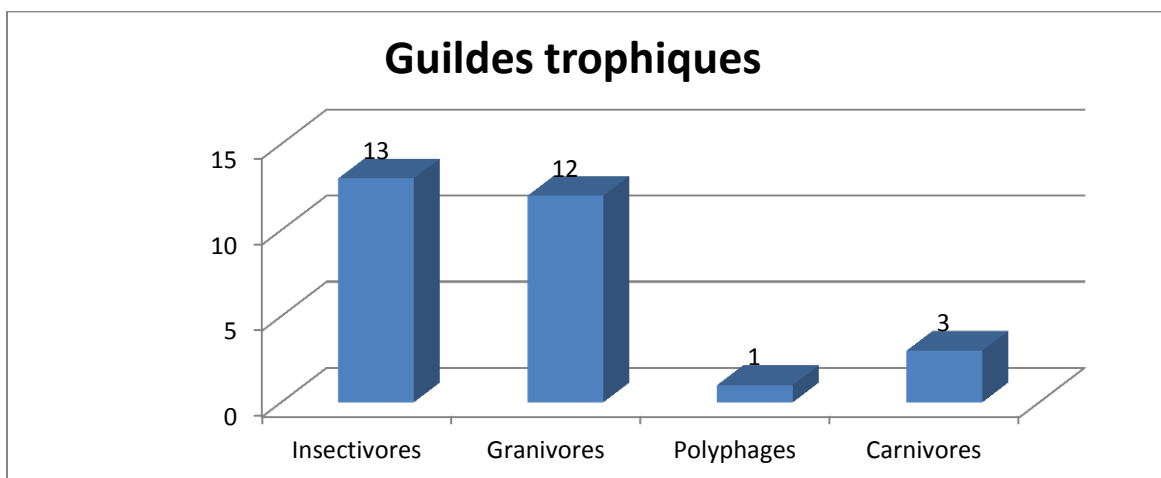


Figure N°96: répartition de l'avifaune de la forêt de Snoubar et le jardin botanique de Laghouat selon la guildes trophique.

A la lecture de ces données, il ressort que les espèces insectivores dominent. où elles sont représentées par **13 espèces (44.82 %)**. en deuxième position, celle des granivores est représentée par **12 espèces (41.38 %)**. les dernières catégories, celles dont les effectifs sont faibles : les carnivores représentées par **03 espèces (10.34 %)** et les polyphages qui ne sont répertoriées que par une seule espèce (**3.45%**).

En s'intéressant au statut phénologique des espèces (**Tableau N°15**) on note que des migrateurs (en incluant les migrateurs nicheurs) sont des insectivores : **06 espèces (75 %)**. Les granivores, avec **02 espèces** seulement ils représentent (**25 %**) des migrateurs. Par contre pour les sédentaires, la différence est moins contrastée.

Cependant, les granivores sont les plus nombreux avec **9 espèces**, soit **52.94 %** (du total des espèces sédentaires), les insectivores ne sont représentés que par **4 espèces** sédentaires, soit seulement, **23.52 %**.

Tableau N°15: Guilde trophiques de l'avifaune la forêt de Snoubar et le jardin botanique de Laghouat

Guilides phénologie	Granivores	Insectivores	Carnivores	Polyphages
Sédentaires	9	4	3	1
Migrateurs	2	6	0	0
Total	11	10	3	1
Pourcentage (%)	37.94	34.48	10.34	3.44

Dans la zone d'étude, les espèces insectivores dominent et représentent la moitié des espèces vues ou entendues dans la Forêt Snoubar et le Jardin botanique de Laghouat (**13 espèces**), suivies des espèces granivores : **12 espèces**, les carnivores sont les moins nombreux avec **03 espèces** et en fin les polyphages sont représentés par **01 espèce**. Les oiseaux insectivores sont en tête et dominent le peuplement avien de la Forêt de Snaoubar et du Jardin botanique, ceci s'explique par la dominance des types hivernants. où la plus part des insectivores (**13 espèces**) sont des migrateurs (hivernants, estivants et nicheurs). Alors que les granivores sont pour la plus part des sédentaires (**09 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 migrants 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 et 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.

4. BIOGEOGRAPHE

Une synthèse chiffrée concernant l'avifaune de notre étude classée d'après leurs origines biogéographiques est notée dans le **(Tableau N°16)**.

La composition faunique de l'avifaune de notre étude au sens large est constituée par ordre d'importance par la faune boréale constituée de l'origine Paléarctique, Européenne, Holarctique et représentée par 8 espèces, soit 27.58 %.

La deuxième position est occupée par l'avifaune Méditerranéenne et représentée par 8 espèces, soit 27.58 % et en troisième position l'ancien monde (ancien monde, Ethiopienne et Indo Africaine) avec 7 espèces (24.13%).

L'avifaune des régions semi- arides (Euro Turkmène et Turkmène- méditerranéenne) est représentée par 4 espèces (4%).

Tableau N°16 : Origines biogéographiques des espèces d'oiseaux notés dans la Forêt Snoubar et le Jardin botanique.

Origine biogéographique selon VOOUS 1960	Région, District, Ambient, etc...	Nombre d'espèce	Nombre d'espèce/région
Espèce Méditerranéenne	Méditerranéen	8	8
Espèces Boréale	Paléarctique	5	8
	Holarctique	3	
	Européen	0	
Espèce des régions semi-	Europ.-Turkmène	1	

arides	Turkmène-Med.	3	4
Espèce Ancien monde	AM	3	7
	ETH	2	
	Ind-AFR	2	
Espèces Non identifié	-	2	2

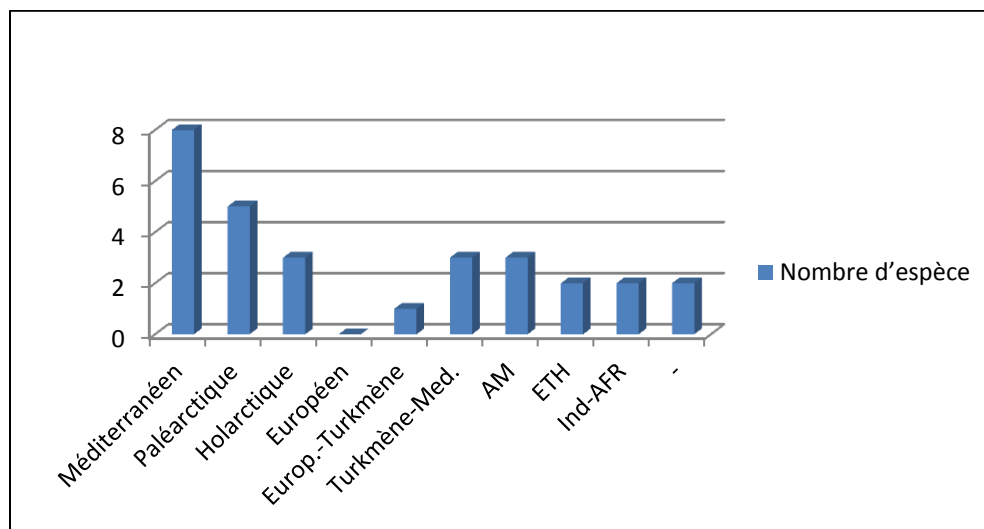


Figure N°97 : Représentation des espèces recensées par le statut faunique.

Les résultats de l'analyse de l'origine géographique montrent que la vie des oiseaux méditerranéens est la plus importante, de la vie des oiseaux qui ont été contactés. alors que les pays méditerranéens au sens strict du terme ne représentent que **27,58%**, un peu plus que la moyenne nationale de **12,1%** fixée par **ISENMANN et MOALI (2000)**.

Les résultats de l'analyse montrent également que l'avifaune Palearctic est également importante, car elle représente **17,24%** de l'avifaune contacté, et ce taux semble être **18,7%** inférieur au taux actuellement autorisé pour l'avifaune Paléarctique en Algérie (**ISENMANN et MOALI, 2000**).

L'espèce de l'ancien monde représente **24.13%** (AM, ETH, Ind- AFR) et l'espèce des régions semi- arides **13.79%** (Europ.- Turkmène,Turkmène- Med).

5. STATUT DE PROTECTION

Au total **06** espèces (**20.69 %**) recensés sont protégées par la loi Algérienne (**N°12-235**), **93.22 %** des espèces recensées ont des Préoccupations mineures selon la liste rouge de l'IUCN, seulement une seule espèce a un statut " Quasi-menacé " (*Agapornis fischeri*). En ce qui concerne les espèces protégées par la convention de Washington (**CITES**), uniquement une espèce (*Falco tinnunculus*) est notée dans l'annexe II. Plus de **83%** d'espèces dénombrées sont signalées par la convention de Bonn (**06** espèces mentionnées dans l'annexe II), par contre **02** espèces sont notés sur la liste de l'accord **AEWA** exception de deux espèces (Aigrette garzette et Héron garde bœuf) ; **03** espèces représentent (**10.34 %**), sont indexées dans la liste A qui concernent les espèces protégées par la convention d'Alger. Selon la convention de Berne, **16** espèces citées sur l'annexe **II** concerne les espèces de faune strictement protégées. Les restes des espèces inventoriées sont cités sur l'annexe **III** qui renferme les espèces de faune protégées (**Tableau N°17**).

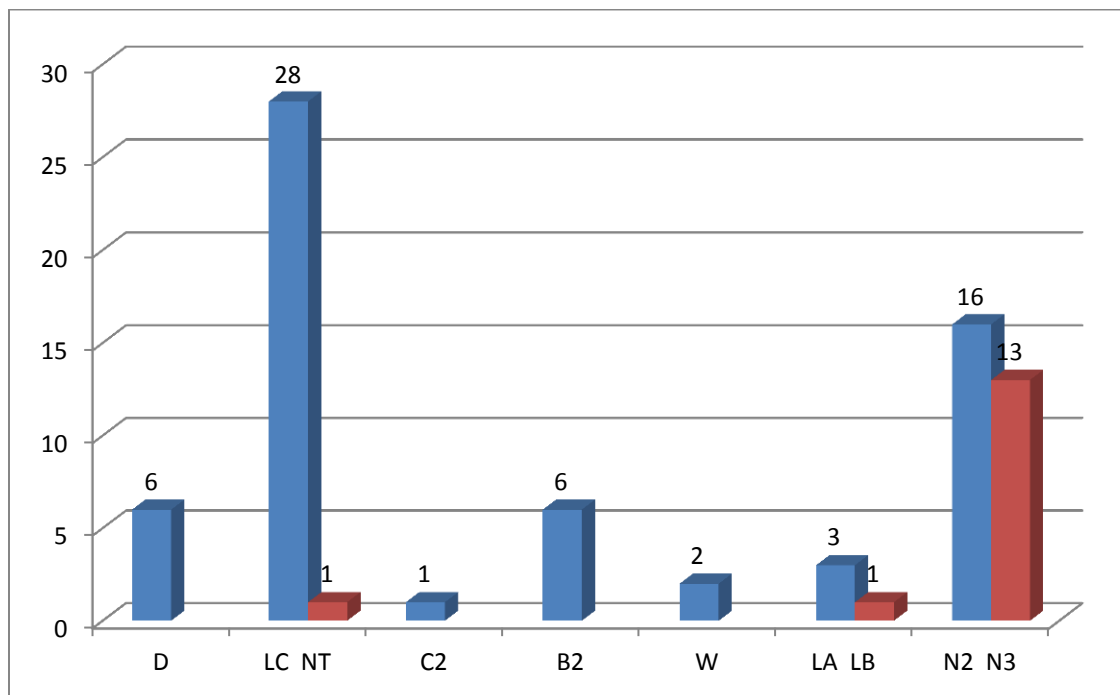


Figure N°98: Représentation des espèces recensées par le statut de protection.

Tableau N°17: Liste systématique des espèces d'oiseaux recensés, leurs statuts de protection, phénologie, guildes trophique et l'Origines biogéographiques.

ORDRE — FAMILLE				Statuts de protection							St. Ph.	G.T.	O.B.
N°	Nom scientifique	Nom français	Nom anglais	1	2	3	4	5	6	7			
A	APODIFORMES — APODIDAE												
01	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Common Swift	-	LC	-	-	-	LA	N2	MP	I	Pal
B	BUCEROTIFORMES — UPUPIDAE												
02	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	Eurasian Hoopoe	D	LC	-	-	-	-	N2	NS	I	AM
C	COLUMBIFORMES — COLUMBIDAE												
03	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	Rock Dove	-	LC	-	-	-	-	N3	NS	G	TM
04	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	Eurasian Collared Dove	-	LC	-	-	-	-	N3	NS	G	IA
05	<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Common Wood Pigeon	-	LC	-	-	-	-	N3	NS	G	ET
D	CORACIIFORMES — MEROPIDAE												
06	<i>Merops persicus</i>	Guêpier de Perse	Blue-cheeked Bee-eater	D	LC	-	-	-	-	N3	MN	I	TM
07	<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	European Bee-eater	D	LC	-	B2			N2	MN	I	TM
E	FALCONIFORMES — FALCONIDAE												
08	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Common Kestrel	D	LC	C2	B2	-	LB	N2	NS	C	AM
F	GALLIFORMES — PHASIANIDAE												
09	<i>Alectoris barbara</i>	Perdrix gabra	Barbary Partridge	-	LC	-	-	-	-	N3	NS	G	M
G-1	PASSERIFORMES — ALAUDIDAE												
10	<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppé	Crested Lark	-	LC	-	-	-	-	N3	NS	I	Pal
G-2	PASSERIFORMES — CORVIDAE												
11	<i>Corvus ruficollis</i>	Corbeau brun	Brown-necked Raven	-	LC	-	-	-	-	N3	NS	P	H
G-3	PASSERIFORMES — EMBERIZIDAE												
12	<i>Emberiza sahari</i>	Bruant du Sahara	House Bunting	-	LC	-	-	-	-	N3	NS	G	Eth
G-4	PASSERIFORMES — FRINGILLIDAE												
13	<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	European Serin	D	LC	-	-	-	-	N2	NS	G	M
14	<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	European Greenfinch	-	LC	-	-	-	-	N2	NS	G	M
15	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Common Chaffinch	-	LC	-	-	-	-	N3	NS	G	M
16	<i>Spinus spinus</i>	Tarin des aulnes	Eurasian Siskin	-	LC	-	-	-	-	N2	H	G	M
G-5	PASSERIFORMES — HIRUNDINIDAE												
17	<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	Common House Martin	-	LC	-	-	-	-	N2	MP	I	H
18	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustiques	Barn Swallow	-	LC	-	-	-	-	N2	MP	I	H
G-6	PASSERIFORMES — LANIIDAE												
19	<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	Woodchat Shrike	-	LC	-	-	-	-	N2	MP	I	M
G-7	PASSERIFORMES — MOTACILLIDAE												
20	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	White Wagtail	-	LC	-	B2	-	-	N2	H	I	Pal
G-8	PASSERIFORMES — MUSCICAPIDAE												
21	<i>Oenanthe leucopyga</i>	Traquet à tête blanche	White-crowned Wheatear	-	LC	-	B2	-	-	N2	NS	I	Eth.
G-9	PASSERIFORMES — PARIDAE												
22	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Great Tit	-	LC	-	-	-	-	N3	NS	I	Pal
G-10	PASSERIFORMES — PASSERIDAE												
23	<i>Passer domesticus</i> X <i>P. hispaniolensis</i>	Moineau hybride	Hybrid sparrow	-	LC	-	-	-	-	N3	NS	G	M
G-11	PASSERIFORMES — PHYLLOSCOPIDAE												
24	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Common Chiffchaff	-	LC	-	B2	-	-	N2	H	I	Pal
G-12	PASSERIFORMES — SYLVIIDAE												
25	<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	Sardinian Warbler	-	LC	-	B2	-	-	N2	H	I	M
H	PELECANIFORMES — ARDEIDAE												
26	<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	Little Egret	D	LC	-	-	W	LA	N2	NS	C	AM
27	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde bœuf	Western Cattle Egret	-	LC	-	-	W	LA	N2	NS	C	IA
I-1	PSITTACIFORMES — PSITTACULIDAE												
28	<i>Agapornis fischeri</i>	Inséparable de Fischer	Fischer's Lovebird	-	NT	-	-	-	-	N3	MP	G	NI
I-2	PSITTACIFORMES — CACATUIDAE												
29	<i>Nymphicus hollandicus</i>	Calopsitte élégante	Cockatiel	-	LC	-	-	-	-	N3	MP	G	NI

1 (D) : Loi algérienne (2012); **2 (Liste rouge UICN)** : [LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi-menacé] ; **3 (C)** : Convention de CITES ; **4 (B)** : Convention de Bonn ; **5 (W)** : Accord d'AEWA ; ; **6 (L)** : Convention d'Alger [A = liste ; B = liste B] ; **7 (N)** : Convention de Berne ; **1** = Annexe 1 ; **2** = Annexe 1 ; **3** = Annexe ; **St PH** : Statut phrénologique [**NS**: Nicheur sédentaire; **H**: Hivernant; **MN** : Migrateur Nicheur ; **MP**: Migrateur de passage]; **G.T.** : Guilde trophique [C : carnivore; G : granivore; I : Insectivore; O. : Omnivore, **Poly**: Polyphagie] ; **O.B.** : Origine biogéographique [M : Méditerranéen, **Pal** : Paléarctique; **H** : Holarctique; **AM** : Ancien Monde; **ET** : Européo-Turkistanien; **TM** Turkestano Méditerranéen, **IA** : Indo-Africain; **Eth.** : Ethiopien, **NI**: Non identifié]

6. ETUDE DES INDICES ECOLOGIQUES:

6.1. L'abondance :

Tableau N°18 : Abondances des espèces aviennes .

Stations	Forêt Snoubar et le Jardin botaniqueI		
Espèces	Ni	AR%	Statuts
Aigrette garzette	9	7.22	Rare
Bruant du sahara	16	12.85	Rare
Guêpier de perse	0.5	0.40	Très rare
Pigeon biset	10	8.03	Rare
Tourterelle turque	54	43.37	Commun
Bergeronnette grise	4	3.21	Très rare
Traquet a tête blanche	4	3.21	Très rare
Moineau hybride	10	8.03	Rare
Pouillot véloce	1	0.80	Très rare
Fauvette mélanocéphale	1	0.80	Très rare
Huppe fasciée	2	1.60	Très rare
Perdrix gambra	1	0.80	Très rare
Verdier d'Europe	7	5.62	Rare
Pinson des arbres	2	1.60	Très rare
Tarin des aulnes	1	0.80	Très rare
Serin cini	2	1.60	Très rare
Total	124.5	100	

A partir du tableau précédant, la seule espèce commune est la Tourterelle turque avec **43,37 %**, c'est sans doute l'espèce la plus abondante dans la zone d'étude. **5** espèces rares qui sont Bruant du Sahara avec **12.58%** , Pigeon biset et Moineau hybride avec **8.03%** , Aigrette garzette avec **7.22%** , Verdier d'Europe avec **5.62%** .**10** espèces sont très rares à savoir Bergeronnette grise et Traquet a tête blanche avec **3.12%** , Huppe fasciée et Pinson des arbres et Serin cini avec

1.60% , Pouillot véloce et Fauvette mélanocéphale et Perdrix gambra et Tarin des aulnes avec 0.80% , Guêpier de perse avec 0.4% .

6.2-La richesse spécifique (Richesse totale et richesse moyenne) :

Les valeurs de la richesse totale (S) calculées pour les communautés aviennes dans la zone d'étude en dehors de la période de reproduction (E.F .P.) et pendant la période de reproduction (I.P.A.).

Les 50 relevés effectués (EFP et IPA) nous ont permis de recenser 29 espèces durant toute la période d'étude, nous estimons que l'effort d'échantillonnage déployé de (10 IPA et 10 EFP) 20 partiels de 20 mn chacun est largement suffisant pour contacter le maximum d'espèces.

La richesse moyenne, c'est-à-dire le nombre moyen d'oiseaux observé à chaque relevé, est de 5.8 espèces. Etant une moyenne, elle peut être comparée statistiquement avec d'autres résultats sur la même zone d'étude ou d'autres milieux différents.

L'hétérogénéité du peuplement d'oiseaux qui se calcule en fonction des deux paramètres richesse totale et moyenne est de 20%, un indice T donc faible qui traduit également un grand écart entre les deux indices de richesse. Cela signifie que peuplement étudié est très hétérogène.

6.3 Les indices d'équilibres écologiques :

6.3.1 L'indice de diversité et d'équitabilité:

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver H' et d'équitabilité (E) de l'avifaune de notre zone d'étude sont notées dans le tableau19 et 20.

Tableau N°19 : Diversité (H') de l'avifaune dans la Forêt Snoubar et le Jardin botanique de Laghouat.

Stations	Forêt Snoubar et le Jardin botanique I			
Espèces	ni	qi(ni/N)	log2 qi	H'
Aigrette garzette	9	0.07	-2.62	0.19
Bruant du sahara	16	0.12	-2.05	0.26
Guêpier de perse	0.5	0.004	-5.51	0.02
Pigeon biset	10	0.08	-2.52	0.20
Tourterelle turque	54	0.43	-0.83	0.36
Bergeronnette grise	4	0.03	-3.43	0.11
Traquet a tête blanche	4	0.03	-3.43	0.11
Moineau hybride	10	0.08	-2.52	0.20

Pouillot véloce	1	0.008	-4.82	0.03
Fauvette mélanocéphale	1	0.008	-4.82	0.03
Huppe fasciée	2	0.01	-4.13	0.06
Perdrix gabra	1	0.008	-4.82	0.03
Verdier d'Europe	7	0.05	-2.87	0.16
Pinson des arbres	2	0.01	-4.60	0.04
Tarin des aulnes	1	0.008	-4.82	0.03
Serin cini	2	0.01	-4.60	0.04
Total	124.5			1.87

$$0 < H' < H \max$$

Tableau N°20: Diversité maximale (Hmax), Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune dans la Forêt Snoubar et le Jardin botanique de Laghouat .

H'	H max	E
1.87	2.77	0.67

$$H \max = \log_2 S, E = H' / H \max$$

D'après le tableau 20, la valeur de la diversité de Shannon-Weaver H' observée des espèces aviennes dans la station d'étude est de ($H'=1.87$) , La valeur d'équitabilité(E) est de ($E = 0,67$). Cette valeur tend vers 1, ce qui peut être expliqué par le fait que les effectifs des espèces aviennes sont en équilibre entre eux.

Conclusion

Conclusion

L'inventaire de l'avifaune établi dans la forêt de snoubar et le jardin botanique à Laghouat durant 4 mois d'études (Décembre 2019 à Mars 2020), où on a recensés 29 espèces appartenant 9 ordres et 21 familles, l'ordre le plus fourni en famille est celui des Passériformes avec 16 espèces , et la famille la mieux représentée est : Fringilidae , renferme 4 espèces(*Serinus serinus* , *Chloris chloris* , *Fringilla coelebs* , *Spinus spinus*).

La qualité d'échantillonnage au niveau du la forêt de snoubar et le jardin botanique de Laghouat est qualifiée de bonne qualité ; l'espèce la plus abondante est la Tourterelle turque, la fréquence d'abondance varie selon les ordres (les Passériformes sont les mieux représentés).

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver H' observée des espèces aviennes dans la station d'étude est de ($H'=1.87$) , La valeur d'équitabilité (E) est de ($E = 0,67$). Cette valeur tend vers 1, ce qui peut être expliqué par le fait que les effectifs des espèces aviennes sont en équilibre entre eux.

Enfin nous espérons qu'il y' aura d'autres études à l' avenir sur tout le territoire de la wilaya de Laghouat, afin de mieux connaître cette avifaune et de pouvoir la conserver, vue leurs rôles importants dans l'écosystème.

En perspectives et dans le but de mieux protéger et connaître l'avifaune forestière de la forêt de snoubar et le jardin botanique on recommande aux responsables de la conservation des forêts de Laghouat :

1. Etablir une carte de distribution de l'avifaune de Laghouat.
2. Construire et installer des nichoirs artificiels pour favoriser les nidifications des oiseaux dans les endroits calmes.
3. Protéger les vieux arbres creux pour que ces espèces s'y installent et y nichent.
4. Eviter le maximum les feux des forêts et éviter l'implantation des poteaux électriques sur le territoire du Parc.
5. Encourager d'autres études pour connaître la biologie des espèces recensées.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

- 1 .**AFFRE G., 1976** : Quelques réflexions sur les méthodes de dénombrement d'oiseaux par sondage (I.K.A et I.P.A) : une approche théorique du problème. *Alauda*, n°44:387- 409p.
- 2 .-**Aidoud Lounis., 1984**. Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeum spartum* L) des hauts plateaux sud-oranais. Thèse 3eme cycle, USTH Boumedienne, Alger, 253p.
- 3 .-**Amghar, F., Kadi-Hanifi, H., 2004**. Effet du pâturage sur la biodiversité et l'état de la surface du sol dans cinq stations à alfa du Sud Algérois. In : Ferchichi A. (comp.), Ferchichi A. (collb.). Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens. Zaragoza : CIHEAM, 2004, P 399 - 402 Cahiers Options Méditerranéennes, n° 62. –
4. **ANONYME, 2006a** : - Collection Microsoft Encarta. WWW.microsoft.com/france/chez.
5. -**Aubert, G., 1960**. Les sols de la zone aride : étude de leur formation, de leurs caractères, de leur utilisation et de leur conservation. Actes Colloque UNESCO Paris sur les problèmes de la zone aride. 127-150. Paris UNESCO Arid Zone Res.
6. -**Augustin, B., 1898**. Hautes-plaines et steppes de la Berbérie. *Bull. Soc. Géog. et Archéol. Oran*, XVIII, 18-30. –
7. -**Augustin, B., et Ficheur, E., 1902**. Les régions naturelles de l'Algérie. *Annales de Géographies*. t11, n°60. pp. 419-437. DOI:10.3406/géo.1902. 18191.
8. **BAOUN NADIA & SEMAMA DJIHAD (2016/2017)** : Bio-écologie de la Faune Ornithologique Forestière au niveau du Parc National (réserve de la biosphère) de Belezma (Batna, Algérie).
9. **BARBAULT, 1992** : Ecologie des peuplements (Structure , dynamique et évolution).Ed.Masson,272p.
10. **BENAMAMMAR HAFEDA 2012** : Caractérisation de la faune Ornithologique des Monts de l'Ourit dans le Parc National de Tlemcen.
11. **BENDJOUDI D. (2008)** : Etude de l'avifaune de la Metidja. Thèse doctorat, Ins. Nat. Agro. El Herrache, 255 p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 12. BENYACOUB S. (1993).**- Ecologie de l'avifaune forestière nicheuse de la région d'El Kala (Nord-Est Algérien). Thèse Doc., Univ. Bourgogne, France, 278p.
- 13. 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.
- 14. 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.
- 15. BLONDEL J., 1969 :** Méthodes de dénombrements des populations d'oiseaux. 97- 151 In LAMOTTE M. & BOURLIERE F., Problème d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.Ed.Masson, Paris. 294p.
- 16. 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.
- 17. BLONDEL J., (1975) :** l'analyse des peuplements d'oiseau – éléments d'un diagnostique «écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (EFP). Rev. Ecol. (Terre et vie), Vol. 30 (4) : 533-589.
- 18. BLONDEL 1979 :** Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés .Séminaire international sur l'avifaune algérienne. Dép.Zool.ogri,Inst.nati.agro,ElHarrach,15p.
- 19. BLONDEL J., FERRY, C. & FROCHOT, B. (1981) :** Point counts with unlimited distance. Studies in Avian Biology, (6):141-42
- 20. BLONDEL et al., 1981 :**Point counts with unlimited distance.Studies in Avion
- 21. BLONDEL 1995 :** Biogéographie :approche écologie et évolutive.Ed.Masson,Paris,,290p.
- 22. BIBBY C.J., Burgess N.D., Hill D.A. et Mustoe S.M. (2000):** Bird Census Techniques - Academic Press, Paris : 302 p.
- 23. BIGOT L, BIDOT P., 1973 :** Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à Quecusoccifera – II. Composition biotique du peuplement des invertébrés.vie et milieu,vol,23 Fasc,2 (sér.c) :229-249.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

24. **-BNEDER., 2014.** Analyse de l'aptitude à la culture de l'olivier des sols de la région de Laghouat. 202 p.
25. **B. OCHANDO :** Ann. Inst. Nat. Agro. El-Harrach, Vol. 12, no spécial, 1988 pp. 47-59
26. **-Boulaine, J., 1957.** Étude des sols des plaines du Chélif, Ministère de l'Algérie, Direction de l'Hydraulique et de l'Équipement rural, Service des Études scientifiques, Birmandreis (Alger), .1957.
- 27--**Boulaine, J., 1961.** Sur le rôle de la végétation dans la formation des carapaces calcaires méditerranéennes. Travaux de l'I R Saharien 2568-2570.
28. **Capot –Rey., 1939.** Pays du Mزاب et région des Dayas Etude sur le relief de la dorsale saharienne, Annales de géographie 1939 XLVIII pp 41-62.
29. **CHABI,2009 :** Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie
30. **CHELLALI, Fatima Zohra 2016 :** Contribution à l'étude des caractéristiques de l'avifaune nicheuse de la réserve de chasse de Tlemcen.
31. **CHENCHOUNI, 2011 :** Statuts de protection et de conservation des oiseaux recensés dans les Aurès et ses alentours (Nord-Est Algériens).
32. **Chenchouni, H.2011.**“Statuts de protection et de conservation des oiseaux recensés dans les Aurès et ses alentours (Nord-est algérien) [Protection and Conservation Statuses of Birds Censusedat Aures and Its Surroundings Areas (North-eastern Algeria)].” Proceedings of SIBFA Conference, 107–126.Algeria:OuarglaUniversity.
33. **CRAMP S. 1994:**The birds of the Western Palearctic, vol. IX. Buntingsand new world warblers. Oxford: Oxford University Press. 496 p.
34. **DAJOZ R., 1974.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris. 549 p.
35. **DAJOZ R., 1982 :** Précis d'écologie. (4e édition).Gauthier-villars, Paris. 503 p.
36. **DAJOZ, 1985 :** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris. 505 p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

37. **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.
38. **-Djebaili, S., 1984.** Steppe Algérienne phytosociologie et écologie. OPU Alger, 177p.
39. **-Djili, K., Daoud, Y., Ayache, N., 1999.** Analyse de la distribution verticale et spatiale du calcaire dans les sols de l'Algérie septentrionale. Etudes et gestions des sols.6, 3- P 201 : 213.
40. **DORST, 1971** : Les oiseaux dans leur milieu naturel. Ed. Rencontre Lausanne. Italie. Pp : 265-340.
41. **D.P .S.B. 2014:** Découpage administratif de L'Algérie & Monographie :carte de situation géographique delawilaya de LAGHOUAT.
42. **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.
43. **-Dubief J., 1952.** Le vent et le déplacement du sable au Sahara, Travaux de l'institut de Recherches Sahariennes. t. VIII, p 123-162.
44. **-Duchaufour, P., 2001.** Introduction à la science du sol, 6é Edition. Dunod, 331 pp.
45. **-Durand J.H., 1954.** Les sols d'Algérie. S.C.H., S.E.S., pédologie n°2, 244 p.
46. **-Duthil, P., 1962.** Etude du bilan de l'eau des sols en cases lysimétriques sur les hauts plateaux. Alger DHER 4 p.
47. **ELPHICK, 1996** : Atlas des oiseaux migrateurs. Ed. BORDAS Nature. Paris. 180 p.
48. **-Emberger, J., 1960.** Esquisse géologique de la partie orientale des monts d'Ouled Nails. Publication du service de la carte géologique de l'Algérie. Bulletin 27.Nouvelle série.399p
49. **-Estorges, P., 1965.** La bordure saharienne du Djebel Amour. Travaux de l'IRS, XXIV : 31-46

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 50. FARHI YASSIN, 2014 :** structure et dynamique de l'avifaune des milieux steppiques présahariens et phoenicicoles des ziban.
- 51. FELLOUS, 1990 :** Contribution à l'étude de l'avifaune du parc national de Theniet-El-Had(W.Tissemsilt).Mémoire Ingénieur,Inst.nati.agro.El Harrach,80p.
- 52. FERRY C. & FROCHOT B., 1958 :**Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. La Terre et la Vie 105(2) :102p.
- 53. FROCHOT (1971) :** L'évolution saisonnière de l'avifaune dans une futaie de chênes en Bourgogne.La Terre et la Vie :145-182.
- 54. FROCHOT B., 1975 :** les méthodes utilisée pour dénombrés les oiseaux. Coll. Uni. Liège, Dijon : 21-69 pp. Biology,(6) :141-42.
- 55. 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>.
- 56 . -Hannachi, A., 1981.** Relation entre aquifères superficiels et profonds : Hydrogéologie de la vallée d'oued M'zi à l'Est de Laghouat. Thèse de Doctorat, Université de Grenoble, 121p.
- 57. HASSAINE H., BAZIZ B. et HASSAINE K. (2006) :** Contribution à l'étude de la diversité de l'avifaune diurne de la ville de Tlemcen. 10èmeJournée d'Ornithologie, Dép. Zool. Agri. For., Inst. Nati. Agro., El Herrache, p 42.
- 58. -I.A.P., 1972.** Notice explicative de la carte géologique à 1/200.000 de Laghouat. Institut du pétrole Algérien. Rapport collectif dirigé par le professeur J.Guillemot. 110 p.
- 59. ISENMANN P. et MOALI A. (2000) :** Oiseaux d'Algérie – Birds of Algeria. Ed. Société d'études ornithologiques de France, Mus. nati. Hist. natu. Paris, 336 pages.
- 60. KREMER A., 2006 :** Forêts périurbaines. Office national des forêts, INRA. N°12, 15P.
- 61. -Lammouroux, M., 1968.** Les sols bruns méditerranéens et les sols rouges partiellement brunifiés du liban Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. VI, no 1 : 63-91.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 62. 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.
- 63. 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 3ème Millénaire. Uni. El-Hadj Lakhdar, Batna, p. 57.
- 64. 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.
- 65. MOALI ,1999 :** Déterminisme écologique de la distribution biologique des populations des Oiseaux nicheurs en Kabylie. Thèse de Doctorat d'Etat en Biologie. Insti. Sci. de la Nature, Univ. Tizi Ouzou, Mouloud Mammeri , 285 pages.
- 66. -Monjauze, A., 1982.**le pays des dayas et Pistacia atlantica dans le Sahara algérien. R.F .F . XXXIV – 4. P 271-290
- 67. 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.
- 68. 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.
- 69. -Peron, A., 1883.** Description géologique de l'Algérie. P a r i s, G. Masson, Éditeur, 204 P.
- 70. Photos CHADAD A :** conservation dans la wilaya de Ghardaia.
- 71. -Pouget, M., 1980.** Les relations sol-végétation dans les steppes sud algéroises. Mémoire de Thèse.Travaux et documents de l'ORSTOM n°116. p. 555.
- 72. RAMADE 1984 :** Eléments d'écologie.Ecologie fondamentale.Ed.Mc.GrawHill.Paris,403p.
- 73. Rapport,2020 :** conservation du foret de la wilaya de Laghouat.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

74. -**Ritter, E., 1902.** Le djebel Amour et les Monts des Ouled Nails. Bulletin du service de la carte géologique de l'Algérie. N°3 2ème série .100 p
75. -**Salemkour, N., Benchouk, N., Nouasria., D, Kherief.S, Belhamra,M.,2013.** Effets de la mise en repos sur les caractéristiques floristiques et pastorale des parcours steppiques de la région de Laghouat (Algérie). Journal des régions Arides CRSTRA- p103-114.
76. -**Seltzer, P., 1946.** Le climat de l'Algérie. Alger, Algérie, Institut de météorologie et physique du globe, 219 p.
77. **VOOUS 1960** :Atlas of European birds.Ed.Elsevier,Amsterdam 264 p.
78. **YASSIN. FARHI* & MOHAMED. BELHAMRA**2012** : tyologie et structure de l'avifaune des ziban (Biskra, Algérie) Courrier du Savoir – N°13, Avril 2012, pp.127-136.
79. **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.

Webographie :

- Site01 :** <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/classification-vivant-oiseau-14465/>
- Site02 :** www.oiseaux.net
- Site03 :** <file:///C:/Users/acer/Downloads/Documents/Anatomie%20oiseau.pdf>
- Site04 :** <https://infovisual.info/fr/biologie-animale/oiseau>
- Site05 :** <http://lapalomatriste.org/planches-anatomiques-du-pigeon-interne-squelette-aile-plume-oeuf/>
- Site06 :** <http://www.ecosociosystemes.fr/anatides.html>
- Site07 :** <file:///C:/Users/acer/Downloads/6kccp-LES REGIMES ALIMENTAIRES DES OISEAUX.pdf>
- Site08 :** <https://www.nordinfo.com/actualites/le-role-essentiel-des-oiseaux-dans-la-biodiversite/>
- Site09 :** <https://dzliens.blogspot.com/2009/07/liste-des-oiseaux-de-l.html>

Résumé

L'objectif d'étude : étude qualitative et quantitative de la diversité avienne dans peuplement artificiel cas de la forêt de Snoubar et le jardin botanique, où notre étude s'étale sur une superficie de 49 ha et nous avons utilisés deux méthodes d'inventaire, Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E.F.P.) et Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) .

L'inventaire des oiseaux forestiers est réalisé durant la période de la période d'études 4 mois décembre 2019 à Mars 2020, englobe un total de 29 espèces répartis sur 9 ordres et 21 familles ; l'ordre des Passeriformes est le mieux représenté soit 16 espèces et les familles les plus importantes sont et les Fringillidae avec 4 espèces. Les 19 espèces nicheuses que nous avons dénombré se scindent en 17 sédentaires, 02 migrateurs et non nicheur 04 hivernantes et 06 migratrices de passage. Les richesses moyennes sont 5.8 espèces, En termes d'abondance le Tourterelle turque est l'espèce la plus abondante au niveau des forêt de snoubar et jardin botanique, avec une abondance relative moyenne de 43,37%. Selon le régime trophique Nous nous avons constaté que les insectivore sont les mieux représentés par 13 espèces, ensuite les des granivores avec 12 espèces. La composition faunique de l'avifaune est constituée par ordre d'importance par la faune boréale constituée de l'origine Paléarctique, européenne, Holarctique et l'avifaune Méditerranéen représentée par 8 espèces. La valeur de la diversité de Shannon-Weaver H' observée des espèces aviennes dans la station d'étude est de ($H'=1.87$), La valeur d'équitabilité (E) est de ($E = 0,67$). Cette valeur tend vers 1, ce qui peut être expliqué par le fait que les effectifs des espèces aviennes sont en équilibre entre eux. Au total 06 espèces recensés sont protégées par la loi Algérienne (N°12-235), 28 espèces recensées ont des Préoccupations mineures selon la liste rouge de l'IUCN, seulement une seule espèce a un statut " Quasi-menacé " (*Agapornis fischeri*), En ce qui concerne les espèces protégées par la convention de Washington (CITES), Plus de 83% d'espèces dénombrées sont signalées par la convention de Bonn, par contre 02 espèce sont notés sur la liste de l'accord AEW.

Mots clés : Avifaune, dénombrement, phénologie, Régime trophique, Laghouat

ملخص

الهدف من الدراسة : دراسة نوعية وكمية لتنوع الطيور في حالات التجمعات الصناعية لغابة الصنوبر والحدائق النباتية ، حيث تنتشر دراستنا على مساحة (49) هكتار استخدمنا طريقتين للحصر ، أخذ العينات التكراري التدريجي (E.F.P.) ومؤشرات الوفرة المحددة (A.P.I.) .

يتم إجراء جرد الطيور الغابية خلال فترة الدراسة 4 أشهر ديسمبر 2019 إلى مارس 2020 ، ويشمل ما مجموعة 29 نوعاً موزعة على 9 رتب و 21 فصيلة ؛ إن رتبة Passeriformes هي الأفضل تمثيلاً بـ 16 نوعاً وأهم العائلات هي

Fringillidae مع 4 أنواع. انقسمت الأنواع التسعة عشر المعششة التي أحصيناها إلى 17 نوعاً مستقراً و 02 نوعاً مهاجراً وغير معشيش 04 في فصل الشتاء و 06 ممراً للهجرة.

بمتوسط الثراء 5.8 نوع، من حيث الوفرة تعتبر الحمامة التركبية أكثر الأنواع وفرة على مستوى غابة الصنوبر والحدائق النباتية، بمتوسط وفرة نسبية 43.37%. وفقاً للنظام الغذائي، وجدنا أن أفضل تمثيل للحشرات هو 13 نوعاً، ثم *granivores* التي تحتوي على 12 نوعاً. يتكون التركيب الحيواني للطيور في دراستنا بالمعنى الواسع حسب ترتيب الأهمية من قبل الحيوانات الشمالية المكونة من *Paléarctique*، والأوروبي، و *Holarctique*، و *avifaune* البحر الأبيض المتوسط ممثلة بـ 8 أنواع. قيمة تنوع Shannon-Weaver H التي لوحظت لأنواع الطيور في محطة الدراسة هي ($H' = 1.87$)، وقيمة الإنصاف (E) هي ($E = 0.67$). تميل هذه القيمة نحو 1، وهو ما يمكن تفسيره بحقيقة أن أعداد أنواع الطيور في حالة توازن بينها. يحمي القانون الجزائري ما مجموعه 06 نوعاً مسجلاً (رقم 12-235)، 28 نوعاً مسجلاً لها مخاوف بسيطة وفقاً للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، نوع واحد فقط لديه حالة "شبه مهددة" (*Agapornis fischeri*)، فيما يتعلق بالأنواع المحمية بموجب اتفاقية واشنطن (CITES)، تم الإبلاغ عن أكثر من 83% من الأنواع المعدودة بموجب اتفاقية بون، ومن ناحية أخرى تم تسجيل 02 نوعاً في قائمة اتفاقية AWEA.

الكلمات المفتاحية: الطيور، العد، الفينولوجيا، النظام الغذائي، الأغواط

Abstract

The objective of the study: qualitative and quantitative study of bird diversity in artificial populations in the case of the Snoubar forest and the botanical garden, where our study is spread over an area of (49) haet we used two inventory methods, Progressive Frequential Sampling (EFP) and Punctual Abundance Indices (IPA).

The forest bird inventory is carried out during the period of the study period 4 months December 2019 to March 2020, encompasses a total of 29 species spread over 9 orders and 21 families; the order Passeriformes is the best represented with 16 species and the most important families are and the Fringillidae with 4 species. The 19 nesting species that we have counted split into 17 sedentary, 02 migratory and non-nesting 04 wintering and 06 migratory passage. The average richness is 5.8 species. In terms of abundance the Turkish Dove is the most abundant species in the snoubar forest and botanical garden, with an average relative abundance of 43.37%. According to the trophic regime We found that the insectivores are best represented by 13 species, then the granivores with 12 species. The fauna composition of the avifauna is constituted in order of importance by the boreal fauna consisting of Palaeartic, European, Holarctic origin and Mediterranean avifauna represented by 8 species. The Shannon-Weaver H' diversity value observed for avian species in the study station is ($H' = 1.87$), The fairness value (E) is ($E = 0.67$). This value tends towards 1, which can be explained by the fact that the numbers of avian species are in equilibrium between them. A total of 06 recorded species are protected by Algerian law (N

° 12-235), 28 recorded species have Minor Concerns according to the IUCN Red List, only one species has a "Near Threatened" status (*Agapornis fischeri*), With regard to species protected by the Washington convention (CITES), More than 83% of counted species are reported by the Bonn convention, on the other hand 02 species are noted on the list of the AEWA agreement.

Keywords: Avifauna, count, phenology, trophic regime, Laghouat