



FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Thèse en vue de l'obtention du diplôme de
DOCTORAT en
Biologie Animale

**Etude de la bioecologie (reproduction, régime
alimentaire, parasite) des oiseaux nicheurs dans les
Oasis de Biskra**

Présentée par : TABIB Rabie

Devant la commission d'examen :

Président :

BAIRI Abdelmadjid	Professeur	Université de Annaba
--------------------------	-------------------	-----------------------------

Directeur de Thèse :

OUAKID M^{ed} Laid	Professeur	Université de Annaba
-----------------------------------	-------------------	-----------------------------

Examineurs :

BENSLAMA	Mohamed	Professeur	Université de Annaba
-----------------	----------------	-------------------	-----------------------------

BENSACI	El Tayeb	MCA	Université de Msila
----------------	-----------------	------------	----------------------------

KOUIDRI	Mohamed	MCA	Université de Laghouat
----------------	----------------	------------	-------------------------------

MEHAOUA	Mohamed Seghir	MCA	Université de Biskra
----------------	-----------------------	------------	-----------------------------

Remerciement

Je remercie DIEU tout puissant de m'avoir donné la force, le courage et la volonté nécessaire pour réaliser ce modeste travail.

*J'adresse mes plus vifs remerciements et ma plus haute considération à Monsieur **BAIRI Abdelmadjid** Professeur a Université d'Annaba de m'avoir fait l'honneur de présider le jury de mon mémoire.*

*Je remercie vivement Monsieur **BENSLAMA Mohamed** Professeur au département de Biologie à l'Université **BADJI Mokhtar-Annaba**, qui a bien voulu examiner ce travail et être membre de jury.*

*Je tiens à remercier également Monsieur **BENSACI El Tayeb** Maître de Conférences a l'Université de Msila, d'avoir accepté de participer au jury de mon Mémoire.*

*Je remercie aussi Monsieur **KOUIDRI Mohamed** Maître de Conférences Université de Laghouat.*

*Je remercie vivement Monsieur **MEHAOUA mohamed seguir** Maître de Conférences au département d'agronomie a l'Université de biskra.*

*Mes sincères remerciements s'adressent à Monsieur **ADAMOU Alaa Eddine** Maitre de conférence au département de Biologie à l'Université Amar Thelidji –Laghouat. Je ne saurais oublier aussi de témoigner toute ma reconnaissance et ma gratitude à cette personne qui a le plus grand rôle dans la réalisation de ce travail.*

*Je voudrai remercier enfin Monsieur **OUAKID Mohamed Laid** Professeur au département de Biologie à l'Université **BADJI Mokhtar-Annaba**, pour avoir voulu accepter de diriger ce travail. Sa disponibilité constante associée à son esprit critique, ont largement contribués à l'orientation et à la réalisation du contenu de ce document. J' en garde une profonde gratitude a cette agréable personne.*

*J'adresse également ma plus chaleureuse et amicale reconnaissance aux propriétaires des vergers dans la zone d'étude, qui ont facilité et partagé avec moi les difficultés de ce travail. Surtout Monsieur **CHAABI Mabrouk**.*

*Je remercie profondément, Monsieur **MEHAOUA Mohamed Seghir** , Monsieur **BEN SALAH Mohamed Kamel**, Monsieur **BOUTMEJET Ahmed**, Madame **KAMLI Meriem (CRSTRA)**, Melle **LADJAILIA Nour El houda** ainsi que Monsieur **NADJI Sliman** Directeur de l' SRPV de Biskra et Monsieur **SANAA Abdelkader** de leurs contributions, par tous les moyens matériels et humains pour réaliser ce travail.*

*De même, je remercie tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de cette étude, mes parents, ma femme et mes enfants pour les quels je dédie ce travail et en fin mes grandes familles **TABIB, HADEF** et **BENNAOUN**.*

Sommaire	
Introduction.....	1
Matériel et méthodes.....	7
1.Description de la région d'étude.....	7
1.1. Situation géographique.....	7
1.2. Géologie :.....	8
1.3.Topographie	9
1.4.Réseau hydrographique :.....	11
1.4.1.La nappe phréatique du quaternaire	13
1.4.2. La nappe profonde	13
1.4.3. La nappe calcaire	14
1.4.4. La nappe du Miopliocène	14
1.5. Pédologie	15
1.6. Le climat	16
1.6.1. Précipitation.....	16
1.6.1.1. Pluviométrie annuelle.....	17
1.6.2. Températures	17
1.6.3. Le vent.....	19
1.6.4.L'humidité relative	20
1.6.5. Synthèse climatique.....	21
1.6.5.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	21
1.6.5.2. Climagramme pluviométrique d'Emberger.....	21
1.6.5.3. Indice d'aridité de De Martonne.....	23
1.6.5.4. Synthèse et classification du climat.....	24
2. Présentation du site d'étude	24
2.1. La Flore	24
2.2. La Faune	25
2.2.1. Les arthropodes	25
2.2.2. Les Vertébrées.....	26
2.2.3. L'avifaune	26
2.3. Site d'échantillonnage.....	28
2.3.1. Choix des sites d'échantillonnages.....	29
3. Présentation du palmier dattier.....	31
3.1. Origine	31
3.2. Le palmier dattier en Algérie	32
3.3. La phœniciculture dans la région de Biskra	33
3.3.1.Répartition et Importance	33
3.3.2. La principale variété d'importance économique ...	34
3.3.3. Mode de Plantation.....	34
3.3.4. Plantation traditionnelle.....	34
3.3.5. Plantation moderne.....	34
3.3.6. L'irrigation	34
3.3.7. Morphologie du palmier dattier.....	34
4. Présentation des modèles biologiques.....	36
4.1. Merle noir	36

4.2 Agrobate roux.....	40
4.3. L'hypolais pâle.....	43
5. Etude des paramètres de la reproduction	44
6. Etude des paramètres morpho métriques.....	47
7.Croissance pondérale des oisillons..	48
8. Etude des disponibilités alimentaires.....	49
8.1. Etude du régime alimentaire des poussins.....	49
8.1.1. Méthode du Pose des colliers.....	49
8.1.2. Récolte des proies	51
8.1.3. Fréquence de nourrissage des poussins.....	52
8.1.4. Valeur calorique et énergétique des proies	53
8.1.5. Exploitation des résultats par des indices écologiques ..	55
8.1.5.1. Abondance relative (AR%) des espèces-proies de <i>Turdus merula</i> ..	55
8.1.5.2.Richesse totale (S).....	56
8.1.5.3. Richesse moyenne.....	56
8.1.5.4.Indice de selection (IVLEV).....	57
8.1.5.5. Indice d'équitabilité	58
8.1.5.6. La Fréquence d'occurrence.....	58
9. Inventaire des espèces végétales.....	58
10 . Inventaire entomologique	59
10.1.Chasse à vue classique.....	59
10.2. Filet fauchoir	60
10.3. Pots Barber.....	60
10.4. Piège à hauteur "d'homme"	61
10.5.Prélèvement du sol	62
11. Examen des hémoparasite chez les trois espèces de turdides...	63
11.1. Estimation de la prévalence (Pr).....	65
11.2. Intensité parasitaire (IP%).....	65
Résultat.....	66
1. Etude des nids du Merle noir.....	66
1.1. Matériaux de construction des nids.....	66
1.2.Densité des nids.....	67
1.3. Mensurations des nids	68
1.4. La hauteur des nids.....	68
2. Paramètres de la reproduction.....	70
2.1. Date de ponte.....	70
2.2. Grandeur de ponte.....	70
2.3. Dimensions des œufs.....	72
2.4. Succès de la reproduction.....	73
3. Paramètres morphologiques.....	75
3.1. Masse.....	75
3.2. Biométrie corporelle.....	76
3.2.1.Longueur de l'aile	76
3.2.2.Longueur du Tarso-métatarse	76
3.2.3.Longueur du Bec.....	76

3.2.4.Envergure.....	76
4.Etude des nids de l'Agrobate roux.....	77
4.1. Caractéristiques des nids.....	77
4.2. Densité des nids.....	80
4.3. Mensurations des nids.....	80
4.4.Hauteur des nids.....	80
5. Paramètres de la reproduction de l'Agrobate roux	82
5.1. Date de ponte.....	82
5.2. Grandeur de ponte.....	82
5.3. Dimensions des œufs.....	84
5.4. Succès de la reproduction.....	87
6. Paramètres morphologiques.....	87
6.1. Masse.....	87
6.2. Biométrie corporelle.....	88
6.2.1.Longueur de l'aile	88
6.2.2. Longueur du Tarso-métatarse	88
6.2.3.Longueur du Bec.....	88
6.2.4.Envergure	88
7.Comparaison entre les deux espèces.....	89
7.1. Caractéristiques des nids.....	89
7.1.1. Densité des nids	90
7.1.2.Mensuration des nids.....	91
7.1.3.Hauteur des nids.....	91
8. Paramètre de reproduction des deux espèces Merle noir et Agrobate roux.....	92
8.1.Date de ponte.....	92
8.2.Grandeur de ponte.....	92
8.3.Dimension des œufs.....	93
8.4.Croissance pondérale	94
9. Comportement alimentaire du Merle noir	94
9.1.Fréquence de nourrissage.....	94
9.2. Les proies des oisillons.....	98
9.3. La valeur énergétique	100
9.4. Croissance pondérale et variation énergétique.....	105
10. Comportement alimentaire de l'Agrobate roux.....	106
10.1. Fréquence de nourrissage.....	106
10.2. Les proies des oisillons.....	109
10.3. Valeur énergétique.....	112
10.4.Croissance pondérale et variation de la valeur énergétique....	117
11. Comparaison entre les deux espèces.....	118
11.1. Richesse.....	119
11.2.Abondance.....	120
11.3.Indice d'Ivlev	123
11.4.La valeur énergétique	125
12.Analyse des disponibilités du milieu.....	129
12.1.La Richesse	132

12.2. Abondance	132
12.3. Diversité.....	133
12.4. Equitabilité	134
13. Inventaire de la flore.....	134
13.1. Les plantes cultivées	134
13.2. Les plantes spontanées.....	136
14. Présentation de la charge parasitaire des trois Turdidés.....	138
14.1. Prévalence parasitaire.....	139
14.2. Intensité parasitaire.....	142
14.3. Formule leucocytaire.....	142
14.4. Réponse immunitaire.....	143
Discussion.....	144
Conclusion.....	163
Références bibliographiques.....	165
Résumé.....	188

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
01	Réseau hydrographique de la région de Biskra.	13
02	précipitation moyenne à Biskra durant la période 1980-2014	17
03	Températures moyennes mensuelles (°C) de la région de Biskra durant la période (1980-2014)	18
04	Moyenne de la vitesse des vents à Biskra durant la période 1980-2014	19
05	Humidité relative moyenne à Biskra durant la période 1980-2014	20
06	Indice d'aridité des climats méditerranéens et désertiques de quelques villes.	24
07	Liste de l'avifaune Phoenicicole des Ziban (Farhi, 2014).	27
08	Superficie des vergers échantillonnés estimée en hectare.	29
09	Valeur calorique de quelque ordres d'insectes (cal/g de poids sec)	53
10	valeur nutritive de quelque ordre d'insectes (valeurs en poids et pour 100 g). (FAO ; 2014)	55
11	Teneur en énergie brute de quelques ordres (Ghenem et Si Bachir, 2004)	55
12	Structure des fragments de matériaux de construction des nids du Merle noir (<i>Turdus merula</i>) .	66
13	Densité moyenne des nids/ha du Merle noir	68
14	Mensurations des nids : profondeur de la coupe, diamètre de la coupe, hauteur par rapport au sol du Merle noir [N:m±sd (extrêmes)].	68
15	Date de ponte du Merle noir durant les années d'étude	70
16	Grandeur de ponte du Merle noir.	70
17	Biométrie des œufs (m±sd et extrêmes) : masse, longueur, largeur et volume, chez le Merle noir	72
18	Succès (Taux) de l'éclosion, de l'envol et de la reproduction du Merle noir. [N:m±sd (extrêmes)].	74
19	Différentes phases de croissance pondérales du Merle noir.	75
20	Longueur de l'aile, tarso-metatarse, bec et envergure chez le Merle noir	77
21	Structure des fragments de matériaux de construction des nids de l'Agrobate roux (<i>Cercotrichas galactotes</i>).	78
22	Densité moyenne des nids/ha de l'Agrobate roux.	80

23	Mensurations des nids : profondeur de la coupe, diamètre de la coupe, hauteur par rapport au sol de l'Agrobate roux [N:m±sd (extrêmes)]	80
24	Date de ponte de l'Agrobate roux durant les années 2008, 2009, 2012, 2013.	82
25	Grandeur de ponte de l'Agrobate roux.	83
26	Longueur de l'aile, tarso-metatarses, bec et envergure chez l'Agrobate roux.	84
27	Succès (Taux) de l'éclosion, de l'envol de l'Agrobate roux [N:m±sd (extrêmes)].	87
28	Différentes phases de croissance pondérales de l'Agrobate roux..	88
29	Longueur de l'aile, tarso-metatarses, bec et envergure chez l'Agrobate roux. .	89
30	Densité moyenne des nids/ha du Merle noir et de l'Agrobate roux.	91
31	Mensurations des nids : profondeur de la coupe, diamètre de la coupe, hauteur par rapport au sol du Merle noir et de l'Agrobate roux [N:m±sd (extrêmes)].	91
32	Date de ponte du Merle noir et de l'Agrobate roux durant les années d'étude	92
33	Grandeur de ponte du Merle noir et de l'Agrobate roux	93
34	Biométrie des œufs (m±sd et extrêmes) : masse, longueur, largeur et volume, chez le Merle noir et l'Agrobate roux.	93
35	Succès (Taux) de l'éclosion, de l'envol et de la reproduction du Merle et de l'Agrobate roux [N:m±sd (extrêmes)].	94
36	Fréquence et durée de nourrissage du Merle noir	94
37	Corrélation des différents variables du régime du Merle noir avec les deux axes	100
38	Energie ; nombre d'espèce et nombre de proie du Merle noir	101
39	Fréquence de nourrissage et durée de nourrissage de l'Agrobate roux	106
40	Degrés de corrélation des variables du régime alimentaire de l'Agrobate roux avec les deux axes	111
41	Energie ; nombre d'espèce et nombre d'oisillon de l'Agrobate	112
42	Structure et richesse de la biomasse consommant chez l'Agrobate roux et le Merle noir dans l'oasis de Laghrou	118
43	Fréquences d'occurrence des espèces retrouvées dans le milieu trophiques	129

des deux espèces étudiées (Merle noir et Agrobate roux) :

44	Liste des arbres fruitiers, arbrisseaux et céréales inventoriés dans la station d'étude.	135
45	Liste de plantes adventices inventoriées dans la station d'études durant la période du travail	136
46	Intensité parasitaire des trois espèces Turdidées	142
47	Taux des Leucocytes (%) des espèces étudiées	142

Liste des figures

Figure	Titre	Page
01	Situation géographique de la région d'étude (Eden-algerie.com, 2013)	7
02	Extrait de la carte géologique de la région de Biskra (R.Guiraud, 1973)	9
03	Carte topographique de la région d'étude (J.L Ballais, 1972)	11
04	Carte du réseau hydrographique de la wilaya de Biskra (Sedrati,2011)	14
05	Carte pédologique des régions d'étude extraite de la carte des sols d'Algérie, feuille de Biskra 1/500 000 (Durand, 1954).	16
06	Précipitation moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période 1980-2014.	17
07	Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes Mensuelles de la région de Biskra durant la période 1980-2014	18
08	La vitesse du vent enregistrée en m/s en Biskra durant la période 1980/2014	19
09	Humidité relative moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période 1980-2014	20
10	Diagramme Ombrothermique de la région de Biskra (1980-2014)	21
11	Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'Emberger	23
12	Localisation géographique du site d'étude et d'échantillonnage (extrait de la carte topographique de 1956 feuille de Biskra à 1/250 000)	28
13	Représentation schématique des différents vergers dans le site échantillonné de Laghrous (Originale).	30
14	Carte de répartition du genre phœnix (Muriel Gros-Balthazard et al ,2013)	32
15	Répartition des palmeraies au niveau de la wilaya de Biskra (Farhi, 2014)	33
16	Morphologie du palmier dattier (Munier, 1973)	36
17	Distribution biogéographique du Merle noir (Turdus merula) dans l'Ouest paléarctique d'après Cramp (1988).	39
18	Distribution biogéographique de l'Agrobate roux dans l'Ouest paléarctique d'après Cramp (1988)	42
19	Distribution biogéographique de L'Hypolais pale dans le monde (Daniel, 2007)	44
20	Schéma de fréquence de nourrissage	52

21	Fréquence des matériaux de construction du nid du Merle noir.	67
22	Répartition des familles végétales sur les différents nids du Merle noir.	67
23	Variation de la hauteur d'une année à l'autre	69
24	Corrélation entre la hauteur et la profondeur des nids du Merle noir.	69
25	La grandeur de ponte la plus fréquente chez le Merle noir	71
26	Variation de la grandeur de ponte d'une année à l'autre chez le Merle noir	71
27	Corrélation entre la masse d'œuf et le diamètre des nids du Merle noir	73
28	Fréquence des masses des œufs par classe du Merle noir.	73
29	Corrélation entre la hauteur du nid d'œuf et le succès de reproduction du Merle noir.	74
30	Corrélation entre la hauteur du nid d'œuf et la longueur d'œuf du Merle noir.	75
31	Courbe de croissance pondérale du Merle noir	76
32	Répartition des matériaux de construction du nid de l'Agrobate roux.	79
33	Répartition des familles végétales sur les différents nids de l'Agrobate roux.	79
34	La fréquence de la hauteur des nids pendant les années d'étude l'Agrobate roux	81
35	Corrélation entre la hauteur du nid d'œuf et le profondeur de la coupe du nid de l'Agrobate roux.	81
36	Corrélation entre la hauteur du nid d'œuf et le diamètre du nid de l'Agrobate roux.	82
37	La grandeur de ponte la plus fréquente pour l'Agrobate roux	82
38	Variation de la grandeur de ponte de l'Agrobate d'une année à l'autre	84
39	Corrélation entre masse des œufs et le volume des œufs de l'Agrobate roux.	85
40	Corrélation entre la grandeur de ponte et la largeur des œufs de l'Agrobate roux.	85
41	Corrélation entre la hauteur du nid et la masse des œufs de l'Agrobate roux.	86
42	Fréquence des masses des œufs par classe de l'Agrobate roux	86
43	Courbe de croissance pondérale de L'Agrobate roux.	87
44	Variation de la hauteur des nids entre les deux espèces Turdidés	90
45	Corrélation entre l'âge de l'individu et la fréquence de nourrissage du Merle noir.	95

46	Corrélation entre l'âge de l'individu et la durée de nourrissage du Merle noir.	95
47	Corrélation entre la hauteur du nid et la fréquence de nourrissage du Merle noir	96
48	Corrélation entre la masse de l'individu et la fréquence de nourrissage du Merle noir.	96
49	Corrélation entre la masse de l'individu et la durée de nourrissage du Merle noir.	97
50	Corrélation entre la hauteur du nid et l'énergie par heure par oisillons du Merle noir	97
51	Fréquence des différents Ordres des proies consommées chez le merle noir	98
52	Fréquences des espèces proies dans les bouchées chez le merle noir	98
53	la richesse des proies du Merle noir durant les années 2012, 2013	99
54	Carte de corrélation des différentes espèces proies	99
55	Projection des individus sur la carte de corrélation	100
56	Relation entre la date de ponte et l'énergie par heure par oisillon	101
57	Energie consommée par les oisillons du Merle noir durant les années 2012, 2013	102
58	Corrélation entre l'âge de l'individu et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.	102
59	Corrélation entre la masse et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.	103
60	Corrélation entre la hauteur du nid et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.	103
61	Corrélation entre le nombre de proies et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.	104
62	Corrélation entre la fréquence de nourrissage et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.	104
63	Corrélation entre la durée de nourrissage et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.	105
64	Croissance pondérale et variation énergétique des oisillons du merle noir	105
65	Corrélation entre l'âge de l'individu et la fréquence de nourrissage de l'Agrobate roux.	106

66	Corrélation entre l'âge de l'individu et la durée de nourrissage de l'Agrobate roux	107
67	Corrélation entre la masse de l'individu et la fréquence de nourrissage de l'Agrobate roux.	107
68	Corrélation entre la masse des individus et la durée de nourrissage de l'Agrobate roux	108
69	Corrélation entre la hauteur des nids et la fréquence de nourrissage de l'Agrobate roux.	109
70	Distribution des ordres de différente proie de l'Agrobate roux	109
71	Fréquences des espèces proies dans les bouchées du l'Agrobate roux	110
72	La fréquence d'énergie de l'Agrobate roux à travers les années 2012/2013	110
73	Carte de corrélation des différentes proies de l'Agrobate roux	111
74	Projection des individus de l'Agrobate roux sur la carte de corrélation	112
75	L'ennergie par heure par oisillon et la date de ponte de l'Agrobate roux	113
76	Les valeurs de l'énergie de l'Agrobate roux à travers les année 2012 / 2013	113
77	Corrélation entre l'âge de l'individu et le nombre de proies par heure par oisillon de l'Agrobate roux.	114
78	Corrélation entre la masse de l'individu et l'énergie par heure par oisillon de l'Agrobate roux.	115
79	Corrélation entre la hauteur du nids et l'énergie par heure par oisillon de l'Agrobate roux.	115
80	Corrélation entre le nombre de proies et l'énergie par heure par oisillon de l'Agrobate roux.	116
81	Corrélation entre la fréquence de nourrissage et l'énergie par heure par oisillon de l'Agrobate roux.	116
82	Corrélation entre la durée de nourrissage et l'énergie par heure par oisillon de l'Agrobate roux.	117
83	Croissance pondérale et énergétique de l'Agrobate roux	117
84	Croissance pondérale et énergétique de l'Agrobate roux	123
85	Nombre d'espèce proie par heur et par couvée (en haut) et abondance de proies par heur et par oisillons (en bas), chez l'Agrobate roux et le Merle noir dans l'oasis de Laghrous.	122

86	Abondance des différents ordres des proies par heur et par couvée chez l'Agrobate roux et le Merle noir dans l'oasis de Laghrous	123
87	Indice d'électivité d'Ivlev des proies consommées chez l'Agrobate roux et le Merle noir dans l'Oasis de Laghrous	123
88	La variation de préférence pour les deux espèces d'oiseaux	124
89	la variation de sélectivité envers les espèces proies des deux turdidés nicheurs	124
90	évolution du nombre d'espèce proies avec l'âge des individus	125
91	Evolution de l'énergie par heure par oisillons avec l'âge des individus Diversité	125
92	Diversité et equitabilité des proies des deux espèces de turdidés Merle noir et Agrobate roux durant les années 2012, 2013	126
93	L'énergie et le nombre d'espèce proies du Merle noir et de l'Agrobate roux	127
94	L'énergie et la fréquence de nourrissage des deux espèces	127
95	La masse et la fréquence de nourrissage Bilan énergétique des deux espèces	128
96	Le bilan énergétique des deux espèces	128
97	La fréquence de nourrissage des deux espèces de Turdidés	129
98	Variation de la Richesse totale avec la date de capture des arthropodes du milieu d'étude	132
99	Variation de l'abondance totale avec la date de capture des arthropodes du milieu d'étude	133
100	Variation de la Diversité avec la date de capture des espèces arthropodes dans le milieu d'étude	133
101	Variation de l'equitabilité avec la date de capture des espèces arthropodes dans le milieu d'étude	134
102	Fréquence des arbres fruitiers, arbrisseaux et céréales inventoriés dans site d'étude	135
103	Fréquences des familles composant les plantes adventices recensées dans sites d'études	138
104	Prévalence des hémoparasites chez les trois espèces	140
105	Prévalence des hémoparasites chez le Merle noir	140

106	Prévalence des hémoparasites chez l'Agrobate roux.	141
107	Prévalence des hémoparasites chez l'Hypolaïs pâle	141
108	Fréquences des polynucléaires éosinophiles chez les individus parasité et non parasités des trois espèces	143

Introduction

La bio-écologie de la reproduction d'une espèce reflète toute son histoire naturelle et inclue toutes les caractéristiques biologiques des organismes en relation avec leur cycle de vie. Elle apporte une interprétation fonctionnelle de l'utilisation de l'habitat par l'organisme (Henry, 2001). Les populations naturelles ne sont pas des entités isolées, fonctionnant repliée sur elle-même; outre qu'elles échangent des individus et des gènes avec d'autres population voisines, elles s'insèrent dans un environnement avec lequel elles sont en étroite relation (Barbault, 1981). Les oiseaux, par leurs répartition biogéographique, leurs abondance et la diversité de leurs spectre alimentaire, sont considérés comme des indicateurs biologiques de choix, utilisés pour comprendre l'évolution naturelle et l'interaction entre les animaux et leur habitat (Blondel, 1995 ; Chabi, 1998).

Les oiseaux sont de bons modèles biologiques pour comprendre le comportement des populations animales et l'étude de leur répartition biogéographique. Les espèces qui occupent une aire de répartition géographique importante sont soumises à des conditions écologiques variées. Ainsi, pour survivre, les populations qui les constituent, doivent s'adapter aux contraintes spécifiques propres à chaque habitat (Blondel, 1995 ; Chabi, 1998). Les oiseaux sont présents dans presque toutes les régions de la Terre, dont la région paléarctique, qui englobe l'Afrique du Nord (Doumanji et Doumanji-Mittiche, 1994). Cette région représente les limites sud des aires de nidification de plusieurs espèces de passereaux (Heim de Balzac, 1926 ; Isenmann et Moali, 2000) et offre encore, des conditions écologiques favorables malgré la dégradation actuelle.

L'avifaune algérienne comprend 406 espèces observées pendant l'escale, l'hivernage et la reproduction (Isenmann et Moali, 2000). Plusieurs passereaux qui nichent en Europe, hivernent en Afrique du Nord. En Algérie, ces espèces se répandent du Tell jusqu'aux oasis méridionales du Sahara algérien (Isenmann et Moali, 2000). Plusieurs hypothèses plaident que la limite sud des aires de nidification des oiseaux est sous l'interaction des paramètres biotiques et abiotiques. Les facteurs biotiques comme l'abondance alimentaire (Blondel, 1995), la charge parasitaire (Simon et *al.*, 2003), peuvent agir d'une façon directe sur la répartition biogéographique des oiseaux. Les facteurs abiotiques comme le climat, peuvent redistribuer les oiseaux particulièrement après une dégradation climatique (Zöckler et Lysenko, 2000 ; Seto et *al.*, 2004 ; Parmesan et *al.*, 2005 ; Chambers et *al.*, 2005). Ils sont utilisés avec d'autres groupes d'animaux, comme les insectes et les poissons pour mesurer le

degré du réchauffement de la Terre (Portner, 2001 ; Knowles et al., 2002 ; Seto et al., 2004).

En Afrique du Nord les premiers travaux sur l'avifaune n'ont débutés que vers la moitié du 19^{ème} siècle (Heim de Balzac, 1926), ils ont été réalisés principalement par Bonaparte en 1848, Locke en 1858 et par Hartert en 1928 (Chabi, 1998). Ils se sont intéressés préférentiellement aux contrées désertiques, à cause probablement de leur caractères exotiques et leur avifaune peu connue pour les naturalistes Européens. Ce sont les militaires en campagne qui ont procédé à l'exploration de la faune et la flore saharienne publié en premier lieu par Locke en 1853. A partir des années 90, beaucoup de travaux sont menés dans le cadre de recherches universitaires portés surtout sur l'inventaire et le suivi annuel des effectifs ou sur le régime alimentaire de ces oiseaux (Boukhamza, 1990 ; Remini, 1997 ; Bellatreche et Lellouchi, 2002 ; Hadjaidji-Benseghir, 2002 ; Bekkoucha, 2002 ; Guezoul, 2002 ; Bouzid, 2003 ; Soutou et al., 2004 ; Farhi, 2004 ; Saidane, 2006). Alors que les travaux sur la biologie de reproduction des oiseaux du Sahara algérien sont plus rares (Adamou, 2006 ; Kouidri, 2006).

La palmeraie algérienne est essentiellement localisée dans les zones du sud-est du pays. En Algérie, la culture du palmier dattier constitue sans aucun doute une spéculation importante sur le plan socio-économique dans l'agriculture saharienne. Elle représente la principale ressource de vie des populations de ces régions et le pivot du système oasien (Feliachi, 2005). D'autre part, elle représente un rôle écologique très important. Certaines espèces d'oiseaux construisent leurs nids toujours sur la terre, d'autre sur les arbres et le palmier dattier (Selmi, 2002). C'est le cas de L'Agrobate roux (*Cercotrichas galactotes*) et le Merle noir (*Turdus merula*), qui nichent dans la région des Ziban, les deux espèces construisent leurs nids sur le palmier (*Phoenix dactylifera*) (Farhi, 2004 ; Saidane, 2006 ; Tabib, 2010 ;).

Pour cette étude le choix des modèles biologiques (deux espèces de turridés) est basé sur leur importance biogéographique, ces espèces sont donc soumises à des conditions écologiques extrêmes. Le merle noir a déjà fait l'objet de nombreuses études (Heim de Balzac, 1929 ; Lebourier et Rapine, 1939 ; Myres, 1955 ; Snow, 1955 ; Frochet et al., 1968 ; Paris, 1970 ; Perez et al., 1979 ; Torok, 1985 ; Peterson et al., 1994 ; Isenmann, 2000 ; Isenmann et Moali, 2000 ; Khelfaoui, 2005 ; Khelfaoui, 2007). Cependant, bien des aspects de sa reproduction restent à préciser en fonction des particularités écologiques régionales.

Selon Ramade (1984), l'étude de la dynamique des populations animales, végétales et microbiennes nécessite la connaissance de plusieurs paramètres qui influent sur l'accroissement, le déclin ou l'équilibre de cette population. A cet effet la connaissance des différents traits de vie et comportement ainsi que les différentes interactions possibles d'une population constitue un paramètre démo-écologique primordial. Les oiseaux sont considérés comme de bons indicateurs de la qualité et de l'évolution des milieux naturels. L'étude de ceux-ci peut apporter une importante contribution à la connaissance des écosystèmes tant sur le plan de la recherche fondamentale que sur celui de l'évaluation de l'environnement (Blondel, 1975). Les espèces qui occupent une aire de répartition géographique importante sont soumises à des conditions écologiques variées. Ainsi, pour survivre, les populations qui les constituent, doivent s'adapter aux contraintes spécifiques propres à chaque habitat (Blondel, 1995 ; Chabi, 1998). Cette région représente les limites sud des aires de nidification de plusieurs espèces de passereaux (Heim de Balzac, 1926 ; Isenmann et Moali, 2000) et offre encore, des conditions écologiques favorables malgré la dégradation actuelle.

Ainsi la survie d'une espèce dépend de sa capacité à se protéger du climat, des maladies, de la prédation et de ses capacités à se reproduire et s'alimenter. L'alimentation est donc un paramètre essentiel de la survie animale.

Le Merle noir (*Turdus merula*) et L'Agrobate roux (*Cerchotrichas galactotes*) sont des passereaux de la famille des turdidés, ils ont des aires de répartition biogéographique qui se croisent dans le bassin méditerranéen (Cramp, 1988), ils ont aussi le même comportement trophique et se reproduisent de la même manière (Heim de Balzac, 1929 ; Paris 1970 ; Heinzl et al., 1985 ; Isenmann et Moali, 2000).

Les oasis du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) présentent un intérêt écologique très important. De part leur adaptation aux milieux arides et leur capacité d'accueil, elles remplacent les forêts méridionales de l'Atlas saharien (Adamou et al, 2010). En plus c'est l'un des biotopes du désert qui fournit l'alimentation et l'abri pour les espèces d'oiseaux notamment les Passeriformes (Ababsa et al. 2010).

Le merle noir a fait l'objet de plusieurs études sur son comportement (Cramp, 1988 ; Ludvig et al. 1994 ; Snow, 1989), reproduction (Perez et al. 1979 ; Snow, 1989 ; Khelfaoui, 2007, Tabib, 2009) et sur les relations hôte-parasites (Barroca, 2005 ; Khelfaoui, 2007, Tabib, 2009). Même l'agrobate roux est un très bon modèle à répercuter sur tout une population en raison de sa répartition dans le monde et son comportement et sa relation hôte -

parasite - habitat (Palomino,1997 ; Soler, 1998 ; Selmi, 2004 ; Gregorio et al, 2009) Les oiseaux principalement insectivores ont fait l'objet de plusieurs travaux décrivant la qualité et la quantité de leur alimentation. Toutefois, la majorité de ces travaux ne se basent que sur l'identification des espèces consommées et le dénombrement du nombre d'individus consommés. Rares sont les études faisant référence aux biomasses et moins encore aux valeurs calorimétriques que procurent les proies entomologiques (Siegfried, 1971 ; Gil, 1945 ; Hafner, 1977). La connaissance du régime alimentaire constitue un des éléments essentiels pour définir les niches écologiques et comprendre l'utilisation spatio-temporelle des ressources trophiques (Boukhemza, 2000).

Pour ce qui est régime alimentaire de l'espèce du *Turdus merula*, les recherches effectuées dans le monde sont très importantes, surtout en Europe (Dyrcz 1969 ; Korodi GAI 1967 ; Török (1981 ; 1985) ; Török et Ludvig 1988 ; Schnack, 1991), Selon (Dreux, 1980), beaucoup d'oiseaux changent d'alimentation suivant les saisons, on distingue des espèces déprédatrices et des espèces utiles. L'analyse spécifique des proies ou végétaux ingérés permet d'affiner la connaissance des relations qui lient l'habitat aux proies potentielles et aux prédateurs.

Selon Doumandji et Daumandji-mitich (1992) les travaux sur les liens existant entre les plantes et les oiseaux sont beaucoup plus nombreux que ceux traitant des relations trophiques entre insectes et oiseaux. En Algérie, les études dans ce domaine sont rares ou fragmentaires (Telailia, 1990). Les méthodes d'étude du régime alimentaire des oiseaux sont très variées, et chacune d'elles présente son propre intérêt. L'observation directe, l'analyse des fientes, le piégeage, l'analyse du contenu du tractus intestinal et des pelotes de rejection sont autant de moyens permettant d'identifier les proies des oiseaux insectivores. La méthode adoptée pour notre étude c'est la méthode de pose de collier elle est spécifique aux oisillons. La méthode a été appliquée en Europe par Orians (1966) ; Korodi (1967) ; Dyrcz (1969) ; Török (1981 ; 1985 ; 1990) et en Algérie par Chabi (1998) ; Bouslama (2003) et Felleg (2006).

Malheureusement peu de travaux sont réalisés sur le régime alimentaire oiseaux passeriforme dans la région saharienne et à Biskra précisément nous citerons Guezoul (2005) ; Guezoul et al. 2004 ; 2005).

Nous avons choisi Le Merle noir qui est très élastique dans le choix de son habitat selon Heim de Balzac (1926); Etchecopar et Hüe (1962) ; Selmi et al. (2002) et Ghezoule (2005) il niche dans les oasis septentrionales. En plus *Turdus merula* est l'un des plus

généraliste des oiseaux paléarctiques et il se retrouve à coexister sur leurs aires de répartition géographique (Cramp, 1988). L'Agrobate roux est aussi un passeriforme très répandu dans le monde (Cramp, 1988) et constitue un très bon modèle pour avoir une idée de l'état trophique et sanitaire du milieu visité par ces oiseaux (Grégorio et al., 2009)

Les parasites ont longtemps été sous étudiés en écologie et en évolution. Ceci provient essentiellement de leur discrétion, comme l'indique Combes (1995) dans l'avant-propos de son livre "Interactions durables": « On ne verra aucun dessin de parasite dans ce livre, pas plus qu'on ne voit les parasites dans le monde vivant ». Aujourd'hui, l'écologie parasitaire est une discipline en plein développement, notamment en raison de la prise en considération, par les écologues, du rôle potentiel des parasites dans les processus de régulation des populations hôtes, et de leur impact sur l'équilibre et le fonctionnement des écosystèmes. (Barroca, 2006). Price (1980), pense que les parasites font partie intégrante de l'évolution naturelle des animaux et ils représentent un intérêt en soi. Ils forment une composante importante, quoique généralement négligée, de la biodiversité des écosystèmes.

Les parasites sont en général divisés en deux grandes catégories selon leur taille, les microparasites (virus, bactéries et protozoaires) et les macroparasites (helminthes et arthropodes) (Cassier et al., 1998). Les parasites de sang (hémoparasites) sont des hétérogènes groupe d'organismes qui vivent typiquement dans le sang du hôte pendant au moins les certaines des étapes de leur développement (Hauptmanova et al., 2006).

L'infection par les hémoparasites chez les oiseaux peut être influencée par la présence de trois facteurs : du vecteur approprié, la spécificité des hémoparasites aviens aux familles des hôtes qui les accueille et qui conduit à la formation des assemblages hôte-parasite, et possibilités immunologiques de l'hôte (Esparza et al. 2004).

L'étude de la prévalence et l'intensité parasitaire chez les oiseaux a fait l'objet de plusieurs essais dans diverses régions du globe. Mais malheureusement, ces travaux sont très rares pour ne pas dire totalement absents dans les Oasis ce qui nous a poussés à essayer de faire cette étude dans les Oasis de Biskra

Dans ce contexte, nous sommes intéressés à l'étude de la prévalence des hémoparasites chez trois espèces des oiseaux qui nichent dans les oasis de Biskra : l'agrobate roux, le merle noir, et l'hypolais pâle.

Notre travail vise à étudier la biologie de reproduction de ces deux Turdidés en tenant compte des différents traits de vie, étudier aussi leurs spectre alimentaire pour voir leur

intérêt écologique et trophique en analysant en parallèle la flore et la faune de leur milieu et étudier aussi la charge parasitaire surtout en ce qui concerne les hémoparasites des trois espèces de Turdidée (Merle noir, Agrobate roux et Hypolais pale).

Materiel et methodes

1. Description de la région d'étude

1.1. Situation géographique

L'étude a été faite dans les palmeraies de la région de Biskra située dans le sud-est algérien, à environ 420 km de la capitale Alger au piémont Sud de l'Atlas saharien.. La région de Biskra s'étend sur une superficie de 21671.24 Km². Elle se situe à environ 34°.48 de latitude et sa longitude est de plus de 5°.44 avec une altitude de 124m. (Fig.1).

Cette région est l'une des grandes oasis du Sahara algérien est composée de deux entités distinctes :

Celle située à l'ouest de Biskra est appelée le Zab Gherbi regroupant administrativement les communes de Tolga, El Ghrous, Bordj ben azouze, Lichana, Bouchegroune, Foughala et El Hadjeb formant un premier groupement constituant l'axe nord de l'oasis. Alors que l'axe sud est formé par l'ensemble des communes suivantes : Oumeche, Mili, Ourelal, Mekhadema et Lioua.

Par contre, l'oasis du Zab Est se situe à l'est de Biskra regroupant administrativement les communes de Sidi Okba et Chetma avec les palmeraies de Thouda, Seriana et Garta. Elle est située à l'ouest du chef lieu de la wilaya, limitée au Nord par les communes d'El Outaya, Branis et Mechounech, à l'Est par les communes d'Ain Naga, El Haouch et au Sud par la commune de Still qui fait partie de la wilaya d'El Oued et à l'Ouest par les communes de Zerzour, et Ouled Slimane faisant partie de la wilaya de M'Sila ainsi que de la commune de Chaïba . Géographiquement la région des Ziban est comprise entre 34° 38' et 35° 5' de latitude nord et entre 4° 56' et 5°35' de longitude Est. La superficie totale des différentes communes de la région de Zab Est de Biskra couvre une partie importante de la wilaya de Biskra. (A N A T 2003)



Figure 1 : Situation géographique de la région d'étude (Eden-algerie.com, 2013)

1.2. Géologie :

La géologie est à l'origine de nature lithologique est constitue un des facteurs de la formation des sols et des reliefs de l'Afrique du Nord (M. Larnaude 1937 et Cornet et al. 1952).

Du point de vue géologique, la région de Biskra ne représente qu'une zone de transition structurale et sédimentaire : Au Nord, c'est une région montagneuse tandis qu'au Sud, c'est un paysage effondré qui fait partie du Sahara Septentrional. Le passage entre ces deux domaines distincts se fait par l'intermédiaire d'un ensemble de flexure, de plis failles d'orientation Ouest Est appelé « Flexure Saharienne » La Flexure saharienne s'est développée lors de la phase paroxysmale pliocène et post pliocène de la surrection des Aurès. Cette phase orogénique responsable de toutes déformations majeures de l'ensemble du continental éogène (Mio-Pliocène). Au nord de l'accident sud atlasique, ces terrains constituent les monts du Zab et le massif des Aurès avec, dans certaines zones orthographiquement basses, les dépôts de recouvrement récents et discordants du Mio-Plio- Quaternaire Au sud de cette flexure, les dépôts du Néogène et Quaternaire recouvrent en discordance et sous une épaisseur importante les formations sédimentaires plus anciennes (Aissaoui D, 1984) (fig2).

La région de Biskra constitue une zone de transition entre les domaines sahariens désertiques et les étendues planes (reg, erg, plateaux) au Sud et le domaine telliens atlasique plissé au Nord (Goskey, 1964). Les formations de la région de Biskra ont subit des mouvements tectoniques suivis d'une érosion suffisamment active pour engendrer des lacunes locales. La quasi-totalité des roches sont carbonatées. Cependant, on note la présence de quelques couches de roches évaporites. Les sulfates (gypse) et sels solubles ont un impact sur la composition chimique des eaux des nappes (Halitim, 1973).

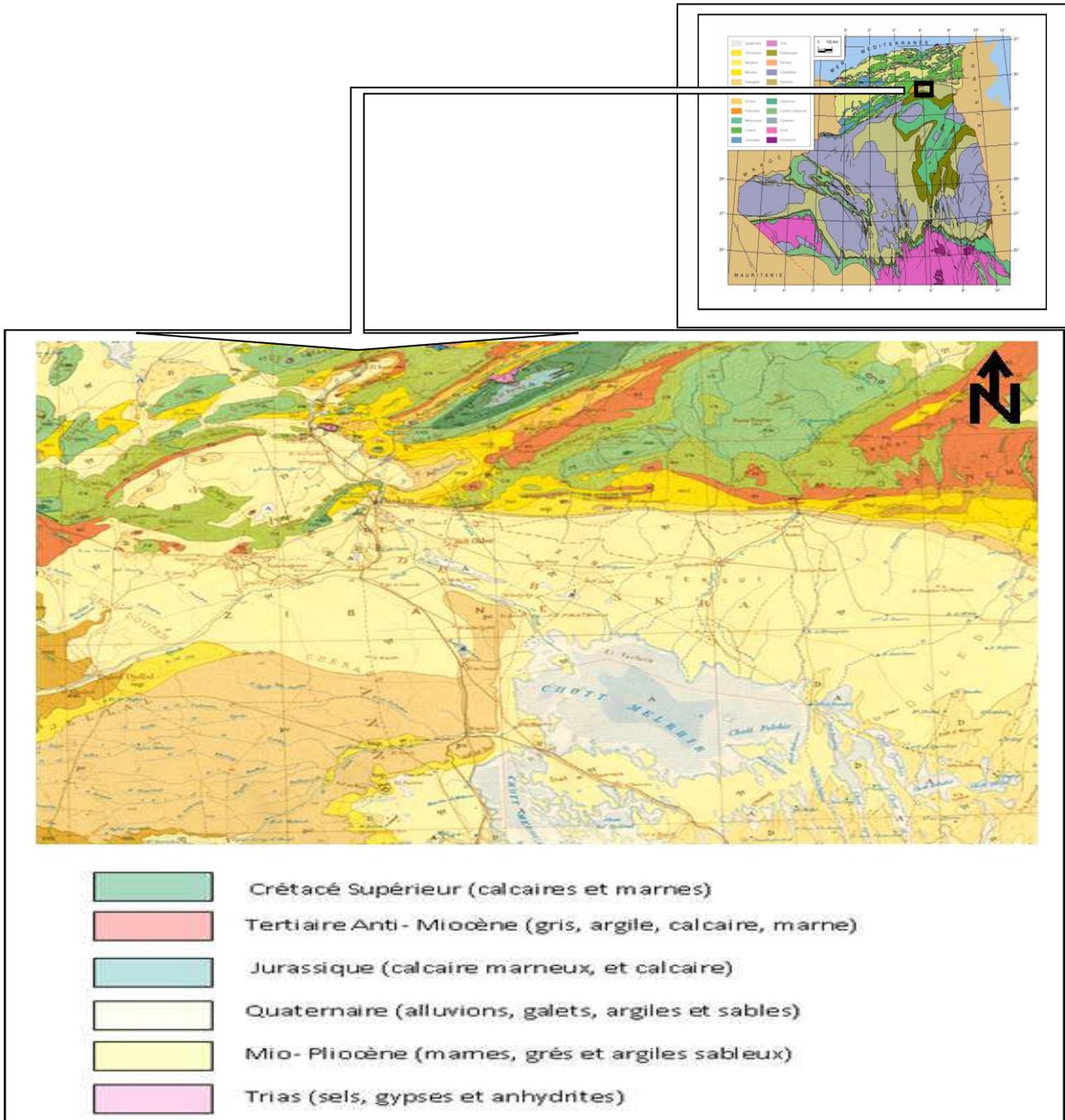


Figure 2 : Extrait de la carte géologique de la région de Biskra (R.Guiraud, 1973)

1.3. Topographie :

La topographie est considéré comme un ensemble de résultats de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologiques, dont en défini les différents unités du paysages semblables. Selon Pouget, 1980; Tricart, 1969 ; Djebaili, 1984, les principales unités

géomorphologiques sont : les reliefs, les surfaces plus ou moins planes, les dépressions et les formes d'accumulations éoliennes.

- Les reliefs : Les formes orographiques, structurales liés à la tectonique, à la lithologie et à l'érosion. (Tricart, 1969). Selon la nature lithologique, on distingue, Les roches dures, les roches tendres et l'intermédiaire entre roches dures et roches tendres correspondent à des zones aplanies au voisinage des reliefs.
- Les surfaces plus ou moins planes : Ce sont particulièrement les cônes des piémonts, les glacis, les terrasses, et les chenaux des oueds alluvionnés.
- Les dépressions : Les eaux de ruissellement s'étalent dans les zones d'épandages et s'accumulent dans les dépressions endoréiques .Dans les régions arides on distingue les dépressions hyper salées (chotts et sebkhas) et les dayas où s'accumulent les eaux de ruissellement non salées ou peu salées.
- Les formes d'accumulations éoliennes : Elles sont importantes et de formes variées : Les placages sableux, Les nebkas pièges et les micros dunes.

D'une manière générale, les zones arides se caractérisent par des ruptures de pentes brutales entre les massifs montagneux et les pédiments associées par des cônes de déjections, des plaines dépendages fluvio-glaciaires, des bas fonds et des dépressions qui influencent la répartition de l'eau et des éléments constitutifs des sols. L'accumulation de matériels transportés au cours des rares ruissellements se manifeste par des dépôts grossiers le long des ravins et par la formation des bancs et des couches des graviers.

L'action du vent sur les sables entraîne la formation des dunes et des bancs de sable indépendamment des reliefs (Lustig 1968 ; Jones 1981 ; Dan 1973).

Le sable éolien envahit souvent les terres cultivés et irrigués ainsi que les canaux (Wood, 1977).

Les phénomènes qui exercent une influences sur la formation et les caractéristiques du sol, constituent les éléments topographiquement important ; dont on note :

La distribution des particules fines et grossières arrachées du sol, transportées, refaçonnées, redéposées par le vent et l'eau. Les effets bénéfiques de l'eau sont non négligeables : les apports des éléments nutritifs et de la matière organique et les possibilités de lessivage des sels accumulés dans le sol (F.B. Armitage 1986).

Donc la région de Biskra est une zone charnière entre le sud et le nord algérien, elle forme une zone de transition du point de vue morphologique et bioclimatique. Ce passage se fait

subitement au pied de l'atlas saharien. Elle englobe deux parties distinctes: au Nord une partie montagneuse qui englobe les monts du Zab, des Aurès et des N' memcha, et au Sud, le plateau saharien qui présente une topographie plane légèrement inclinée vers le sud. (Ballais, 1972)

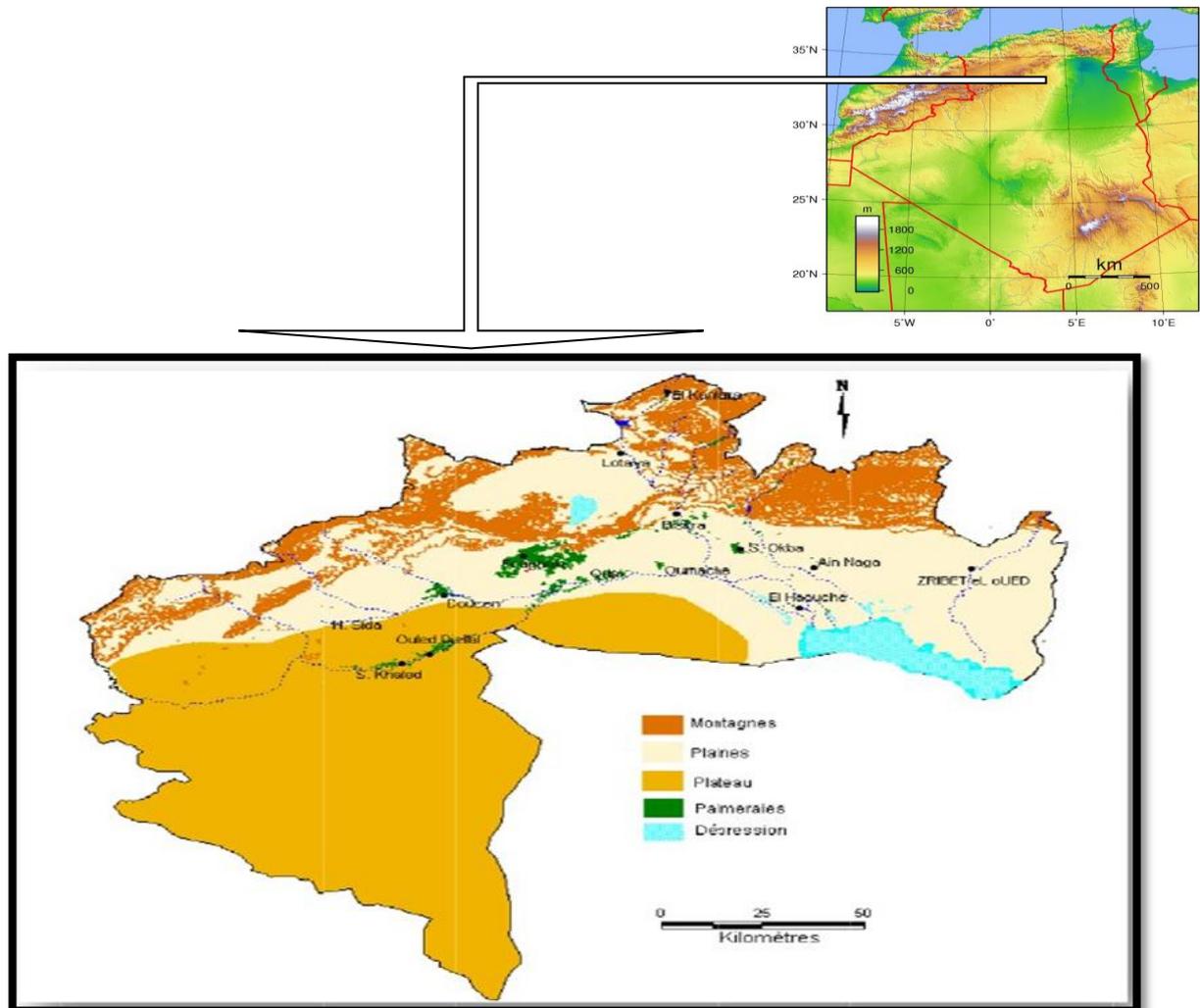


Figure 3: Carte topographique de la région d'étude (Ballais, 1972)

1.4. Réseau hydrographique :

Le réseau hydrographique de la région se compose de trois bassins versants. Les oueds qui fournissent les volumes d'eau les plus importants proviennent de l'Atlas saharien depuis les Monts des Ksour, à l'ouest, jusqu'aux Nemencha, à l'est (Fig. 3). Ce sont principalement les Aurès (2326 m) qui alimentent les principaux cours d'eau. Les débits de ces oueds restent mal (ANRH, 2000).

IL y a des années passées, on pouvait estimer l'apport annuel de ces oueds sur le piémont méridional des Aurès entre 50 et 70 millions de m³ par an (Ballais, 1984). Des mesures plus récentes, encore partielles, tendent à montrer que cet apport serait nettement plus important puisque celui des trois oueds les plus abondants (oued el Abiod à Foug el Gherza ; Oued el Haï à El Kantara ; et Oued Abdi à Djemorah, au nord de Biskra (Nadji et Gali, 1992).

La variabilité interannuelle de ces apports en provenance de l'Atlas saharien n'était pas calculable et la variabilité saisonnière du seul oued relativement bien connu. Le débit moyen de l'oued el Abiod, à Foug el Gherza est de 0,57 m³/s (Aidaoui, 1994).

L'oued el Haï a eu un débit maximum instantané de 291 m³/s à El Kantara en 1969 (Aidaoui, 1994).

Dans l'oued Biskra, habituellement à sec à Biskra, l'apport propre à chaque crue peut rester relativement faible. Une exception remarquable est constituée par les crues qui se sont succédé pendant 94 jours à Biskra, du 9 mars au 12 juin 1890 (Dubief, 1953).

C'est ainsi que la crue décennale est estimée à 382 m³/s, la crue centennale à 518 m³/s et la crue millénaire à 623 m³/s. L'oued Djedi (Fig. 3) longe pendant très longtemps, de l'ouest vers l'est du piémont de l'Atlas saharien. Ses crues, qui peuvent se propager sur 500 km (Dubief, 1953).

Le bassin versant de l'Oued l'Arabe : Situé aux Nord-Est de la région de Biskra sur une superficie de 208.500 hectares drainé par Oued l'Arabe. Son principal afflux c'est Oued Mestoua. Le Bassin versant de l'Oued Labiod : Situé aussi aux Nord Est de la région, il s'étend sur une superficie de 24.500 hectares drainé par Oued Labiod. Ses principaux afflux sont Oued Latrous et Oued El Katar. Le bassin versant d'Oued Djeddi qui s'étend sur une superficie de 216000 hectares, drainé par Oued Djeddi et Oued Biskra. Ses principaux afflux sont Oued Trifia, Boumlili, Tamda, Ouzen, El haï, Branis (Guiraud, 1973) (Tab. 1).

Tableau 01 : Réseau hydrographique de la région de Biskra (ANRH, 2000).

Bassin versant	Superficie (ha)	Nom de l'oued principal	Principaux affluents
Oued l'Arabe	208.500	Oued l'Arabe	Oued Mestoua
Oued Labiod	24.500	Oued Labiod	Oued Latrous et El katar
Oued Djeddi	216.000	Oued Djeddi et Biskra	Oued Trifia, Boumlili, Tamda, Ouzen, El hai et Branis

L'état des réserves de la wilaya en eaux fait l'objet d'une étude détaillée par l'ANRH Ouargla (2008) et les résultats ne sont pas encore communiqués. Nous nous intéressons, cependant, aux volumes mobilisés qui atteignent 832,92 millions de m³, dont 22 millions m³ des eaux de surface soit (2,64 %) et 810,92 millions m³ des eaux souterraines soit 97,36%.

Les eaux de surface mobilisées proviennent de deux barrages et destinés à l'irrigation:

- Fontaine des gazelles d'une capacité totale de 55 millions m³ et régularise annuellement 14 millions m³. Il assure l'irrigation du périmètre de M'kimnet (950Ha) et plusieurs palmerais.
- Foug El-Kharza d'une capacité initiale de 47 millions m³ et régularise annuellement 8 millions m³. . Il assure l'irrigation de 130000 palmiers du coté de Sidi-Okba. Les eaux souterraines représentent l'essentiel de la ressource et partagées comme suit:
- 500,45 millions m³ soit 89,37 % pour l'irrigation.
- 58,80 millions m³ destiné à l'A.E.P.
- 0,75 millions m³ destiné à l'industrie.

La lithologie et les considérations hydrodynamiques permettent d'individualiser 04 unités aquifères principales (ANRH, 2000).

1.4.1. La nappe phréatique du quaternaire : Elle est connue au niveau des palmeraies de Tolga et se localise souvent sur des accumulations alluvionnaires. La plupart des eaux de cette nappe sont salées avec une profondeur qui peut atteindre 10 m.

1.4.2. La nappe profonde : On l'appelle albienne, elle est caractérisée par une température très élevée. Elle est rarement exploitée, sauf à l'Ouled Djellal ou Sidi Khaled où les formations gréseuses de l'albien ou de barrémien sont touchées à une profondeur de 1500 à 2500 mètres.

1.4.3. La nappe calcaire : Cette nappe est localisée dans la totalité de la région de Biskra. Elle est plus exploitée à l'Est de Biskra à cause des faibles profondeurs relatives de captage, à l'ouest, la profondeur de 150 à plus de 200 m alors qu'à l'est, la profondeur dépasse les 400 m. Cette nappe subit une baisse de niveau piézométrique suite à la sur exploitation .

1.4.4. La nappe du Miopliocène : Cette nappe à une extension considérable. Elle est capturée par de nombreux forages dans les plaines. Son épaisseur reste faible sur les piémonts et augmente au milieu de la plaine. Son alimentation est assurée par les pluies exceptionnelles dans les zones d'affleurements les exutoires sont constitués par les sources (telle la source de Sebaa Mgataa) et par les vastes zones d'évaporation. Finalement, l'écoulement de cette nappe se fait du nord-ouest vers le sud-est pour déboucher au chott Melghir la profondeur peut atteindre 100 m.

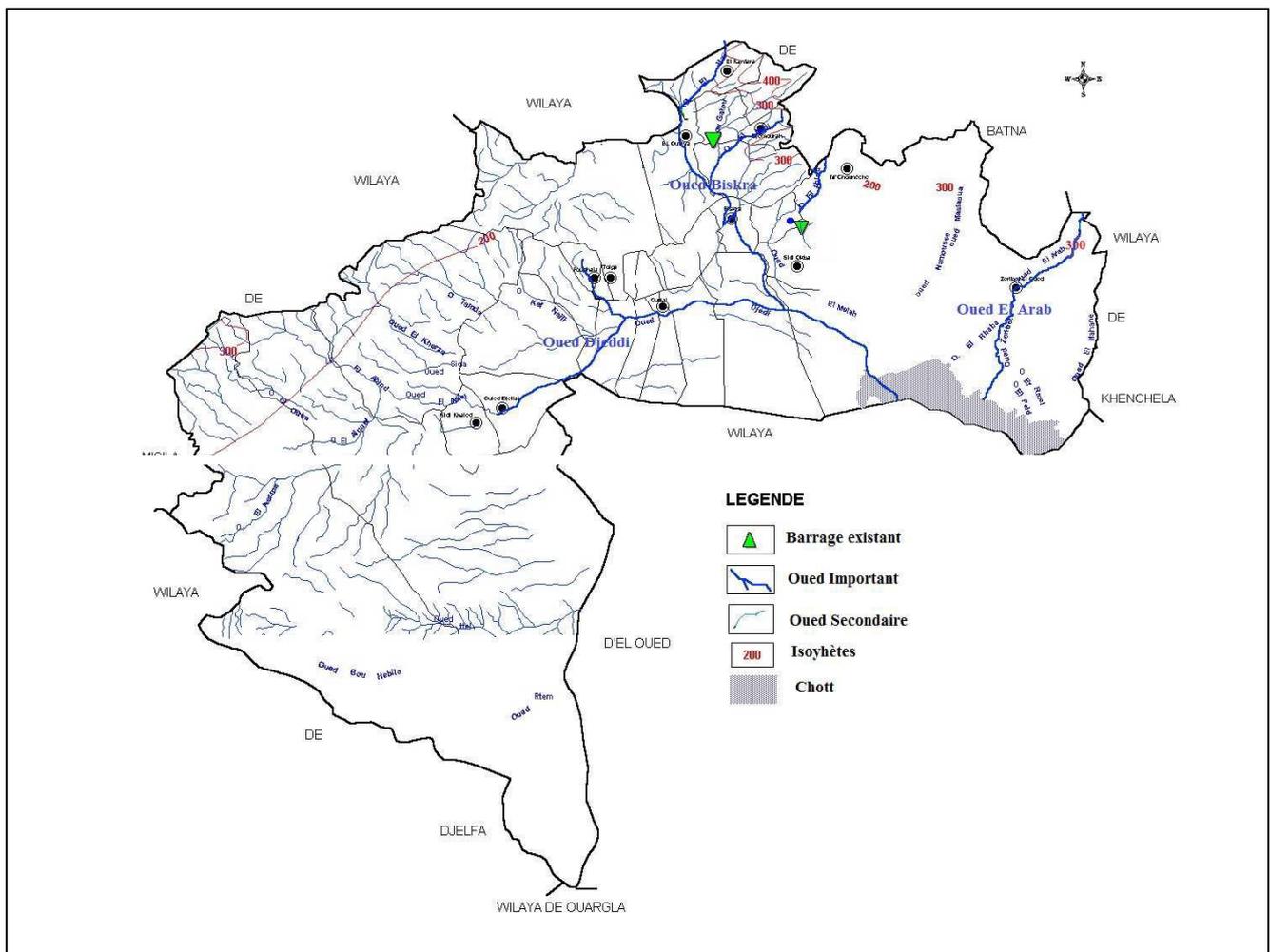


Figure 4 : Carte du réseau hydrographique de la wilaya de Biskra (Sedrati,2011)

1.5. Pédologie :

Les sols des zones arides de l'Algérie présentent une grande hétérogénéité et ils se composent essentiellement par des sols minéraux bruts, des sols peu évolués, des sols halomorphes et des sols hydro morphes (Dutil, 1971 ; Halitim, 1988).

La fraction minérale est constituée dans sa quasi-totalité de sable. La fraction organique est très faible et ne permet pas une bonne agrégation. Ces sols squelettiques sont très peu fertiles et leur rétention en eau est très faible (Daoud et Halitim, 1994). Ils sont caractérisés aussi, par un PH alcalin, une activité biologique faible et une forte salinité (Daoud et Halitim, 1994 ; Hamdi-Aïssa et Girard, 2000).

D'après Durand (1954), les sols éoliens d'ablation dominant le nord et l'ouest de la région, cependant, les sols salins dans l'est et le sud de la région de Biskra où commencent les grandes Chott de Melghir et de Marouane. Les sols alluviaux sont allongés d'ouest en est autour des affluents et du bassin versant d'oued Djeddi.

Selon Barbut (1954), Au Nord les Monts des Nementcha sont calcico-basiques. Les sols calcaires s'étendent à l'Est des Monts de Tebe. A l'Ouest, la ceinture du Djebel Bou Rhezal repose sur la roche mère nue. La zone du Chott Melrhir, au Sud, est formée par des sols éoliens d'ablation et d'accumulation. Les sols de la région de Biskra sont caractérisés par la présence du calcaire, du gypse et des sels solubles. Ils sont recouverts par une formation calcaro gypseuse « deb deb » (Khechai, 2001). (fig5)

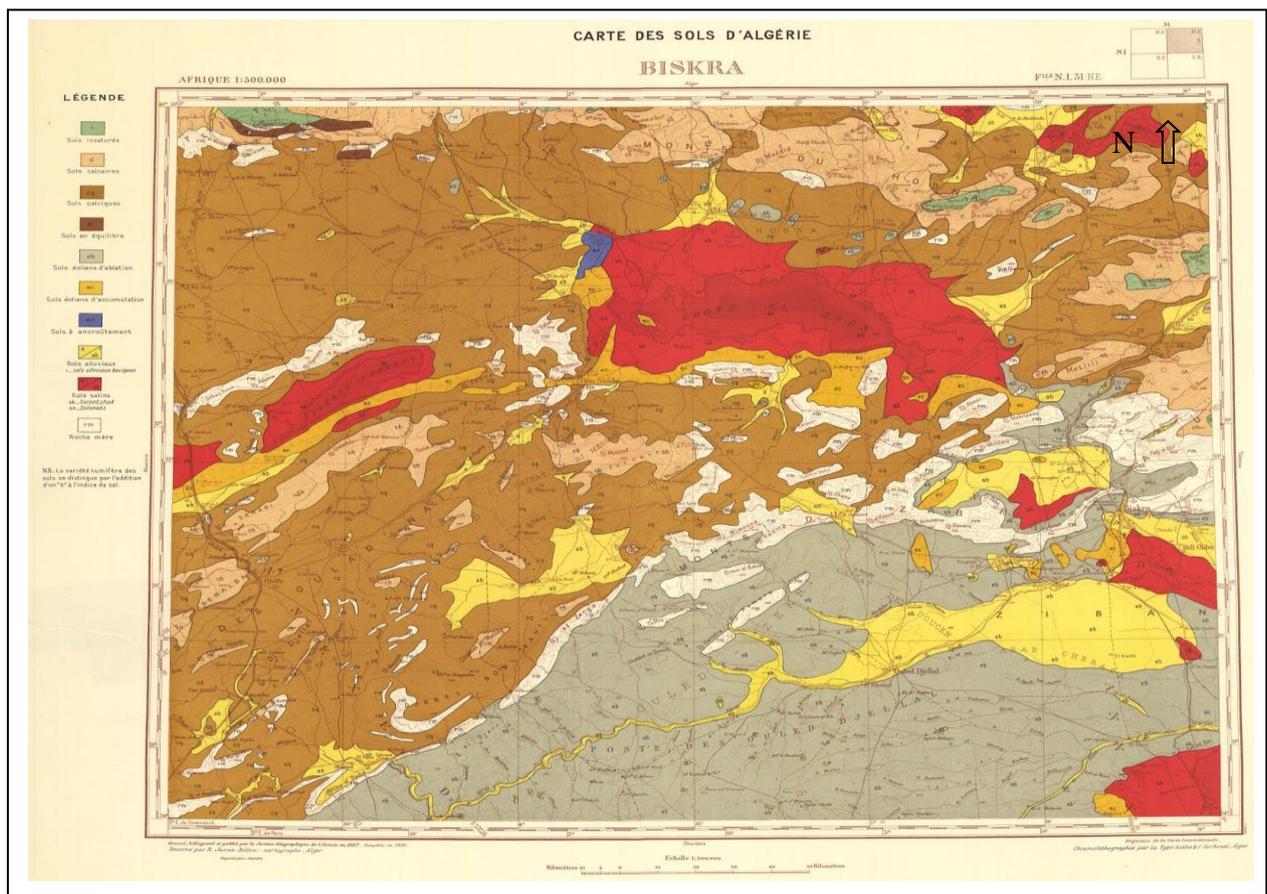


Figure 5: Carte pédologique des régions d'étude extraite de la carte des sols d'Algérie, feuille de Biskra 1/500 000 (Durand, 1954).

1.6. Le climat :

Les données climatiques sont non seulement des éléments décisifs du milieu physique mais elles ont aussi des répercussions profondes sur les êtres vivants animaux et végétaux (Ramade, 1984). Selon Bourliere (1950), les Facteurs climatiques agissent sur tous les stades de développement de l'oiseau en limitant l'habitat de l'espèce. Les principaux paramètres climatiques retenus dans cette étude sont: les précipitations, la température, le vent, l'humidité relative, (les données climatiques sont obtenues à partir de l'Office National de Météorologie) pour la période s'étalant de l'année 1980 à 2014.

1.6.1. Précipitation

Nous avons représenté dans le tableau ci-dessous (Tab.2), les résultats des précipitations moyennes mensuelles recueillies durant la période 1980-2014

1.6.1.1. Pluviométrie annuelle

Les précipitations dans la région de Biskra sont très mal réparties, elles sont brutales et très localisées. Les résultats présentés dans le (Tableau.1), nous informent sur les précipitations de notre région d'étude dans la période qui s'étend de 1980 à 2014, son caractérisées par des variations assez marquées.

Nous remarquons à travers les données annoncées, que la moyenne des cumules annuelles des précipitations relevées pendant 34 ans (1980-2014) est de 10.01 mm/an. Nous constatons aussi, que la période pluvieuse s'étend du mois de Novembre à Janvier avec un maximum de 21.5 mm en Janvier. Cependant les mois les moins arrosés sont juin, juillet, août avec un minimum de 0.9 mm en juillet

Tableau 2 : précipitation moyenne à Biskra durant la période 1980-2014

P : précipitation moyenne *Moy* : moyenne *Source*:(Office National de la Météorologie)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	T
P (mm)	21.5	7.7	13.4	13.4	12	3.5	0.9	2.4	2	16.6	14.3	12.5	120.2

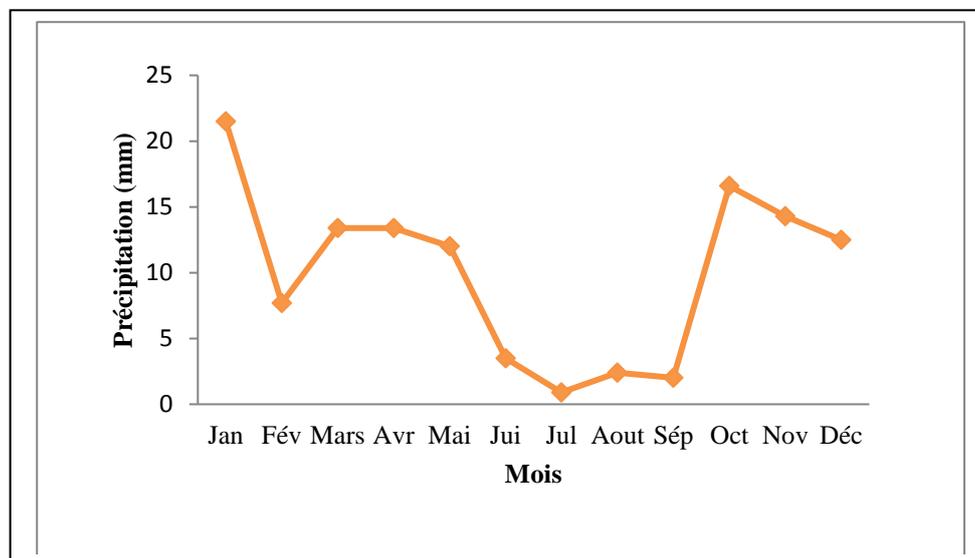


Figure 06 : Précipitation moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période 1980-2014.

1.6.2. Températures : Nous présentons dans le tableau ci-dessous (Tableau.3), les températures moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période 1980-2014.

Tableau 3: Températures moyennes mensuelles (°C) de la région de Biskra durant la période (1980-2014)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Jui	Jul	Aout	Sép	Oct	Nov	Déc	Moy
T° max	18.3	19.9	24	28.2	34	39.6	43.3	42.5	36.8	30.4	23.3	18.5	29.9
T° min	6.4	8.5	11.8	15.7	20.8	26	29.3	28.7	24.6	19	12.4	8.3	17.6
T° moy	12.1	14.3	17.8	22.2	27.5	32.6	36.4	35.9	30.7	24.6	17.4	13.1	23.7

Source:(Office National de la Météorologie)

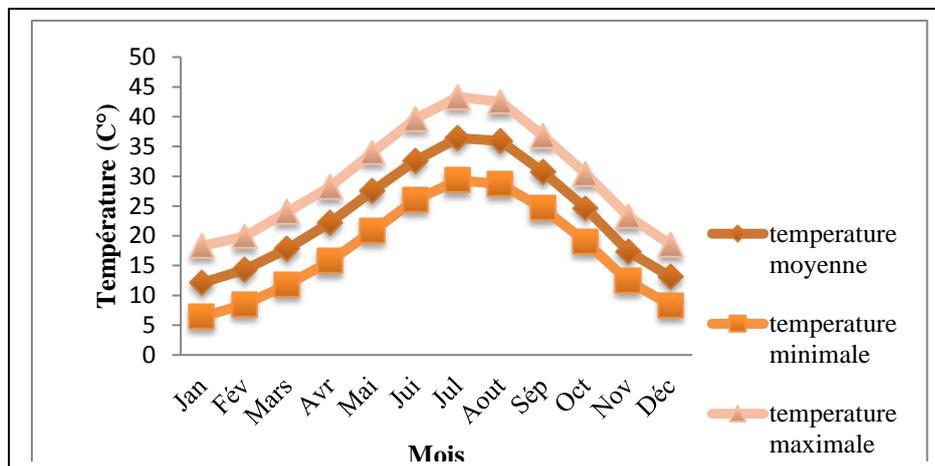


Figure 07 : Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes Mensuelles de la région de Biskra durant la période 1980-2014

D’après le tableau ci-dessus (Tableau.2) et la figure ci-dessous (Figure.7), la région de Biskra se caractérise durant la période 1980-2014 par une forte température, dont les températures moyennes maximales les plus chauds s’étale dans les mois : Juin, Juillet et Août, alors que, le mois le plus froid est le mois de Janvier avec une température moyenne minimal de 6.4 °C où la température moyenne annuelle est de 23.7 C°

1.6.3. Le vent

La vitesse moyenne des vents dans la région d'étude de 1980 à 2014 est mentionnée dans le tableau suivant.

Les vents les plus dominants, proviennent du Nord-Ouest, les vents issus du Sud, sont le plus souvent secs et froids en hiver. En été, ils deviennent très secs (Sirocco) qui sévit au début de mai et devient plus agressive tout l'été. La pluviosité annuelle très faible et très irrégulière, les températures moyennes sont assez élevées et une sécheresse estivale est prononcée très longue. Pendant la saison froide, on enregistre quelques précipitations, mais le bilan hydrique reste déficitaire. (Tab.4)

Tableau 4: Moyenne de la vitesse des vents à Biskra durant la période 1980-2014

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Jui	Jul	Aout	Sép	Oct	Nov	Déc	Moy
Vent (km/h)	3.8	4.2	4.8	5.3	5.1	4.2	3.6	3.3	3.7	3.2	3.5	3.6	4.0

Source:(Office National de la Météorologie)

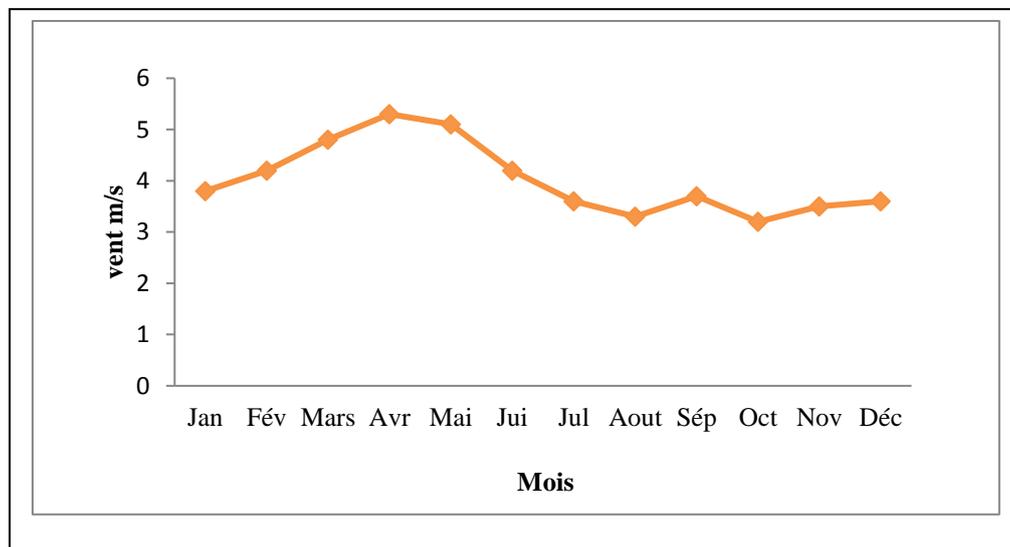


Figure 08: La vitesse du vent enregistrée en m/s en Biskra durant la période 1980/2014

Dans la région de Biskra, les vents sont relativement fréquents durant toute l'année. En période hivernale ; ce sont les vents froids et humides venant des hauts plateaux et nord-ouest qui sont les plus

1.6.4. L'humidité relative

Les dominants. Le Sirocco devient très desséchant en été. La vitesse du vent varie entre 3.2 et 5.3 Km/h. Les vents augmentent en hiver et causent un véritable danger pour les cultures d'où l'intérêt de l'installation des brises vent. (ONM ,2014).

valeurs de l'humidité relative moyenne de l'air notées en 1980 à 2014 dans la région de Biskra sont mentionnées dans la figure 5 .

Tableau 5 : Humidité relative moyenne (%) à Biskra durant la période 1980-2014

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Jui	Jul	Aout	Sép	Oct	Nov	Déc	Moy
H %	57	49.5	43	39.1	33.1	27.8	25.6	28.8	40.7	46.4	53.6	59.1	42.0

Source:(Office National de la Météorologie)

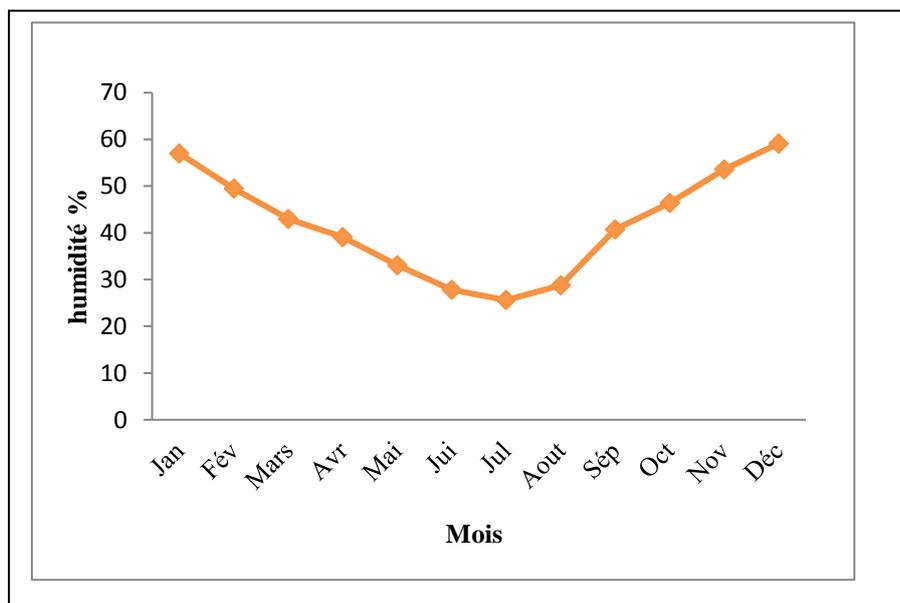


Figure 09 : Humidité relative moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période 1980-2014

L'humidité relative de l'air est le rapport entre la quantité maximale effective de la vapeur d'eau dans un volume d'air donnée.

A Biskra on note un faible taux d'humidité de l'air même à l'ombre qui peut descendre jusqu'à 25.6 en juillet. par contre en hiver, elle augmente jusqu'à 59.1 en décembre.

1.6.5. Synthèse climatique

1.6.5.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

Gausсен considère que l'intersection des deux courbes (P et T) permet de définir, la saison sèche ($P \text{ mm} < 2T \text{ }^\circ\text{C}$), et la période humide ($P \text{ mm} > 2T \text{ }^\circ\text{C}$) (Dajoz, 1971). Ce diagramme Ombrothermique a été réalisé avec les données climatiques relevées durant la période 1980-2014. Pour notre région d'étude, les diagrammes ainsi élaborés montrent que, pendant les années 1980-2014, la période sèche s'étale durant toute l'année [Figure.10].

D'après Bagnouls et Gausсен 1953, le diagramme Ombrothermique c'est un graphique représentant les caractéristiques d'un climat local par la superposition des figures exprimant d'une part les précipitations et d'autre part les températures. Ils considèrent qu'un mois est sec lorsque le rapport P/T est inférieur ou égal à 2. P étant le total des précipitations du mois pris en considération exprimé en mm et T étant la température moyenne mensuelle. Ces auteurs préconisent ensuite pour la détermination de la période sèche de tracer le diagramme Ombrothermique

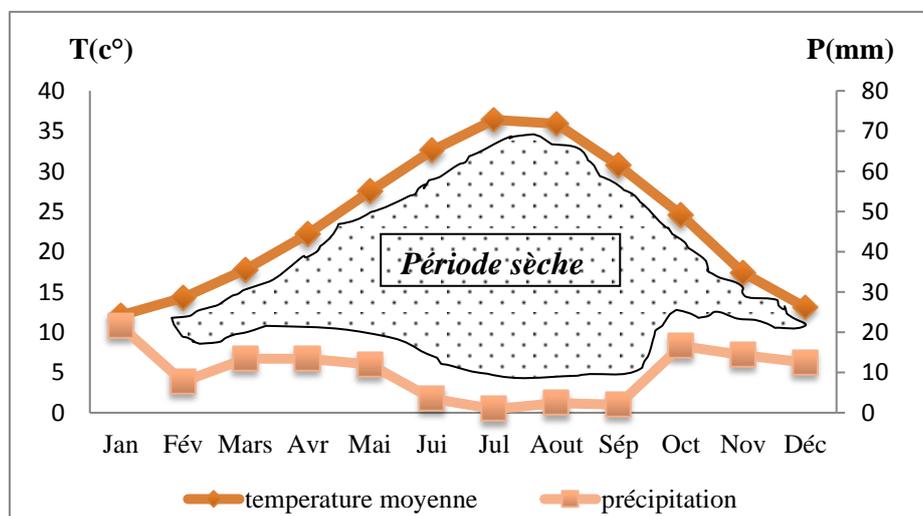


Figure 10 : Diagramme Ombrothermique de la région de Biskra (1980-2014)

1.6.5.2. Climagramme pluviométrique d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger "Q2" spécifique au climat méditerranéen permet de situer l'étage bioclimatique de la zone d'étude. Ce quotient tient compte de

pluviométrie annuelle et des températures moyennes minima du mois le plus froid et des températures moyennes maxima du mois le plus chaud.

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

Q₂ : Quotient pluviométrique d'Emberger

P : Précipitations annuelles en mm

M : Température moyenne maximale du mois le plus chaud en (°C)

m : Température moyenne minimale du mois le plus froid en (°C)

(M-m) : Amplitude thermique en (°C)

Cet indice été simplifié par Stewart (1969) pour l'Algérie du nord et le Maroc :

$$Q_2 = 3.43 \times \frac{P}{M - m}$$

D'après les données climatiques de la région de Biskra (1980-2014)

P = 120.2 mm

M = 43.3 C°

m = 6.4 C°

Q₂ = pour la période de 1980-2014 égale à 11.17

Emberger (1955) propose alors l'établissement d'un Climagramme comportant m en abscisse et Q en ordonnée. Dans un deuxième temps, celui-ci est subdivisé en zones correspondant à divers étages bioclimatiques méditerranéens selon un gradient d'aridité .la région de Biskra se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré; caractérisé par :
-la faiblesse des précipitations ; les fortes températures ; L'étalement de la période sèche au cours de l'année. (Fig.11)

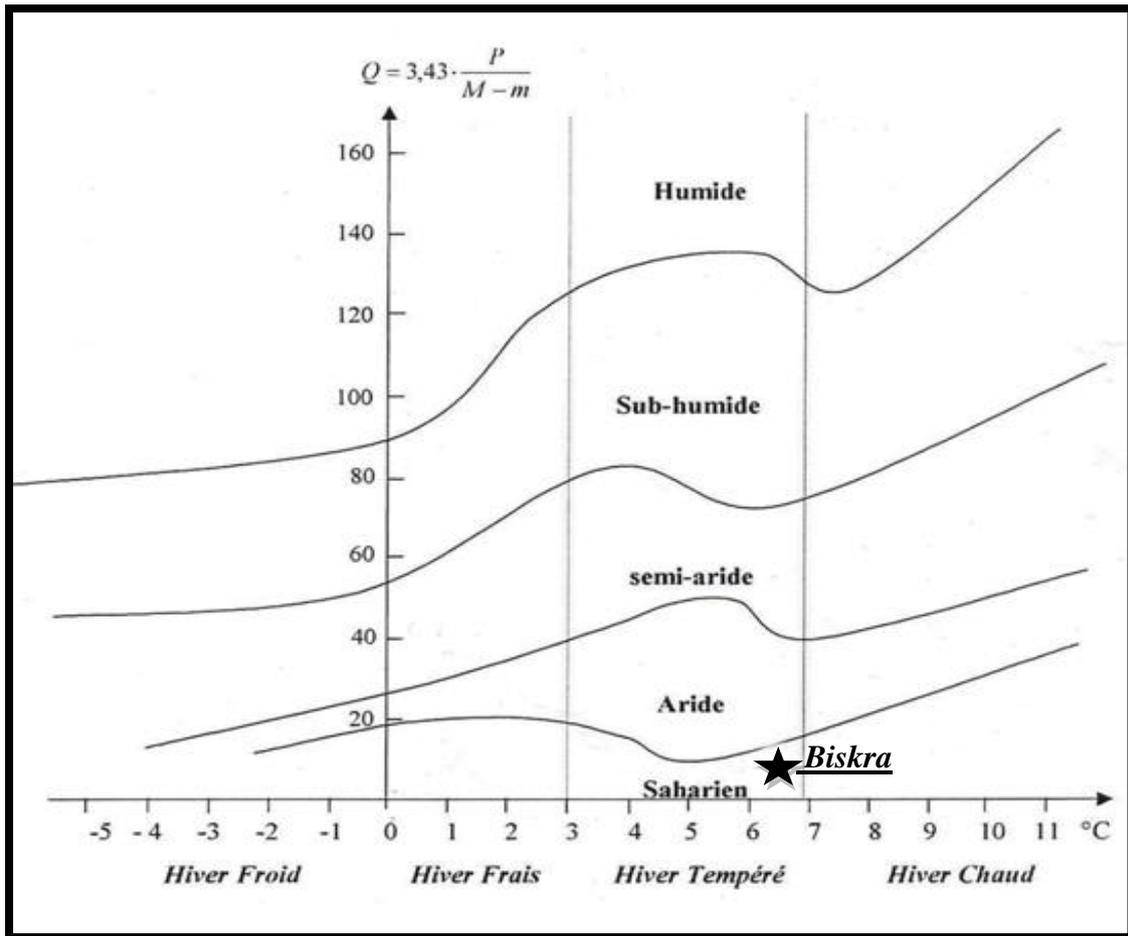


Figure 11: Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'Emberger

1.6.5. 3. Indice d'aridité de De Martonne

Selon Ozenda (1982), l'indice est calculé avec la formule suivante :

$$I = P / T + 10$$

I : Indice d'aridité de De Martonne

P: Pluviosité moyenne annuelle

T: Température moyenne annuelle

Selon Prevost (1999), l'indice de De Martonne, on peut classer le climat à :

Climat très sec : $I < 10$

Climat sec: $I < 0$

Climat humide : $20 < I < 30$

Climat très humide : $I > 30$

Pour notre région d'étude :

P= 120.2 mm,

T= 23.7°C, donc **I**= 3.56, le climat de la région d'étude est **très sec**.

Tableau 06 : Indice d'aridité des climats méditerranéens et désertiques de quelques villes.

		Pluie	Température	Indice d'aridité
Climat méditerranéen (Dajoz, 1978)	Marseille	540	13.50	23,00
	Oran	428	18	15,30
Climat saharien (ONM, 2014)	Biskra	116,89	22,59	3,44
	Ouargla	39	22	1,22
	Tamanrasset	20	21	0,65

1.6.5.4. Synthèse et classification du climat

Selon Stewart (1974), une centaine de kilomètres vers le Sud des Aurès suffit pour traverser 4 étages bioclimatiques (subhumide, aride, semi aride et désertique). Au-delà de la région de Biskra, le climat désertique est uniforme jusqu'à l'extrême Sud de l'Algérie (Tab. 06)

2. Présentation du site d'étude :

Situé au piémont sud de l'Atlas saharien, la commune de Laghrou se trouve à une distance de 40 km à l'ouest du chef lieu de (Biskra), elle s'étend sur une surface de 245,30 km². Elle est située entre 34°41' de latitude Nord et 5°15' de longitude Est, c'est une zone à vocation agricole avec une surface de 8000 ha exploitée en agriculture, dont la grande majorité occupée par le palmier dattier avec 360000 palmiers (DSA, 2008) (Fig. 4).

La région de Biskra renferme une richesse biologique (floristique et faunistique) de très grande diversité mais dégradée. Ce qui donne une valeur écologique spéciale aux palmeraies de cette région.

2.1. La Flore :

La région des Ziban constitue un exemple type où les formations pédologiques semblent exercer une influence sélective sur la végétation. Le couvert végétal naturel rencontré à travers la wilaya est du type dégradé, il est constitué de touffes de plantes clairsemées adaptées au sol et au climat. Dans la zone sud, la végétation devient plus rare et plus dégradée du fait de la surexploitation des nappes en plus de l'aridité du climat. La zone nord, montagneuse est assez dénudée, exception faite pour quelques rares zones forestières,

comme la région de Mziraâ, ou se trouve le point culminant de la wilaya, le djebel Taktiout à 1931 m (A.N.A.T, 2003).

La diversité des ressources végétales dans la palmeraie est un facteur écologique très important, (Dajoz, 1970).

Les principales cultures pratiquées dans la région de Biskra sont la culture du palmier dattier, les cultures sous abris serres, l'arboriculture fruitière, les grandes cultures et les cultures industrielles.

Les arbres fruitiers les plus importantes dans la région sont l'abricotier, le figuier, l'olivier, le grenadier, le pommier et les agrumes composés par des orangers et des citronniers, (I.N.R.A., 2011).

Depuis presque deux décennies, les cultures légumières ont enregistré un développement considérable dans la région, ce qui a permis à la wilaya de devenir le premier pôle dans le pays en matière de cultures protégées (cultures sous serres). Elle occupe en même temps une place très avancée en production de primeurs de plein champ (fève, petit pois, melon, pastèque etc.). (DSA,2015)

Les productions des céréales et des fourrages sont souvent instables d'une année à une autre à cause des calamités naturelles (sécheresse, inondation et irrégularité des crues surtout aux stades végétatifs critiques).(DSA,2013)

Les cultures industrielles caractérisent les exploitations du Zab chergui où les cultures de tabac à priser et du henné sont les plus déterminantes, (Hannachi et Bakkari, 1994).

DGF (2013) a trouvé environs 63 espèces végétales réparties dans toute la région de Biskra.

2.2. La Faune :

2.2.1. Les arthropodes :

L'environnement de la palmeraie un biotope extrêmement spécial, peu favorable au développement des insectes en général. (Viladerbo, 1973), Hellal (1996), a enregistré 67 espèces d'arthropodes réparties entre 7 ordres. Remini (1997), les insectes dans la région de Biskra se répartissent en 11 ordres et 162 espèces avec la dominance des coléoptères qui englobe 68 espèces. Tarai (2007) a trouvée 09 ordres et 46 espèces avec la dominance des Orthoptères et les Coléoptères qui englobent respectivement 09 et 08 espèces. Farhi et Souttou (2004), ont recensé 132 espèces d'arthropodes dans des palmeraies et une oliveraie à

Feliache et le lit de Oued Sidi Zerzour. On tout ils ont comptabilisé 15 ordres. Achoura 2010, dans les palmeraies d'El Kantara à relevé la présence de 48 espèces réparties en 12 ordres..

De même des études a caractère agronomiques menées au niveau des palmeraies des Ziban ont montré les attaques de plusieurs ravageurs qui sont respectivement le foreur des rachis des palmes du palmier, *Apate monachus* (Fabricius, 1775 , Bensalah, 2000), *Parlatoria blanchardi* Targioni-Tozetti, 1868 (Salhi, 2000), *Ectomyelois ceratoniae* Zeller et *Carpophilus hemipterus* Leach sur les dattes tombées au sol ou en voie de déperissement.

La plasticulture qui avoisine les palmeraies et un très important foyer pour le développement d'un nombre important d'espèce d'arthropodes surtout en absence des traitements phytosanitaires.

Généralement la richesse totale et même spécifiques des arthropodes est fortement influencer dans les palmeraies par les travaux culturaux et les traitements chimiques. Cependant elle varie d'une période à une autre suivant l'intensité des traitements chimique (SRPV,2014)

2.2.2. Les Vertébrés

Concernant les vertébrés de la zone d'étude, LE Berre (1989, 1990), Farhi et Souttou (2004) notent la présence de 29 espèces de reptiles, 21 espèces de mammifères, 5 espèces d'amphibiens et 4 espèces de poissons.

2.2.3. L'avifaune : Selon Farhi (2014). Les espèces nicheuses à Biskra sont représentées par 61 espèces. Les nicheurs sédentaires sont représentées par 47 espèces soit presque 77% des espèces nicheuses. Elles sont constituées de 29 espèces de passeriformes et 18 non passeriformes. Selon RICHARD et DEAN (2004), mis à part les oiseaux d'eau, l'avifaune des zones arides est dominée par les migrateurs et les sédentaires.

Nous avons signalé 15 espèces migratrices nicheuses, ceci montre que la région de Ziban joue un rôle important dans le bon déroulement du cycle annuel des espèces d'oiseaux quelques soit leurs statuts phénologique. Nous avons également signalé l'extension des zones occupées par quelques espèces invasives telle que la Tourterelle turque. D'autre part Isenmann et *al.* (2005), note la dominance des sédentaires dans la proportion des espèces nicheuse est due à la position ultra-méridionale en zone paléarctique, ce qui conditionne un faible contraste entre les ressources alimentaires estivales et hivernales disponible pour les oiseaux. Ce peu de contraste permet à plusieurs espèces de rester sur place pendant toute l'année.

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

sont représentées par 74 espèces, parmi elles 55 espèces sont migrateurs stricts ou visiteur de passages qui sont remarquées lors des passages migratoires, le reste soit 19 espèces hivernent à Biskra (Farhi, 2014) .Nous avons résumé dans le tableau 07 toutes les espèces d'oiseaux observés dans la palmeraie de Biskra par Farhi (2014). Le fond avifaunistique phoenicicole des Ziban est constitué de 46 espèces répartis en 08 ordres et 21 familles.

Tableau 07 : Liste de l'avifaune Phoenicicole des Ziban (Farhi, 2014).

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

2.3. Site d'échantillonnage :

Le site d'échantillonnage est situé à l'Ouest de la région d'étude englobe deux grande parties : Lamri et Belbsibise. C'est un site situé près d'Oued Bilbsibis constitué par plusieurs vergers qui appartiennent à différent agriculteurs. Cultivé principalement par de nouvelle plantation de palmier dattier bien organisée et bien entretenue. (Fig.12)

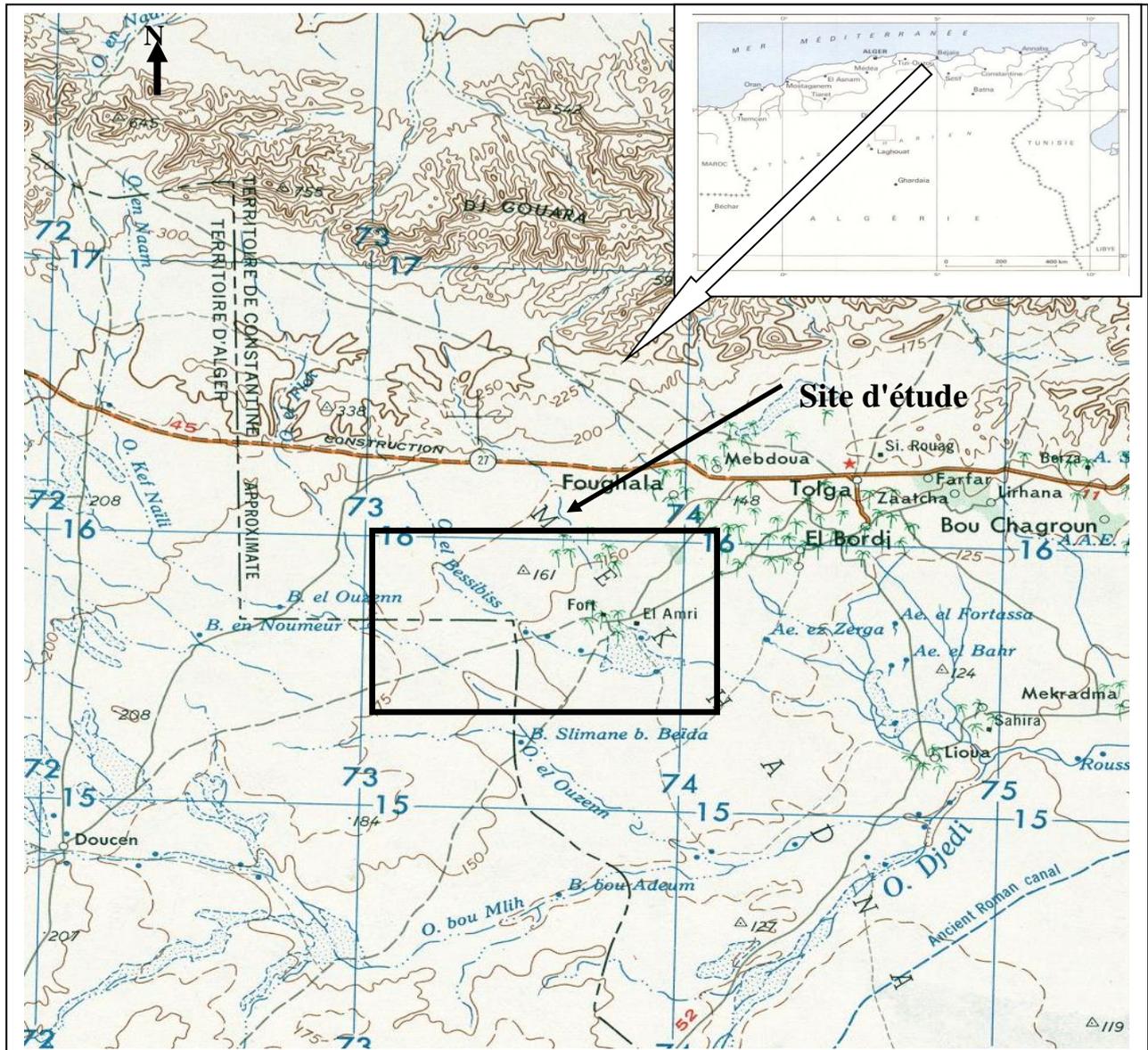


Figure 12 : Localisation géographique du site d'étude et d'échantillonnage (extrait de la carte topographique de 1956 feuille de Biskra à 1/250 000)

2.3.1. Choix des sites d'échantillonnages :

Nous avons fait un échantillonnage stratifié de plusieurs vergers car nous avons ciblé les vergers accessibles ainsi que les nouvelles plantations où leur accessibilité est moins délicate lors de la recherche systématique des nids (Figure 13). Nous sommes arrivé a sélectionné 11 vergers de palmier dattier sur une superficie totale de 51 hectares (Tab. 08). Cette superficie est répartie comme suit :

Tableau 8 : Superficie des vergers échantillonnés estimée en hectare.

Vergers	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Superficie	8	6	3	6	2	2	7	3	3	5	6

Ces vergers sont constitués principalement par du palmier dattier et quelques cultures intercalaire, telle que le grenadier, le figuier, l'abricotier. Se sont des vergers bien espacés et bien entretenus par toute les façons culturales que se soit physique (travail du sol, irrigation localisée, nettoyage et taille) ou chimique (traitement phytosanitaire et désherbage). On note seulement que l'accès à ces vergers est très difficile du faite qu'ils sont des propriétés privées et d'autres sont bien clôturés donc nous toujours dépendant de L'agriculteur. (Phot.01)



Photo 01 : Un petit verger de palmier dattier sur site d'étude (Originale)

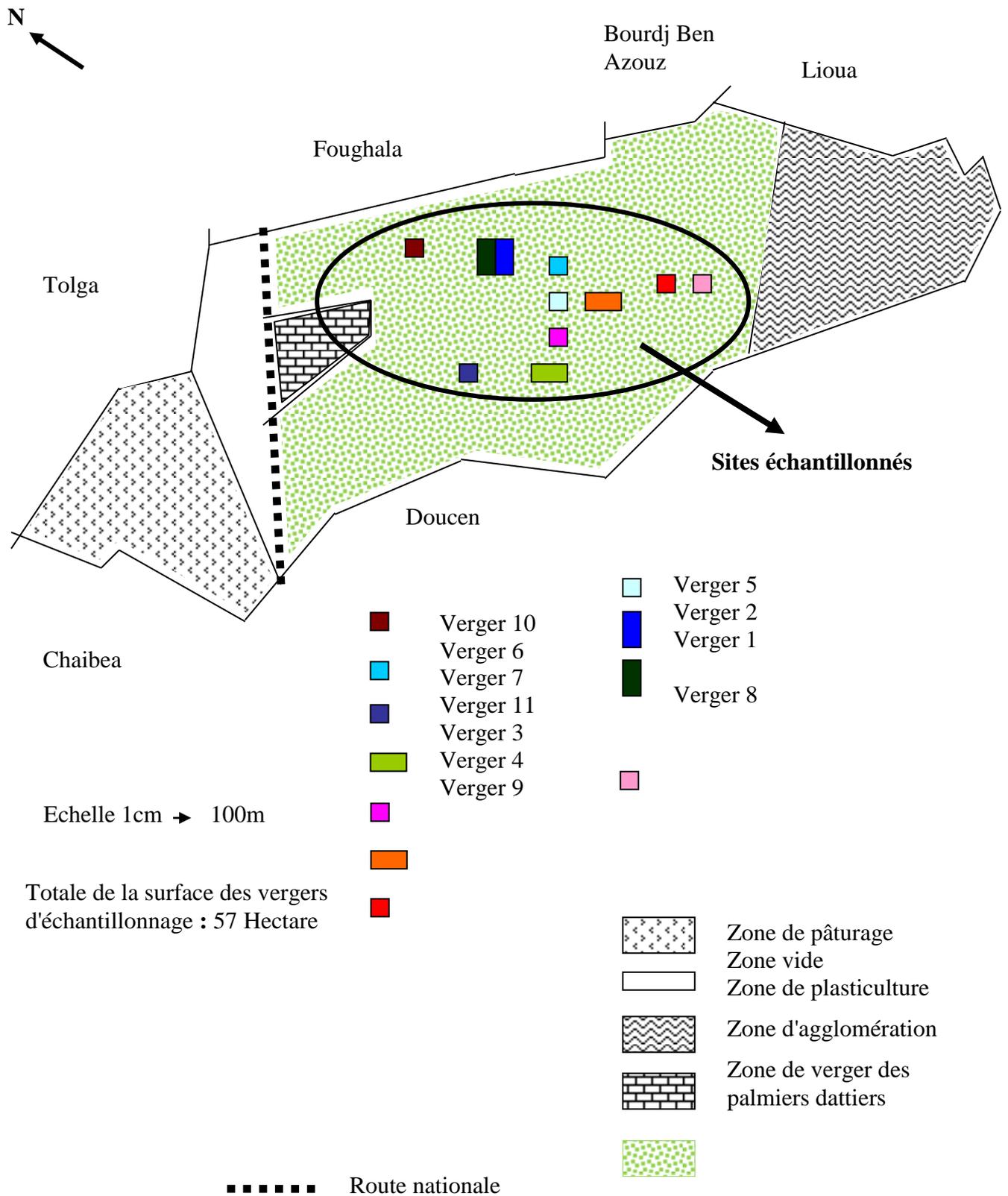


Figure 13 : Représentation schématique des différents vergers dans le site échantillonné de Laghrou (Originale).

3. Présentation du palmier dattier :

3.1. Origine :

Le dattier cultivé est connu depuis la plus haute Antiquité. Son origine serait située dans l'Ouest de l'Inde ou dans la région du golfe Persique. Il est répandu dans toutes les zones chaudes d'Afrique du Nord, le Sahara, depuis l'Atlantique jusqu'à la mer Rouge, ainsi qu'au Moyen-Orient et vers l'Est jusqu'à l'Indus. La sexualité du dattier était connue des Assyriens et des Chaldéens qui savaient détruire les quelques pieds mâles d'une oasis afin d'affamer leur ennemis (Munier, 1973).

L'étude de l'origine géographique et de la biogéographie historique du dattier cultivé nécessite de connaître la distribution naturelle de cette espèce au temps de sa domestication puisque c'est au sein ou en périphérie de celle-ci que doit vraisemblablement se situer son centre de primo-domestication. Or elle est aujourd'hui inconnue ; la longue histoire de sa culture au Moyen-Orient et dans le nord de l'Afrique ayant probablement étendu la distribution de cette espèce loin de son aire originale (Barrow 1998)

Le palmier dattier : *Phoenix dactylifera L.*, provient du mot "*Phoenix* " qui signifie dattier chez les phéniciens, et *dactylifera* dérive du terme grec "*dactulos* " signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Djerbi, 1994). C'est une espèce dioïque, monocotylédone arborescente, appartenant à une grande famille d'arbres à palmes et produit des dattes (Mazoyer, 2002). Le palmier dattier est cultivé comme arbre fruitier dans les régions chaudes arides et semi-arides. Le dattier est une espèce thermophile ; il exige un climat chaud, sec et ensoleillé. C'est un arbre qui s'adapte à tous les sols. Il est sensible à l'humidité pendant la période de pollinisation et au cours de la maturation (Munier, 1973; Toutain, 1979).

Un adage arabe évoque les conditions climatiques et écologiques que la culture du dattier requiert : « *le palmier-dattier vit les pieds dans l'eau et la tête au soleil* ». Il nécessite en effet des températures élevées, une faible hygrométrie mais une humidité édaphique constante. Inférer la distribution naturelle peut se faire sur la base de restes végétaux antérieurs à la domestication et à la diffusion de la culture. Il est généralement admis qu'elle se trouve au Moyen-Orient (Zohary *et al.* 2012). Plusieurs hypothèses ont longtemps coexisté concernant le centre de domestication du dattier. Il se situerait au nord de l'Afrique (De Candolle 1883, Schweinfurth 1875, Chevalier cité par Munier 1973). Selon de nombreux auteurs, l'origine du dattier cultivé se trouverait au Moyen-Orient (Bonavia 1885, Beccari 1890, Popenoe 1973, Costantini 1985, Barrow 1998, Zohary *et al.* 2012, Costantini & Audisio 2000). Cette thèse semble accréditée dans l'état actuel des données archéologiques (Tengberg

2003). Cependant les données sont encore rares dans le nord de l'Afrique, et il n'est donc pas exclu qu'il ait été domestiqué dans plusieurs régions ; au Moyen-Orient mais également dans la région occidentale de son aire de distribution. (Fig.14)

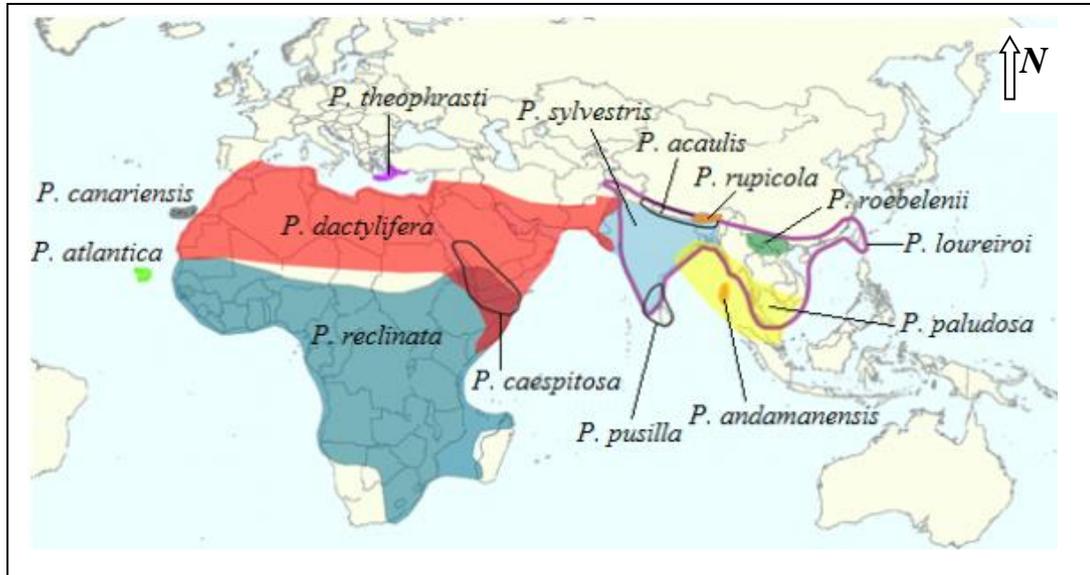


Figure 14 : Carte de répartition du genre *phœnix* (Muriel et al ,2013)

3.2. Le palmier dattier en Algérie

Le palmier dattier demeure la principale ressource des populations du Sud représenté par de centaines de cultivars. D'après Messar (1996), on distingue une prédominance totale de la variété Deglet Nour avec la présence marquée de la variété Ghars et Degla Beida.

Selon les statistiques récentes disponibles, la phoeniculture occupe une Superficie évaluée à près de 164 000 hectares pour un nombre de palmiers estimé à plus de 18 Millions palmiers et une production de dattes, toutes variétés confondues, de près de 790.000 tonnes par an.

Les oasis offrent un potentiel important pour le développement national, dans la wilaya de Biskra une évolution remarquable du nombre des palmiers et de la production passant de la campagne agricole (1992/1993) de 1547183 palmiers productifs dont la production 656055 Qx à la campagne agricole (2013/2014) de 3894898 palmiers productifs dont la production 3770396 Qx. C'est durant trois évènements successivement, soit, en 1983 avant le démarrage de la mise en valeur dans le cadre de l'APFA en 1999 soit à la veille de la mise en place du PNDA et en 2003 soit près 4 années d'exécutions du PNDA.

La wilaya de Biskra est la première région phoenicole avec 25,6% de la superficie totale, 23,1% du nombre total de palmiers dattiers, 37% de la production nationale de dattes, à

une époque où, la promotion des exportations hors hydrocarbures relève des priorités de l'Etat, la situation des exportations de la datte ne reflète pas les dispositifs d'encouragement mis en place. Tous les plans engagés par le Gouvernement pour relancer cette activité n'ont pas abouti à des résultats probants. (D.S.A., 2015).

En 2010 selon le ministre de l'Agriculture et du Développement rural, a l'époque, a souligné que l'Etat a classé la phoeniciculture parmi les filières stratégiques dans le cadre du renouveau de l'économie agricole et rurale. Du point de vue production mondiale, l'Algérie occupe la 4eme place du classement avec des productions de 644741,00 T (2010), 724894,00 T (2011), 789357,00 T (2012), 848199,00 T (2013) (F.A.O., 2014).

La nature particulière de cette espèce botanique et de ses exigences climatiques qui font de l'environnement oasien un milieu particulier (Munier, 1973). Par ailleurs, il constitue un milieu extrêmement favorable à l'installation et la prolifération de certaines espèces d'oiseau (Tabib, 2010)

3.3. La phoeniciculture dans la région de Biskra

3.3. 1.Répartition et Importance :

La palmeraie de la wilaya de Biskra s'étend sur 23820 ha, constituée de 2449683 palmiers soit 21% du patrimoine phoenicicol national (Fig .15).

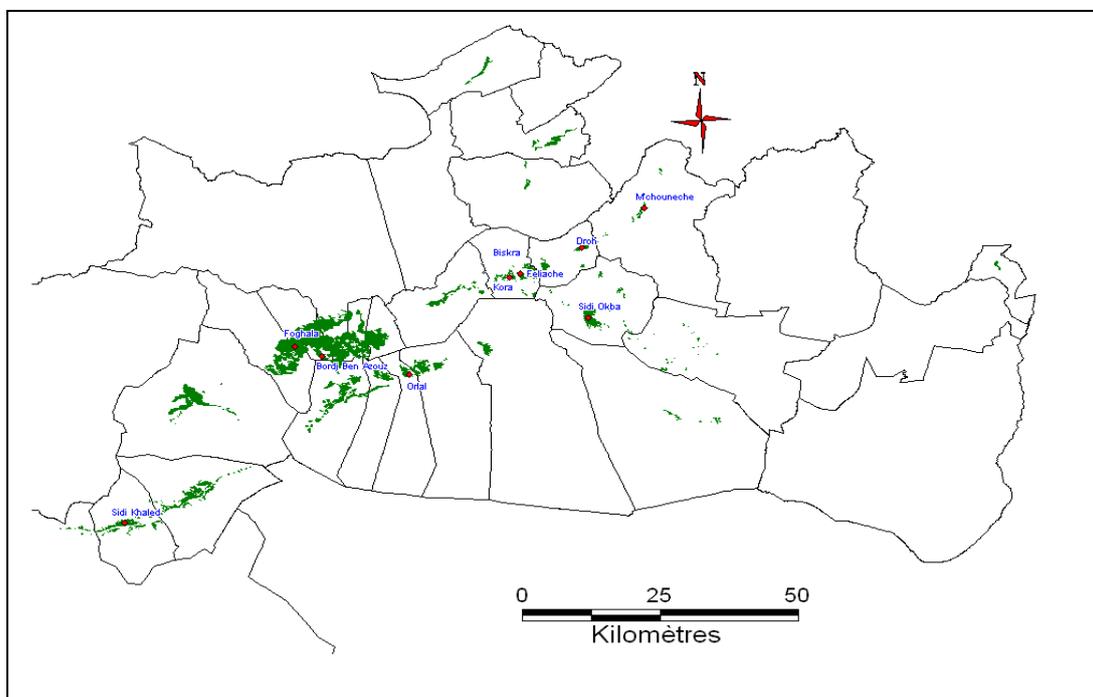


Figure 15 : Répartition des palmeraies au niveau de la wilaya de Biskra (Farhi, 2014)

3.3. 2. La principale variété d'importance économique :

L'importance du palmier de la wilaya de Biskra est due non seulement en quantité de son potentiel mais à sa qualité.

Les principales variétés de la wilaya sont :

- Deglet Nour, datte demi-molle à haute valeur marchande pouvant être consommée en frais ou après conditionnement, offrant les meilleures possibilités de commercialisation au plan national ou international.
- Ghars, datte molle, variété très précoce, consommée principalement en frais ou après conditionnement, elle est utilisée dans la confiserie locale.
- Degla Beida : variété sèche, pour consommation locale et exporté au pays du Sahel africain.

3.3.3. Mode de Plantation

Selon Mehaoua (2005) Les palmeraies de la région de Biskra sont structurées en trois types de plantation :

3.3.4. Plantation traditionnelle

Elle est la plus importante, se caractérise par la vieillesse des palmiers, une plantation anarchique à forte densité, une composition variétale très diversifiée et souvent à dominance de dattes communes.

3.3.5. Plantation moderne :

Elle se caractérise par une plantation alignée avec une densité de 120 palmiers par hectare, d'âge moyen et composée essentiellement de la variété Deglet Nour. Ce sont des plantations bien structurées.

3.3.6. L'irrigation:

L'irrigation se fait principalement à partir des ressources aquifères à l'exception de celles de Sidi Okba irriguées par les eaux de surface (Barrage de Foum EL- Ghorza).

3.3.7. Morphologie du palmier dattier

Le système racinaire du palmier dattier très développé et fasciculé généralement noyé dans une masse spongieuse de racines mortes pourvus d'un bulbe ou sont accumulées toutes les réserves. (Toutain, 1967 ; Chelli ,1996). Le système présente plusieurs zones d'enracinement : les racines respiratoires, les racines de nutrition, les racines d'absorption et une zone dont les racines sont très développées seulement lorsque la nappe phréatique se trouve à une grande profondeur (Munier, 1973).

Le tronc du palmier dattier est un stipe généralement cylindrique qui ne se ramifie pas (Bouafia, 1985). La croissance en hauteur du tronc s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore (Munier, 1973). La longueur du stipe peut atteindre 20 m de haut, ne s'accroît pas en épaisseur, il garde durant toute son existence le même diamètre (Ben Chennouf, 1978).

Les palmes sont des feuilles composées, pennées insérées en hélice très rapprochées sur le stipe, par une gaine pétiolaire bien développée enfuie dans un fibrillium à feutrage appelé Lif; il apparaît 10 à 30 palmes par an et leurs croissance est basale (Marchal, 1984).

Les folioles sont disposées en position oblique le long du rachis, pliée longitudinalement en gouttière, la base du rachis porte des épines sur une longueur assez importante (Munier, 1973). Selon Toutain (1979), les palmes mesurent de 2 à 6 m de longueur et vivent 3 à 7 ans. Les palmiers émettent plusieurs rejets au cours de leur jeune âge (Alia, 1991).

Le palmier est une plante dioïque dont l'inflorescence très caractéristique est une grappe d'épis, les fleurs sont sessiles et insérées sur un axe charnu ramifié et l'ensemble est entouré d'une gaine appelée spathe (Toutain, 1967). Celle-ci ne porte que des fleurs du même sexe, elle de forme allongée pour les inflorescences femelles, celles des inflorescences mâles est plus courte et plus renflée. La fleur femelle est globulaire, d'un diamètre de 3 à 4 mm et la fleur mâle est d'une forme légèrement allongée, ils ont tous les deux une couleur blanc ivoire (Munier, 1973).

Le fruit est une baie contenant une seule graine appelée aussi noyau. La datte est constituée d'un mésocarpe charnu, protégé par un fin épicarpe ou peau, de forme généralement ovoïde, oblongue ou sphérique, de couleur variable selon les variétés (Munier, 1973 et Achora, 1996). (Fig.16)

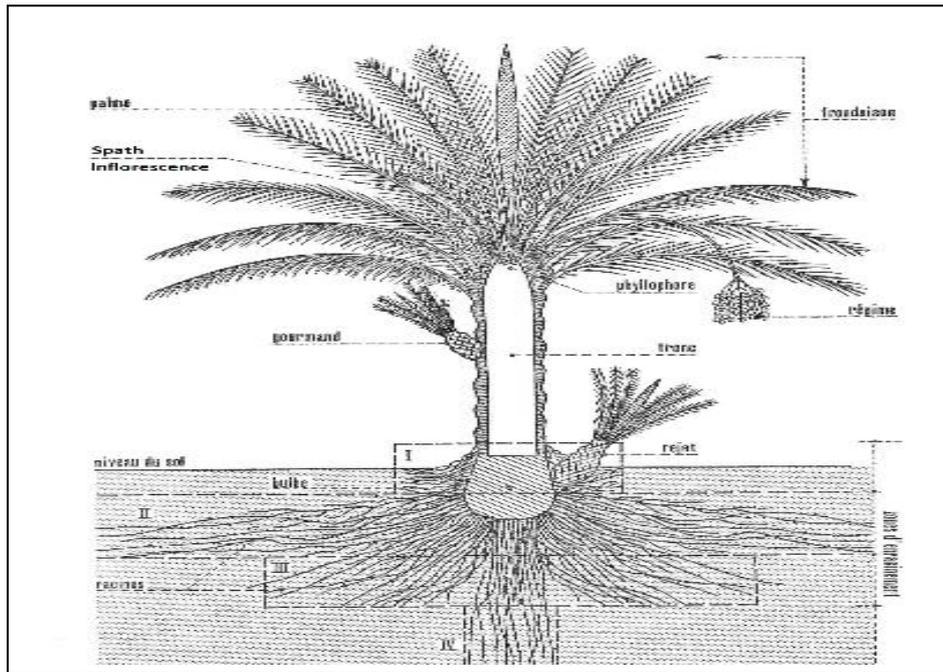


Figure 16 : Morphologie du palmier dattier (Munier, 1973)

La phoeniciculture par la place qu'elle occupe constitue l'ossature de l'économie de la région. Elle permet non seulement la production de dattes, source de devise pour le pays, mais également elle joue le rôle de couvert végétal pour beaucoup d'espèces cultivées en intercalaire (arbres fruitiers, cultures maraîchères).

4. Présentation des modèles biologiques :

Pour notre étude nous avons choisi deux espèces nicheuses dans les palmeraies de notre région à savoir, le Merle noir et l'Agrobate roux. Ces deux espèces présentent plusieurs avantages pratiques. De part leur abondance, elles offrent à priori de bonnes opportunités pour constituer des échantillons assez importants. Au-delà de ces aspects pratiques, ces espèces constituent aussi un modèle intéressant pour l'étude des relations hôtes-parasites puisque le Merle est connu pour être l'hôte de nombreux parasites (Humair et al. , 1993, 1998), et on ajouté une autre espèce modèle uniquement pour pour l'analyse des hémoparasite a savoir l'Hypolais pale.

4.1. Merle noir :

Le merle noir (*Turdus merula*) est un passereau appartenant à la famille des Turdidés qui regroupe aussi les grives, le Rossignol Philomèle, les rouges-queues, le rouge-gorge, la gorge bleue, et les traquets (Heim de Balzac, 1929). (Photo.2)

C'est un oiseau Paléarctique. Il se répartit en Europe, à l'ouest et au sud. On le trouve aussi au nord du paléarctique oriental. Dans la zone boréale, et la zone méditerranéenne à climat tempéré et dans les régions de montagne, et probablement dans la zone tropicale de l'hiver sec. Aussi dans les zones avec des températures qui dépassent en juillet de 55 ° C. Il est intéressant de noter que l'aspect du merle noir de l'Himalaya semble ressembler à celui du merle à plastron. Dans les habitats qui correspondent à ceux en Europe, le merle noir est remplacé au Japon par le Thrush rouge - billé et en Amérique du nord par le tournoi. Habitant une grande partie de régions boisées avec un sous-bois dense sur un sol mou envahi par les herbes et d'autres plantes. Les forêts de feuillus et de conifères mixtes dans les plaines montagneuses et subalpines forêts ; aussi des parcs, jardins, vignes, et même oasis de palmiers et dans les montagnes couvertes de végétaux. En Europe occidentale et centrale Le merle noir s'adapte très bien au milieu cultivé par l'homme, ayant un développement comme un oiseau commun des villes. En Chine, il est également connu pour suivre la nourriture de la culture humaine .(K.H.Voous, 1960 et Cramp).(Fig.17)

Selon Paris (1970), il mesure 25 à 27 cm, aile 12 à 13 cm, et une queue de 10,5 à 11,7 cm. Son poids moyen est de 100 g (Isenmann, 2000). Le plumage du mâle est noir, son bec et le pourtour des yeux jaune orangé et la queue de cette espèce est la plus longue que celle des autres Turdidés (Heim de Balzac, 1929). La femelle est brune et des taches brunes foncées parsèment sa poitrine brune roussâtre. Son bec est jaunâtre avec la pointe brune. Les jeunes ressemblent à la femelle, avec des tonalités plus rousses et un bec marron foncé émaillé de jaune (Paris, 1970).

Il existe différentes sous-espèces suivant la répartition géographique comme par exemple *T. m. mauretanicus* (Maghreb), *T. m. cabreræ* (ouest des Canaries et Madère), *T. m. aterrimus* au sud-est de l'Europe ou encore *T. m. azorensis* (Açores) avec chacune des petites nuances dans le plumage (Isenmann, 2000). Selon Heim de Balzac (1929), les populations du Merle noir de l'Afrique du nord se divisent en deux sous-espèces distinctes, *T. m. algerius* qui niche dans la bande du littoral, *T. m. mauretanicus* qui se répartit le long de l'Atlas Saharien, jusqu'à l'Atlas marocain, la distinction selon le même auteur est au niveau d'un surplus de poids.

D'après Dreux (1980) ; Théry (1989), le merle est un polyphage avec une préférence pour les proies animales (ver de terre, invertébrés, larves d'insecte, escargot) qu'il trouve en grattant le sol, mais il s'accommode également, selon les saisons et les milieux, d'une alimentation végétale. En Europe, pendant l'Automne et l'Hiver, il consomme des fruits

(aubépine, cornouiller, troène, ronce, lierre) Cependant le manque de nourriture peut être un sérieux problème pour les oisillons, notamment pendant les périodes de sécheresse.

Selon Desrochers et Magrath (1996), les couples se forment en février mars et la période de nidification s'étale de mars à fin juillet. Le mâle marque son territoire en chantant mais c'est la femelle qui choisit le site du nid et qui le construit. Ce dernier, assez volumineux, est composé de brindilles, d'herbes et de feuilles mortes et se situe généralement entre 1 et 3 m dans les arbres ou les buissons, parfois contre ou sur un mur. La ponte de 3 à 5 œufs est incubée entre 13 et 14 jours. Il peut y avoir 2 ou 3 pontes successives, soit dans le même nid, soit dans un autre (Isenmann, 2000). Selon Adamou et al (2010) la ponte du Merle noir commence dès le début avril et s'étale vers le début juillet avec une fréquence maximale à la mi-avril. La date de ponte du Merle noir est discontinuée au cours de la saison de la reproduction avec, éventuellement, plusieurs pontes annuelles (jusqu'à 3 pontes annuelles)

Les jeunes sont nourris pendant 3 semaines par les 2 parents avec des insectes, lombrics, larves, chenilles puis quittent le nid. A l'approche du jour d'envol, les jeunes Merles noirs quittent généralement le nid avec toutes leurs plumes mais souvent sans savoir voler pendant quelques jours (1 ou 2 jours). Cependant, les parents continuent à s'occuper d'eux en dehors du nid pendant encore trois semaines (Doumandji et Doumandji Mitiche, 1994).

Le territoire du Merle noir est de 0,2 à 0,5 ha en milieu forestier en moyenne. Cependant, plus le milieu est urbanisé, plus le territoire est petit. Ainsi, en ville, le Merle noir occupe un territoire de 0,1 à 0,3 ha en moyenne. La densité des couples du Merle noir est en moyenne de 2,3 couples/10ha, elle varie de 1,6 à 2,9 d'une année à l'autre. Elle est plus élevée dans la palmeraie d'âge moyen que la jeune et la vieille palmeraie. La hauteur des nids par rapport au sol du Merle noir est en moyenne de 3,15m. Elle varie de 2,43 à 3,90m en moyenne entre 2007 et 2009 (Adamou A. et al, 2010)

Pour délimiter celui-ci, le mâle chante au début du printemps, de février-mars à juillet, essentiellement à l'aube et au crépuscule. Son chant, au delà de la délimitation du territoire, permet également d'attirer une femelle, comme chez les autres oiseaux (Schifferli, 1973 ; Isenmann, 2000 ; Glutz Von Blotzheim et Bauer, 1998).

De septembre à novembre, des milliers d'oiseaux venus des pays nordiques et d'Europe centrale traversent la France. Certains restent pour hiverner, les autres continuent leur migration vers l'Italie, la péninsule ibérique et l'Afrique du Nord. Le retour vers les lieux de nidification se fait en février et mars (Felix et Hisek, 1985). Dans les forêts et les bocages,

leur milieu naturel, les Merles sont des oiseaux farouches qui aiment rester sous le couvert. Mais ceux qui vivent au contact de l'homme sont devenus beaucoup plus intrépides et, depuis un siècle, ont connu une expansion considérable (Cramp, 1988). Ils sont souvent infectés par des parasites qui ont besoin de plusieurs hôtes pour se développer (Barroca, 2005).



Photo 2 : Oisillon d'un merle noir Turdus Merula (Originale)

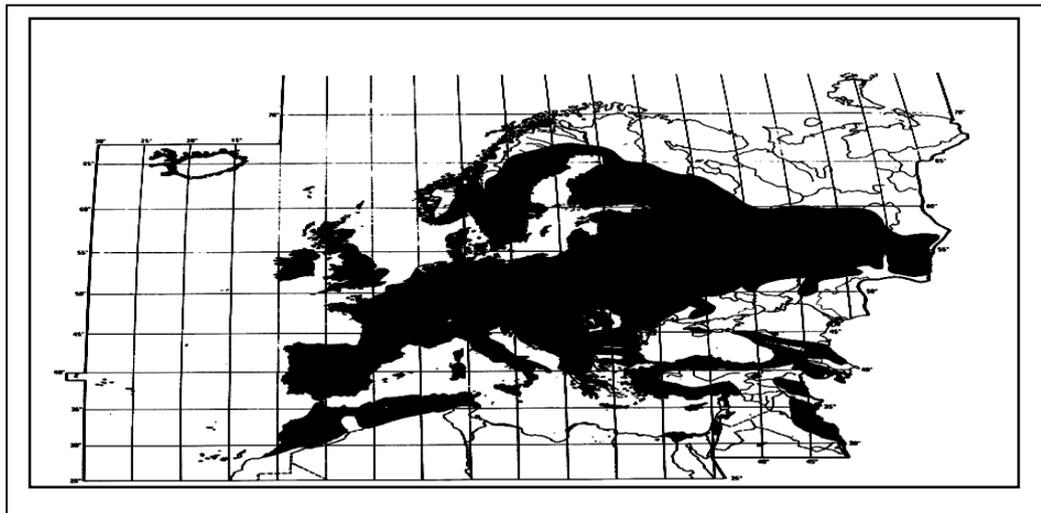


Figure 17 : Distribution biogéographique du Merle noir (Turdus merula) dans l'Ouest paléarctique d'après Cramp (1988).

4.2 Agrobate roux:

L'agrobate roux (*Cerchotrichas galactotes*) appelée aussi (*Erythropigia galactotes*) est un passereau appartenant à la famille des Turdidés (Paris, 1970). La taille de cette espèce est de 15 cm son envergure est de 22 à 27 cm et un poids de 20 à 25 g avec une Longévité de 7 ans. Chez cet oiseau, les sexes sont identiques. Il n'y a pas de variation saisonnière dans le plumage (Paris, 1970). L'agrobate roux rappelle le rossignol Philomèle, par sa taille, sa silhouette et sa nature furtive. Il s'en distingue toutefois par son large sourcil blanc sable et ses parties inférieures plus claires. Ses caractères les plus remarquables sont constitués par son croupion et sa queue roux, bien visibles en vol mais aussi au posé (Heim de Balzac, 1926). Lors de visions furtives sous le couvert, l'Agrobate roux peut être assimilé à une femelle ou un immature de Gorge bleue à miroir. Cependant, son bec plus épais, ses pattes plus longues et pâles (et non noirâtres), sa longue queue caractéristique dissipent rapidement toute confusion (Paris, 1970). (Photo.3)

Dans le Paléarctique est distribué comme une imbrication d'été le long de la plupart de la rive sud de la Méditerranée, Proche-Orient et la Turquie. En Europe, en Grèce et dans les Balkans, et dans la moitié sud de la péninsule ibérique et l'Afrique du Nord (sous-espèce *galactotes*). Son aire de répartition s'étend à l'Asie Iran et le Kazakhstan. Il ya d'autres populations sédentaires au sud de Sahara. (Cramp,1988). (Fig. 15). Les variations géographiques sont assez nombreuses et marquées. Quatre sous espèces sont officiellement répertoriées (Cramp, 1988), la sous espèce type *C. g. galactotes* qui vit en Espagne, en Afrique du Nord et au sud du Moyen Orient présente un manteau et une tête sable lavée de roux. (Fig.18)

La sous espèce *C. g. Syriacus* du Sud-Est de l'Europe, de la Turquie et du Nord du Moyen Orient est plus grise, moins rousse sur la tête et le manteau que la sous espèce type. Les populations nichant en Irak et l'Est de la Transcaucasie (sous espèce *C. g. familiaris*) sont encore plus grises, avec les parties inférieures plus claires, mais il existe de nombreux hybrides entre ces formes orientales (Cramp, 1988).

Les Agrobates roux fréquentent les zones arides ou semi-arides ouvertes avec broussailles ou buissons touffus (Heim de Balzac, 1926). Ils vivent souvent dans des milieux assez proches des implantations humaines : plantations d'orangers, figuiers de barbarie, pistachiers, amandiers et palmier. Dans le Nord-Ouest de l'Afrique, ils affectionnent les lignes de tamaris ainsi que les cours d'eau temporaires bordés d'arbustes. Ils ne sont pas attirés par les maquis naturels et les forêts, ils évitent à la fois les zones montagneuses et les plaines dégagées. Les

populations européennes et Nord-africaines sont migratrices, prenant leur quartier d'hiver au sud vers la zone tropicale (Cramp, 1988).

Les populations subsahariennes sont sédentaires. A la fin du mois d'Avril ou au début du mois de Mai, l'Agrobate roux s'installe sur son territoire et essaie par diverses manœuvres d'éloigner les intrus qui veulent y pénétrer. Il décampe généralement en laissant le champ libre (Cramp, 1988). La saison de nidification se déroule de Mai à Juin, en péninsule ibérique, en Grèce, ainsi qu'en Afrique du Nord. Elle intervient de la Mi-Mai jusqu'à la fin Juin en Irak (Cramp, 1988).

Le nid est placé dans un buisson épais ou dans un arbre de petite taille, souvent à proximité du tronc. Les deux parents bâtissent une construction assez lâche et sans ordre dont la structure se compose principalement de fines brindilles, de racines et de végétaux, avec du duvet végétal, de la laine, des crins et des plumes à l'intérieur (Paris, 1970). Chez l'Agrobate roux, la période de ponte est plus courte (72 jours) où la date de ponte ne commence qu'à partir du mois d'avril avec une seule ponte annuelle (21 Avril et s'étale jusqu'au 2 juillet avec une densité de nid qui avoisine 0,86 nids par hectare (Tabib., 2010).

La femelle pond 3 à 5 œufs lisses et brillants, de couleur blanche ou gris clair, parfois avec une nuance bleu ou verte mais surtout avec d'importantes marques brunes, brun pourpre ou gris-pourpre. L'incubation, assurée par la femelle seule, dure environ 13 jours (Paris, 1970). Selon Tabib (2010) la masse moyenne est de 2,73g, elle varie de 1,9 à 3,4g, elle ne varie pas aux cours des saisons. La longueur moyenne est de 2,14 cm, elle varie de 1,18 à 2,82 cm, elle ne varie pas aux cours des saisons. La largeur moyenne est de 1,57 cm, elle varie de 1,42 à 1,72 cm, elle ne varie pas aux cours des saisons. Le volume moyen des œufs calculé est de 2,70 cm³, il varie de 1,34 à 3,60 cm³. Les Agrobates roux consomment surtout des insectes et des vers de terre, mais aussi d'autres invertébrés (Paris, 1970).

Leur comportement alimentaire est très variable, ils poursuivent au sol des fourmis, des araignées et des grillons, capturent des sauterelles et des papillons dans les feuillages et sur les fleurs, pratiquant parfois le vol stationnaire. Ils attrapent les vers de terre en sondant le sol mou, projetant la terre sur le côté avec leur **bec** dès qu'un ver a été repéré (Doumandji et Doumandji mitiche, 1994) Il s'agit d'une espèce socialement monogame, au niveau génétique, des paternités hors couple ont été mises en évidence (Creighton, 2000).



Photo 03 : Agrobate roux (Cerchotrichas galactotes) Originale

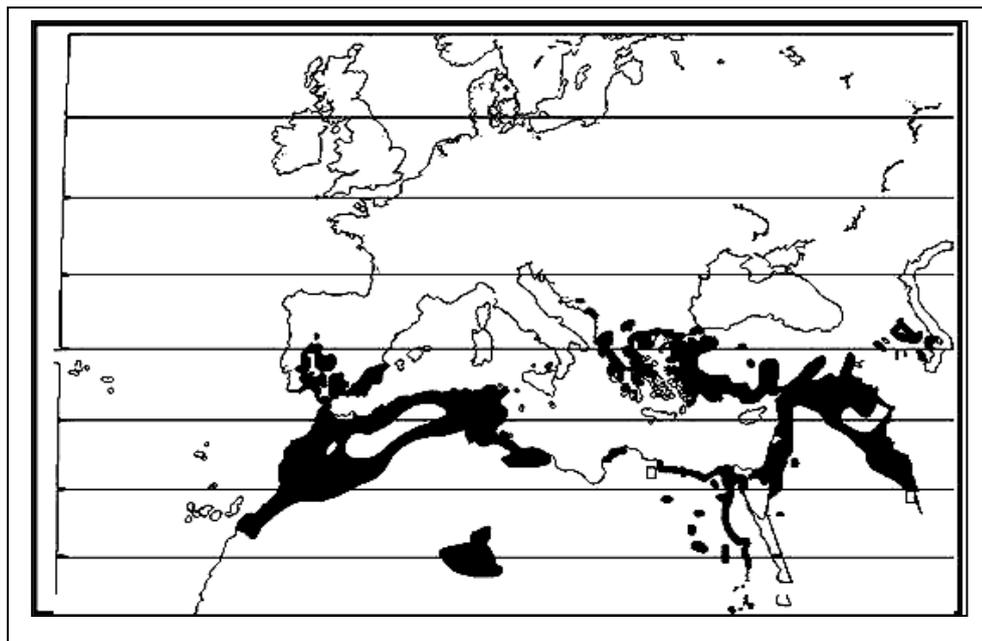


Figure 18 : Distribution biogéographique de l'Agrobate roux dans l'Ouest paléarctique d'après Cramp (1988)

4.3. L'hypolais pâle

L'hypolais pâle (*Hippolais pallida*), est une espèce protégée appartient à la famille des sylviidés, ordre Passériformes, il mesure de 12 à 14 cm avec une envergure de 18 à 21cm, son poids est 10 à 15g et il est capable de vivre jusqu'à 6 ans (Svensson. 2010). (Photo 4)

Ce sylviidé de taille moyenne présente un plumage brun grisâtre au dessus et blanchâtre au dessous. Les rectrices externes sont bordées de blanchâtre. Les ailes sont plus longues et le dessous de celle-ci et les axillaires sont couleur crème, avec une légère nuance jaune. Le bec est orangé, les jeunes sont semblables aux adultes mais en plus roussâtre. (Heinzel et al. 2004).



Photo 04: *Hypolais pâle (Original).*

Il occupe l'Europe et le Moyen-Orient et ainsi le Nord d'Afrique, dans l'Algérie il niche du littoral aux oasis sahariennes, mais des observations récentes ont montré qu'il est peu abondant dans le nord (Isenmann et Moali, 1999). La sous-espèce la plus fréquente dans l'Algérie est *Hippolais pallida reiseri* qui est essentiellement insectivore mais consomme aussi des araignées, de petites escargots et des fruits. (Svensson, 2010). (Fig 19)

Selon le même auteur, la construction du nid commence peu après le retour de migration dans un buisson à partir d'éléments végétaux (herbes, bouts d'écorce...), de fibre et de toiles d'araignées.

La ponte a lieu des le milieu du mois de Mai ou début de Juin jusqu'a début de Juillet. La pont comprend généralement 3ou 4 œufs, ils ont un fond blanc grisâtre, tacheté de brun-rouge et de noir avec quelques petites filaments L'incubation, assuré par la femelle dure 11à13 jours. Le séjour des petits au nid varie de 13à15 jours. Nus à la naissance (Isennman et Moali, 2000).

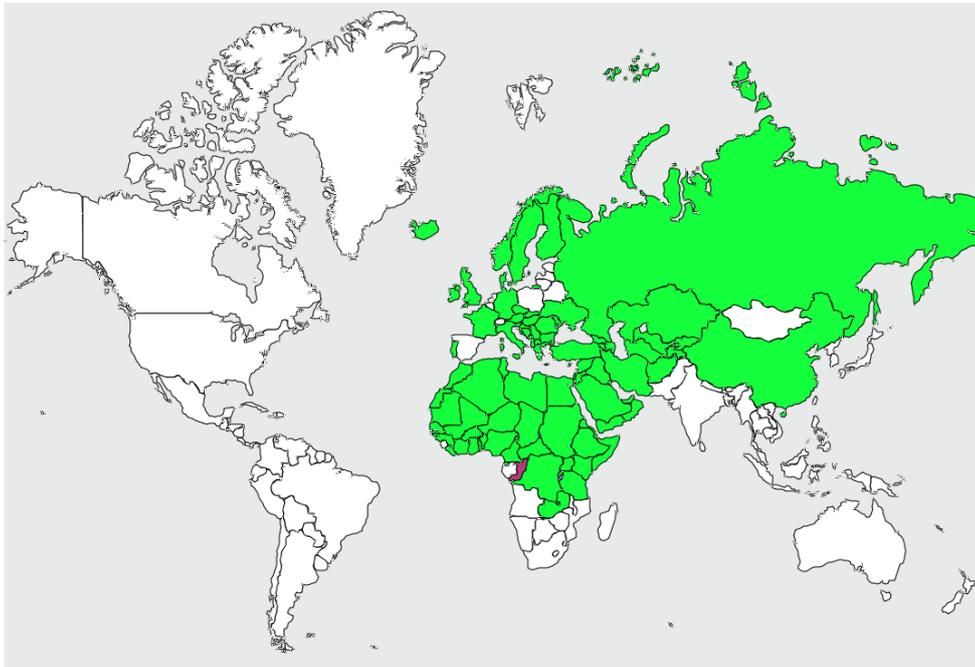


Figure 19 : *Distribution biogéographique de L'Hypolais pale dans le monde*
(Daniel, 2007)

5. Etude des paramètres de la reproduction :

L'étude a été réalisée entre 2008 et 2013. Les observations sont faites durant la période d'activité maximale des oiseaux tôt le matin. Pour localiser et identifier les nids, on doit procéder à une recherche systématique pied par pied dans les jardins d'une superficie de 57 hectares. Une fois le nid est localisé (Photos 5,6,7,8), le support est numéroté avec la peinture et les informations suivantes seront recueillies : le numéro du nid, la date de la découverte du nid et la nature du support ensuite on doit assurer le suivi régulier des nids, avec des observations du premier œuf jusqu'à l'envol. On note pour les deux espèces (Photos 9,10,11,12) :

- La date de ponte qui correspond à la date de ponte du premier œuf de la première couvée.
- La grandeur de ponte qui correspond au nombre des œufs par couvée.
- Le succès de l'éclosion qui correspond au nombre des jeunes éclos sur le nombre des œufs pondus ;
- Le succès de la reproduction qui correspond au nombre des jeunes à l'envol sur le nombre des œufs pondus
- Les caractéristiques des œufs de chaque couvée, en déterminant la masse de chaque œuf, à l'aide d'une balance électronique de capacité de 0.1 à 500g (précision 0,1g) , la longueur et la largeur de l'œuf à l'aide d'un pied à coulisse (précision 0.1mm) . Les mesures ont été réalisées entre le premier et le cinquième jour de l'incubation. Nous avons alors calculé le volume des œufs en utilisant l'équation développée par Hoyt (1979): $EV=0.51 \times EL \times EB^2$
EV: volume ; EL : longueur ; EB : largeur.
- Nous avons aussi relevés les paramètres biométriques des nids en utilisant un mètre ruban, représentés par :
 - Diamètre interne de la coupe ;
 - Profondeur de la coupe ;
 - Hauteur du nid installé sur le support par rapport au sol.



Photo 5 : les œufs d'un Merle noir dans son nid constitué sur palmier dattier
(Original)



Photo 6 : les œufs d'un Agrobate roux dans son nid constitué sur palmier dattier (Original)



Photo 7 : *Les oisillons de 03 jours d'un Merle noir dans son nid constitué sur palmier dattier (Original)*



Photo 8 : *Les oisillons de 02 jours d'un Agrobate roux dans son nid constitué sur palmier dattier (Original)*



Photo 9 : *Pesée d'un œuf de Merle noir (Original)*



Photo 10 : *Pesée d'un Oeuf d'Agrobate roux (Original)*



Photo 11: Mesure biométriques d'un œuf de Merle noir (Original)



Photo 12 : Mesure biométriques d'un œuf d'Agrobate roux (Original)

6. Etude des paramètres morpho-métriques:

Des mesures biométriques ont concernées les oisillons, réalisées lors de l'identification de leurs nids en utilisant des Pochons individuels, pied à coulisse, mètre ruban (Photo 13 , 14,15 et 16) , pour mesurer :

- Masse corporelle en utilisant une balance électronique (précision 01 g) (Photo 12) ;
- La longueur du Bec total : à partir de la plaque frontale jusqu'au bout de bec ;
- La longueur de l'aile ;
- La longueur du tarso-metatarses (Photo 9) ;
- L'envergure qui représente l'espacement entre les deux extrémités des ailes (rémiges primaires) (Photo 10)



Photo 13 : Pesée d'un oisillon de 10 jours d'un Merle noir (Original)



Photo 14 : Pesée d'un oisillon de 04 jours d'un Agrobate roux (Original)



Photo 15 : Mesure biométrique d'un oisillon d'un jour de Merle noir (Original)



Photo 16 : Mesure biométrique d'un oisillon d'un jour d'Agrobate roux (Original)

7. Croissance pondérale des oisillons

A partir de l'éclosion, nous avons marqué individuellement les poussins sur les pattes, et nous les avons pesés deux fois par semaine, jusqu'à l'envol. Les données sont ajustées au modèle logistique de la croissance utilisé par Gaubert (1985) et Chabi (1998). L'équation de la courbe du modèle logistique s'écrit:

$$P = M_{\max} / (1 + (M_{\max} - M_0) / M_0) e^{-T \times T_{cr}}$$
 où :

T est l'âge du poussin (jour), Mmax est la masse du poussin à l'envol (g), M0 est la masse du poussin à l'éclosion (g) et Tcr est le taux de croissance journalier du poussin (g/j). Il est présenté par la formule suivante : $Tcr = \frac{M_{max} - M_0}{T_{max}}$ dont Tmax est l'âge à l'envol.

8. Etude des disponibilités alimentaires

Dans le but de préciser davantage la diversité et le niveau quantitatif et qualitatif des stocks trophiques en proies du Merle noir et de l'Agrobate roux nous avons entamé une étude sur les disponibilités alimentaire selon leur origine (végétale et animale) et selon la strate (espèce aérienne, terrestre et souterraine).

8.1. Etude du régime alimentaire des poussins

La nourriture est un facteur proximal et ultime qui oblige la femelle à se reproduire de façon à ce que les poussins soient au nid au moment du maximum de disponibilité alimentaire (Chabi ,1998). De plus la sélection naturelle favorise les femelles qui donnent un maximum de chance aux poussins pour survivre et se reproduire (Lack 1947, 1968). Pour cette étude on a choisis une méthode appelée pose des colliers pour la capture des proies.

8.1.1. Méthode du Pose des colliers

En mai 1966, le régime alimentaire d'une nichée de trois jeunes Pics Noirs a été étudié pendant sept jours en utilisant la méthode imaginée par le hollandais (Kluijver, 1931) et reprise ultérieurement par divers auteurs, entre autres les soviétiques (Malatchesvki et Kadotchnicov, 1953). Le principe de cette méthode repose sur la différence d'élasticité qui existe entre l'oesophage et la trachée. En serrant un lien souple autour de la base du cou d'un oisillon, on empêche la déglutition des aliments apportés par les parents sans entraver la respiration, les cartilages trachéens résistant à la pression exercée. Cette méthode présente de multiples avantages:

- Elle évité la destruction des oiseaux, nécessaire quand on étudie l'alimentation par analyse du contenu stomacal.
- Elle fournit un matériel en parfait état de conservation et la détermination des insectes en particulier se trouve grandement facilitée.
- Elle ne nécessite pas de matériel compliqué (seulement quelques morceaux de lacet outre les flacons d'alcool indispensables pour la conservation des insectes).

En revanche, il est impératif que l'utilisateur de ce procédé se montre très prudent afin d'exclure tout risque de strangulation ou d'étouffement. Il convient donc d'observer le comportement de l'oisillon une fois que celui-ci a le cou serré. L'animal doit continuer à crier

normalement et ne pas paraître gêné. Pour terminer, je précise que c'est la première fois que cette méthode est employée pour connaître le régime du merle noir.

C'est une méthode simple, Elle consiste à serrer légèrement un fil métallique souple, fin (0,5 mm de diamètre) et gainé (fil téléphonique) autour du cou (Chabi, 1998). il fallait calculer le diamètre pour ne pas étrangler le oisillon (Fellag, 2006). Puis la nourriture accumulée dans l'intervalle, a été enlevé par une pince à épiler tout en massant doucement la gorge de la niché (Török, 1985). Les colliers ont été placés dès l'âge de 5 jours jusqu'à l'âge 12 jours, ils ne peuvent être placés plus tôt, car trop jeunes, les poussins sont fragiles et difficilement manipulable au-delà de 12 jours, ils ne supportent plus le collier et l'enlèvent avec les pattes (Bousslama, 2003). La méthode pose de collier à plusieurs avantages importants, avec un minimum d'expérience le collier peut être installé rapidement et ajusté à la taille de la nichée En outre, les oisillons mêmes peuvent être échantillonnés à plusieurs reprises au cours de leur séjour dans le nid (Orians ,1966). Et pour réussir la méthode, il est recommandé de rester dissimulé dans une cache non loin du nid et rendre visite aux jeunes immédiatement après le départ du parent nourrisseur (Photo 17,18,19,20,21 et 22)



Photo 17: Blocage par le collier de la proie au niveau de la cavité buccale d'un oisillon d'un Merle noir (Original)



Photo 18 : Blocage par le collier d'une proie au niveau de la cavité buccale d'un oisillon d'Agrobate roux (Originale)



Photo 19 : Récupération d'une proie de la cavité buccale d'un oisillon du Merle noir



Photo 20 : Récupération d'une proie de la cavité buccale de l'Agrobate roux



*Photo 21 : Balle Alimentaire d'un merle noir
(Original)*



*Photo 22 : Proie d'un Agrobate roux
(Original)*

8.1.2. Récolte des proies :

Les proies collectées ont été d'abord conservées au frais dans une glacière afin d'éviter leur détérioration. Ensuite les espèces ont été triées en différentes catégories pour la caractérisation taxonomique et pour les peser (Photo 23).



Photo 23 : Pesée d'un insecte proie a l'état frais juste après récupération par une balance de précision 0,01 g

8.1.3. Fréquence de nourrissage des poussins

Nous avons suivi la fréquence de nourrissage des poussins au nid par une jumelle, depuis l'éclosion jusqu'à l'envol. Avec une cadence de deux fois par semaine pendant une heure de surveillance et on note nos observations sur le schéma suivant (Fig.20):

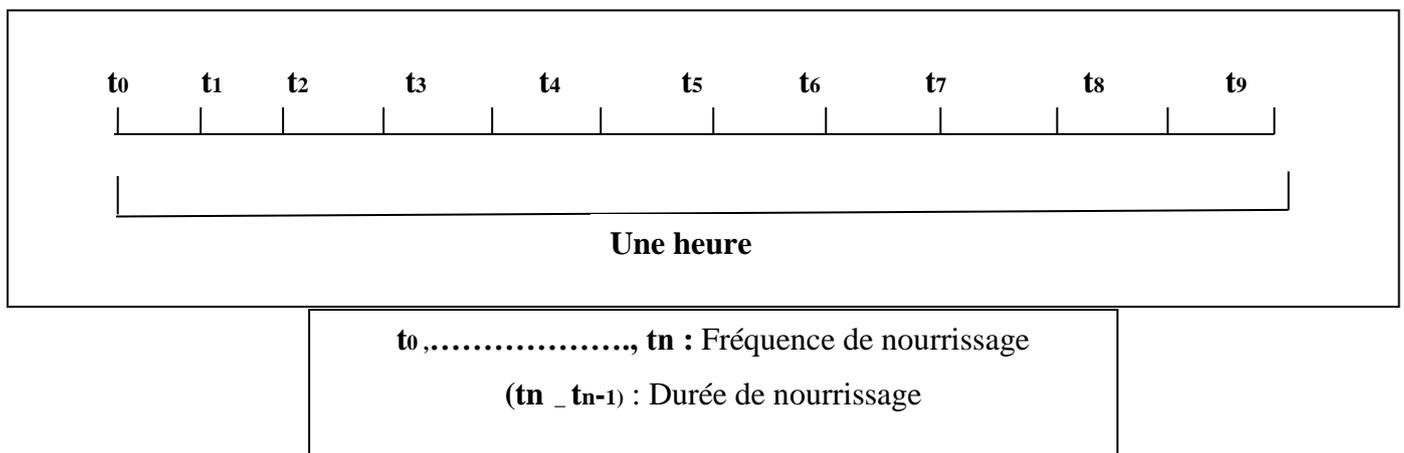


Figure 20 :Schéma de fréquence de nourrissage

8.1.4. Valeur calorique et énergétique des proies :

La méthode calorimétrique directe permet de déterminer la teneur en énergie brute d'un échantillon en poudre par le biais d'un calorimètre adiabatique. Le taux d'énergie est défini par la chaleur dégagée au moment de la brulure complète de notre poudre par un fil d'allumage lié à une résistance (Rtgaud D. et al. 1992).

Le nombre total de calories d'une denrée s'obtient directement par lecture sur un écran du calorimètre (valeur calorique donnée en cal/g) pour une masse de 1g sous forme de comprimé (capsule). L'étude calorimétrique nécessite 1g de matière sèche sous forme de capsule pour chaque ordre d'insectes étudié (poudre obtenue après dessèchement à l'étuve à 120 °C pendant 24 heures et broyage des insectes traités). Préparation des échantillons en vue de la détermination de la valeur nutritive Après séchage à l'étuve à 70 °C,

Dans cette étape on va calculer la valeur calorique et énergétique (Tab 09,10 et 11), de chaque proie et la répercuter sur le développement et l'évolution des espèces d'oiseaux étudiée. Donc on va calculer le poids frais de chaque proie et sa valeur calorique en utilisant le tableau suivant comme référence :

Tableau 09: Valeur calorique de quelque ordres d'insectes (cal/g de poids sec)

Insectes	cal/g de poids sec	moyenne
Lumbricidae	4125.6 Blem (1969) ; 5012.3 Cummis (1971) ;5326 East (1976) ; 4671.3 French (1957)	4783.8
Isopoda	3671.5 Reichle (1967) ; 3942.5 Saito (1969)	3794.5
Diplopoda	3520.0 Reichle (1967) ; 3377.0 Török (1981)	3424.7
Chilopoda	4985.1 Reichle (1967)	4985.1
Phalangida	5362.0 Reichle (1967)	5362.0
Araeneidae	5581.9 Moulder (1970) ; 6399.0 Török (1981)	5990.5
Orthoptera	5501.9 Moulder (1970) ; 5578.1 Edward (1970) ; 5418.5 Cummis (1971)	5420.0
Coléoptèra	5561.0 Török (1981)	5561.0

Elateridae	5439.9 Cummis (1971)	5439.9
Carabidae	5496.1 Edward (1970) ; 5043.9 Lovei	5270.0
Tenebrionidae	5851.8 Engelmann (1961)	5851.8
Melolontidae	5808.5 Török (1981)	5808.5
Diptera	5768.0 Cummis (1971)	5768.0
Hyménoptèra	6076.8 Edward (1970) ; 6548.8 ; Cummis (1971) ; 4867.7 Cummis (1971)	5090.3
Formicidae	6076.8 Edward (1970) ; 4548.8 Cummis (1971)	5312.8
Apidae	4867.7 Cummis (1971)	4867.7
Hemiptera	5638.0 Wiegert (1965) ; 7178.0 Mukerji (1969)	6408.0
Cercopidae	5638.0 Wiegert (1965)	5638.0
Blattidae	5397.0 Woodland	5397.0
Lepidoptera ad	6532.3 Török (1981)	6532.3
Geometridae ad	4602.0 Bergeron (1970)	4602.0
Noctuidae ad	6007.0 Bergeron (1970)	6007.0
Tortricidae ad	3086.0 Bergeron (1970)	3086.0
Lepidoptera larve	5297.6 Gere (1957) ; 6517.0 Mukerji (1969) ; 4271.4 Török (1981)	5362.8
Lepidoptera pupa	6635.0 Gere (1957)	6635.0

Tableau 10: valeur nutritive de quelque ordres d’insectes (valeurs en poids et pour 100g).
(FAO ; 2014)

Espèces (Ordre)	Protéines	Lipides	Minéraux	Glucides saturée	Autres glucides	Energie en k cal
Orthoptera	61-77	4-17	2-17	9-12	4-21	362-427
Coléoptère	21-54	18-52	1-7	6-23	1-19	410-574
Lepidoptera	15-60	7-77	3-8	2-29	1-29	293-762
Hyménoptères	1-81	4-62	0-6	1-6	8-93	416-655

FAO a publié un tableau résumant cette caractéristique dans son codex alimentarius dédié aux insectes bio : valeurs en poids et pour 100g

Tableau 11 : Teneur en énergie brute de quelques ordres. (Ghenam et Si Bachir, 2011)

Ordre	Cal/g
Dermaptères	6199,8
Orthoptères	5570
Coléoptères	5651,9
Hyménoptères	5630,4

8.1.5. Exploitation des résultats par des indices écologiques

L'objectif d'exploiter nos résultats par l'utilisation des paramètres écologiques et statistiques est de mieux estimer la présence, la distribution des populations étudiées dans le temps et l'espace. Cette démarche permet également de comparer nos données avec plusieurs autres travaux concernant le même sujet, soit à échelle régionale ou mondiale.

8.1.5.1. Abondance relative (AR%) des espèces-proies de *Turdus merula*

L'abondance relative (AR%) est le rapport du nombre des individus d'une espèce ou d'une catégorie, d'une classe ou d'un ordre n_i au nombre total des individus de toutes les espèces confondues N. (Zaïme et gautier, 1989).

Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR_i \% = n_i/N * 100$$

ARi % : est l'abondance relative.

ni: est le nombre des individus de l'espèce prise en considération.

N : est le nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

8.1.5.2. Richesse totale (S)

La richesse totale (S) est le nombre des espèces trouvées dans un échantillon (Blondel, 1975; Ramade, 1984).

8.1.5.3. Richesse moyenne

La richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces présentes dans N relevés (Ramade, 1984)

L'indice de Shannon aussi appelé indice de Shannon-Weaver ou Shannon-Wiener, est dérivé de la théorie de l'information (Marcon et Morneau, 2006) . L'indice de diversité de Shannon dérive d'une fonction établie par Shannon et Wiener qui est devenue l'indice de diversité de Shannon. Il est parfois, incorrectement appelé indice de Shannon-Weaver (Krebs, 1989, Magurran, 1988). Cet indice symbolisé par la lettre **H'** fait appel à la théorie de l'information. La diversité est fonction de la probabilité de présence de chaque espèce dans un ensemble d'individus. La valeur de **H'** représentée en unités binaires d'information ou bits et donnée par la formule suivante (Blondel, 1979 ; DAO , 1985 ; Magurran, 1988) :

$$H' = - \sum P_i \log_2 P_i$$

Où : **P_i** représente le nombre d'individus de l'espèce *i* par rapport au nombre total d'individus recensés (**N**) :

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Cet indice renseigne sur la diversité des espèces d'un milieu étudié. Lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce, l'indice de diversité est égal à 0 bits. Selon Magurran (1988), la valeur de cet indice varie généralement entre 1,5 et 3,5, il dépasse rarement 4,5. Cet indice est indépendant de la taille de l'échantillon et tient compte de la distribution du nombre d'individus par espèce (Dajoz, 1975). Dans la présente étude, l'indice de diversité de Shannon est calculé afin de mettre en évidence la diversité des espèces-proies composant le régime alimentaire des deux turdidés nicheurs Merle noir et Agrobate roux. Si la valeur de l'indice de diversité de Shannon est faible, le prédateur a un régime alimentaire assez spécialisé, il ne consomme alors qu'une gamme de proies très limitée. Lorsque cet indice est élevé, on conclut que ce prédateur consomme une large gamme de proies. Il est alors qualifié d'opportuniste. Afin d'avoir une image plus fidèle de

cet indice d'information, nous l'avons calculé à chaque fois à partir des effectifs de chaque espèce-proie (Magurran, 1988)

8.1.5.4. Indice de sélection (IVLEV)

Plusieurs indices ont été proposés pour mesurer le choix alimentaire des espèces animales prédatrices en faisant une comparaison, à l'aide d'indices différents, entre l'utilisation et la disponibilité des proies. L'indice le plus communément utilisé est le ratio du choix alimentaire (forage-ratio), symbolisé par **FR** :

$$\mathbf{FR} = \frac{\mathbf{p}}{\mathbf{r}}$$

Où : **r** correspond à la fréquence d'un item dans le spectre alimentaire d'une espèce et **p** représente la fréquence du même item dans le milieu environnant. Pour une sélection positive FR varie de 0 à $+\infty$ et de 0 à $-\infty$ pour une sélection négative (Williams et Marshall, 1938; Hess et rainwater, 1939 in Douglas et Ploger, 1987 ; Jacobs, 1974).

Dans la présente étude, nous avons utilisé l'indice de sélection ou d'électivité d'Ivlev. Symbolisé par **E**, cet indice permet de comparer l'abondance relative des proies disponibles dans le milieu et le choix des proies consommées par le prédateur. Il se calcule par la formule suivante:

$$\mathbf{E} = \frac{(\mathbf{r} - \mathbf{p})}{(\mathbf{r} + \mathbf{p})}$$

Où : **r** représente la fréquence d'un item dans le spectre alimentaire d'une espèce et **p** la fréquence du même item dans le milieu environnant. E varie de -1 à 0 pour une sélection négative et de 0 à +1 pour une sélection positive (Ivlev, 1961 ; Edmondson, 1971, Jacobs, 1974). Selon Jacobs (1974), cet indice est le plus indiqué pour l'étude de la corrélation pouvant exister entre la fréquence relative des peuplements de proies et la sélection des items alimentaires. Ceci est un fait qui représente un aspect important dans l'établissement et L'entretien de l'homéostasie dans les multiples relations prédateur-proie.

8.1.5.5. Indice d'équitabilité

L'indice d'Equitabilité est le rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H'_{\max} (Blondel, 1979).

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

La diversité maximale H'_{\max} est représentée par la formule suivante :

$$H_{\max} = \log_2 S$$

D'après Ramade (2003) les valeurs de l'équitabilité varient entre **0** et **1**. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce et il est égal à **1** lorsque toutes les espèces ont la même abondance

8.1.5.6. La Fréquence d'occurrence

La Fréquence d'occurrence (**C**), appelée aussi fréquence d'apparition ou indice de constance est le pourcentage du rapport du nombre de relevés contenant l'espèce i (r_i) au total de relevés réalisés (**R**) (Dajoz, 1975) :

$$C_i = \frac{r_i \times 100}{R}$$

Ce paramètre nous a servi pour calculer la fréquence d'apparitions des divers types de proies dans l'alimentation de l'espèce. Celle-ci correspond alors au pourcentage du nombre de pelotes ou de régurgitats contenant le taxa i (r_i) par rapport au nombre total de pelotes ou de régurgitats analysés (**R**). Bigot et Bodot (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 très accidentelles qualifiées de sporadiques, ont une fréquence inférieure à 10

9. Inventaire des espèces végétales

Lorsqu'on tente de déterminer quelles espèces de plantes poussent dans un secteur, ainsi que leur foisonnement, il est impossible de les compter toutes individuellement. On recueille plutôt un certain nombre d'échantillons dans le secteur, en supposant que ces échantillons sont un bon indice de la population générale. Le choix d'un site

d'échantillonnage peut être fondé sur des sites typiques, des échantillons aléatoires, des échantillons systématiques prélevés de façon aléatoire ou sur une combinaison de prélèvements aléatoires et systématiques. (Barralis, 1976).

La méthode du relevé ou du peuplement échantillon qui est une méthode d'échantillonnage rapide et non mathématique qui devrait permettre de repérer presque toutes les espèces de plantes dans une formation végétale donnée. Cette méthode est qualitative si l'on considère que la couverture de l'espèce est estimée plutôt que mesurée, mais quantitative du fait qu'elle fournit une liste complète des espèces dans la placette. La densité s'applique principalement à des plantules ou éventuellement à d'autres situations où les individus restent faciles à compter. (Barralis, 1976).

Le calcul de la densité est basée sur l'estimation visuelle de façon à apprécier quantitativement la fréquence d'abondance des espèces végétale dans les parcelles. L'aire retenue est comprise entre 50 à 100 m². Chaque espèce rencontrée est affectée à son indice d'abondance (Echelle 1 à 5 de Barralis (1976) :

- 1-Moins de 1 individu au m²
- 2-De 1 à 2 individus au m²
- 3-De 3 à 20 individus au m²
- 4- De 21 à 50 individus au m²
- 5- Plus de 51 individus au m²

$$\text{Abondance moyen} = (0,5n_1 + 1,5n_2 + 11,5n_3 + 35,5n_4 + 75,5n_5) / N$$

L'identification de la plante va jusqu'à la détermination de l'espèce sauf pour quelques cas, en utilisant des différents guides et aussi avec l'aide des spécialistes. Une fois identifiée, la plante est préparée pour la conservation.

10 . Inventaire entomologique :

On a devisé notre échantillonnage en différentes strates pour capturer le maximum d'arthropodes à différents niveaux (aérien, terrain et souterrain). En utilisant les méthodes suivantes.

10.1.Chasse à vue classique :

Selon Colas (1974) La chasse à vue de jour est la technique de chasse la plus facile et nécessite très peu de matériel. Cette méthode consiste à échantillonner à vue toutes les

espèces rencontrées aléatoirement soit au niveau du sol, dans la strate herbacée ou arborescente. Les échantillons récoltés sont mis dans des tubes à essai, sur lesquelles sont mentionnées la date et le lieu de capture ainsi que les renseignements nécessaires pour l'identification.

10.2. Filet fauchoir :

Nous avons réalisé le fauchage à l'aide de filet fauchoir qui permet de récolter les insectes peu mobiles, cantonnés dans les herbes ou buissons. Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va-et-vient, proche de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol (Souttou, 2002). Après le fauchage il faut fermer tout bien la poche et revenir au laboratoire anesthésier les captures, ensuite trier la masse d'insecte (Roth, 1963). (Photo 29)



Photo 29 : Filet fauchoir (Entosphinx,2013)

10.3. Pots Barber

Le piège-trappe ou pot Barber est un outil pour l'étude des arthropodes de moyenne et de grande taille. Ce genre de piège permet surtout la capture de divers arthropodes marcheurs ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface du piège (Benkhelil, 1992). Le matériel utilisé est un récipient de 10cm de diamètre et de 11 cm de hauteur. Dans le cas présent ce sont des boîtes de conserve métalliques de tomate et de confiture qui sont placées sur le terrain. Ils sont enterrés de façon à ce que le bord supérieur vienne au niveau du sol. Les pots Barber sont remplis d'eau au tiers de leur hauteur additionnée de détergent, mouillant empêchant les invertébrés piégés de s'échapper. Les

pièges sont placés selon la méthode des transects. C'est une ligne matérialisée par une ficelle le long de laquelle une dizaine de pièges sont installés à intervalles de 5 mètres (Benkhelil, 1992).

Les espèces piégées sont récupérées dans des tubes à essai portant le numéro du pot-piège et la date du piégeage. Ensuite ils seront examinées, déterminées et comptées grâce à une loupe binoculaire au laboratoire. Les recherches taxonomiques sont poussées aussi loin que possible jusqu'à l'ordre, la famille, le genre ou même jusqu'à l'espèce. (Photo 30)



Photo 30 : piège de pot Berber (Original)

10.4. Piège à hauteur "d'homme" :

Selon Bonneau (2008) Il s'agit d'une bouteille en plastique avec deux ouvertures, plus ou moins circulaires, accrochée à un clou dans l'arbre, contenant un jus de fruit, sel et eau, permettent l'entrée des insectes au vol. Plus le temps est chaud, plus ils sont disposés au soleil, plus ils seront actifs, la chaleur favorisant l'émission des odeurs fruitées et alcooliques.

Après la collecte des insectes sur champs dans des boîtes de pétrie ou des tubes à essais suivant le type et le volume des espèces sans faire le triage ces tubes étiquetés avec les renseignements nécessaires ensuite les échantillons sont analysés au laboratoire. À l'aide d'une loupe binoculaire nous commençons par le triage des spécimens récoltés par ordre, par famille et enfin séparés selon des critères permettant d'indiquer leur appartenance au même genre ou espèce. (Photo 31)



Photo 31 : Piège a hauteur d'homme (Original)

11.5.Prélèvement du sol :

On a effectué un échantillonnage du sol tout au long du site d'étude à une profondeur d'environ 20 cm, au pied du palmier (partie irriguée et fertilisée) et entre les palmiers (la partie non irriguée et non fertilisée). Les échantillons sont tamisés avec un tamis de 2 mm, pour faciliter la collecte des macro-invertébrés vers de terres et les grandes larves de coléoptères). Le sol tamisé est porté ensuite à l'appareil de Berlèse pour la collecte des micro-invertébrés. (Photo 32)



Photo 32 : Appareil de Berlèse (Pierron,2013)

Pour la majorité des traitements statistiques nous avons utilisé le logiciel « IBM SPSS Statistics 20 » ET « Statistix 8 ».

12. Examen des hémoparasite chez les trois espèces de Turdidés :

Nous avons choisis 03 espèces nicheuses dans les oasis des Biskra qui sont : Merle noir, Agrobate roux et Hypolais pâle pour réaliser notre étude.

Ces trois espèces sont modèles biologiques qui présente plusieurs avantages pratiques grâce à leur abondance, ils constituent des modèles intéressants pour l'étude des relations hôte-parasites surtout que le merle noire est hôte potentiel de plusieurs espèces de parasites qu'il s'agisse d'ectoparasites (Humair et al .1998, 1993, Doby et Bigaigon, 1997).ou endoparasites (Hatchwell et al 2000).

Cette partie d'étude s'est déroulée pendant deux années, elle passe par une phase au terrain et l'autre phase au laboratoire , donc les captures ont été effectuées au niveau d'une palmeraie avec un filet ornithologique qui a été mis en place entre les palmiers tôt le matin. Nous devons nous cacher dans un endroit de façon que nous pouvons voir le filets sans déranger les oiseaux puis on observe les captures de loin avec une jumelle pour ne pas faire attendre trop les oiseaux a fin de les avoir vivants, 22 individus sont capturés. (Photo 24)



Photo24 : Les captures par le filet ornithologique (originale).

Des gouttes de sang sont prélevées a partir des oiseaux adultes capturés, on prélève une goutte de sang, par une aiguille stérile, au niveau de la veine jugulaire ou alaire. Les frottis sanguins sont réalisés sur terrain en écrasant une goutte de sang sur une lame à 45°, laissées sécher par la suite à l'air libre. Les lames sont identifiées par le nom de l'espèce et la date de prélèvement à l'aide d'un marqueur permanent.(Photo 25 et 26)



Photo 25: Prélèvement de sang d'un Merle noir avec une aiguille stérile (Original)



Photo 26 : Récupération de la goutte de sang d'un Merle noir sur une lame (Original)

Au niveau du laboratoire, les frottis sanguins sont colorés par une double coloration MGG (May Grunwald-Giemsa), les lames séchées sont placées horizontalement sur des supports puis recouvertes pendant trois minutes avec May Grunwald (bleu de méthylène éosine) suivi d'un rinçage à l'eau de distillée, cette coloration doit être suivie par la coloration de Giemsa diluée à 1/10 pendant 20 minutes puis rincer par l'eau distillée et séchées, cette technique permet la fixation du tissu sanguin et la mise en évidence des hémoparasites (Campbell, 1994). L'examen des lames au microscope optique est réalisé sous l'objectif $\times 40$ pour observer les microfilaires, puis avec l'objectif $\times 100$ pour les autres hémoparasites (*Plasmodiums*, *Lucocytozoon*, *Haemoprotus*, *Trypanosomes*) en utilisant l'huile à immersion (Photo 2 et 28).



Photo 27 : Coloration des frottis par le MGG et Giemsa (Original)

Photo 28 : Examen des frottis à l'aide d'un microscope optique (Original)

12.1. Estimation de la prévalence (Pr)

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés (N) par une espèce donnée de parasites sur le nombre des oiseaux examinées (H) (Rouag-ziane et *al.*, 2007).

$$\text{Pr (\%)} = \text{N/H} * 100$$

12.2. Intensité parasitaire (IP%)

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés (N) dans l'échantillon

C'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon (Rouag-ziane et *al.*, 2007).

Résultat

1. Etude des nids du Merle noir:

1.1. Matériaux de construction des nids :

Les nids du Merle noir sont constitués par un matériel d'origine végétale représenté par 06 familles et 11 espèces et par un matériel d'origine animale représenté par des plumes, de la laine, et en fin par un matériel inerte représenté par des fibres plastiques et de la boue (Tab.11). Concernant le support des nids, il est d'origine végétale, 90% représenté par le palmier dattier et 10% représenté par d'autres arbres. Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) est la plus utilisé dans la construction de cette espèce (Tab.12).

Tableau 12: Structure des fragments de matériaux de construction des nids du Merle noir (*Turdus merula*).

	Familles	Espèces
Matériel végétale	Palmacées	<i>Phoenix dactylifera</i>
	Composées	<i>Sonchus arvensis</i>
	Poacées	<i>Polypogon monspeliensis</i> <i>Hordeum murinum</i> <i>Cynodon dactylon</i>
	Chénopodiacées	<i>Chenopodium murale</i> <i>Salsola vermiculata</i> <i>Atriplex halimus</i> <i>Arthrophytum scoparium</i>
	Rosacées	<i>Sanguisorba minor</i>
	Fabacées	<i>Trifolium sp.</i>
	Matériel animale	Laines
Plumes		
Autres	Fibres en plastique	
	Boue	

La dominance du matériel d'origine végétale est apparente, avec 76%, ensuite le matériel d'origine animale avec 18,57% et enfin le matériel inerte avec 5,43 % (Fig. 21).

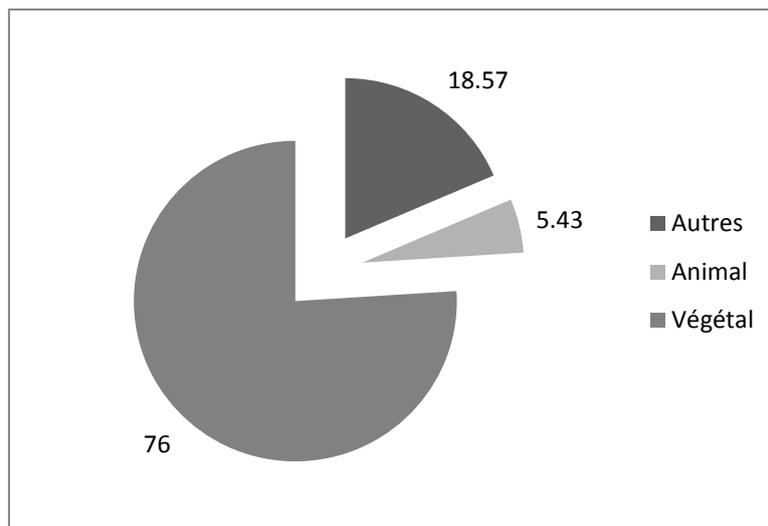


Figure 21: Fréquence des matériaux de construction du nid du Merle noir.

Le matériel d'origine végétale des nids est constitué par 07 familles avec une dominance de la famille des Palmacées représentée par une seule espèce et les Poacées représentés par 03 espèces ensuite viennent les autres familles avec des petites fréquences (Fig. 22).

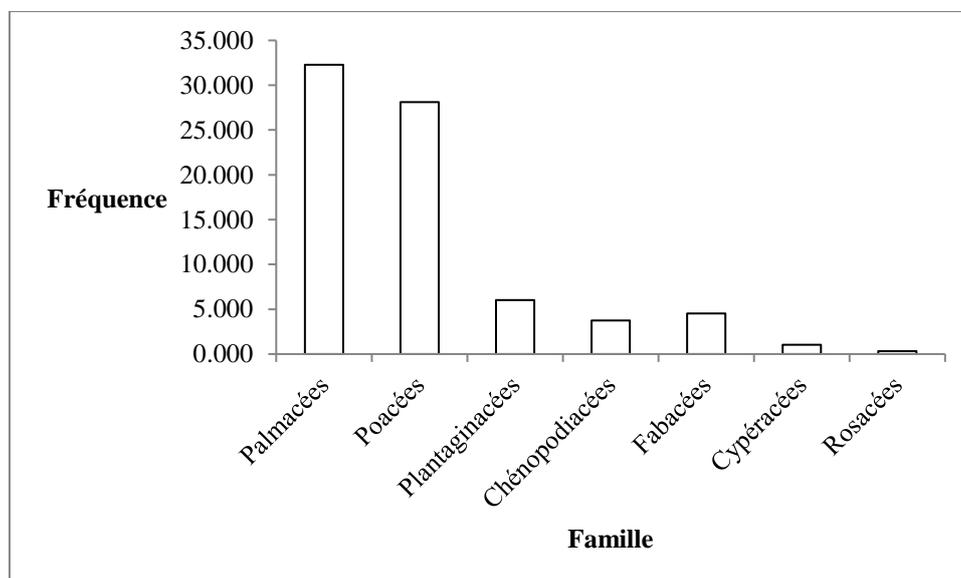


Figure 22 : Répartition des familles végétales sur les différents nids du Merle noir.

1.2.Densité des nids

La densité moyenne des nids du merle noir est de **0,27 ± 0,17** nids par hectare (Tab. 13). La densité moyenne est plus élevée en 2009 (**0,28 ± 0,17**) nids par hectare par rapport

aux autres années et la densité moyenne la plus basse est constaté pendant l'année 2013 (**0,12** \pm 0,10) elle varie de 0 à 01 nids par hectare.

Tableau 13 : Densité moyenne des nids/ha du Merle noir

Année	N	M	Ecart-type	Extrêmes
2008	10	0,33	0,19	0 – 0,67
2009	9	0,45	0,28	0 – 1
2012	4	0,16	0,11	0 – 0,25
2013	4	0,12	0,10	0 – 0,25
Moyenne	27	0,27	0,17	0 – 1

1.3. Mensurations des nids

La profondeur de la coupe est en moyenne de **8,78** \pm 1,24 cm. Le diamètre de la coupe est de **9,59** \pm 1,02 cm et la hauteur des nids par rapport au sol est de **2,93** \pm 1,29 cm. (Tab.14).

Tableau 14 : Mensurations des nids : profondeur de la coupe, diamètre de la coupe, hauteur par rapport au sol du Merle noir [N:m \pm sd (extrêmes)].

Année	Profondeur de la coupe (cm)	Diamètre de la coupe (cm)	Hauteur/ sol (m)
2008	17 : 8,65 \pm 1,93 (5 -12)	17: 10,21 \pm 0,77 (9 -12)	17: 3,90 \pm 1,72 (1,73 - 7)
2009	16 : 9,32 \pm 1,10 (7-10.5)	16 : 9,64 \pm 1,39 (7 -12)	16 : 2,70 \pm 1,31 (0,7 - 6)
2012	11 : 8,72 \pm 1,08 (7 - 10)	11 : 9,38 \pm 1,09 (8 - 11)	11 : 2,80 \pm 1,39 (1,20 - 5,90)
2013	13 : 8,46 \pm 0,85 (7 - 10)	13 : 9,13 \pm 0,85 (8 - 11)	13 : 2,34 \pm 0,74 (1,20 - 3,20)
Moyenne	57 : 8,78 \pm 1,24 (7- 12)	57 : 9,59 \pm 1,02 (7- 12)	57 : 2,93 \pm 1,29 (0,7 - 7)

1.4. La hauteur des nids :

La hauteur du nid par rapport au sol diminue d'une année à l'autre, la hauteur maximale est constatée en 2008 alors que la hauteur minimale est constaté en 2013. (Fig.23)

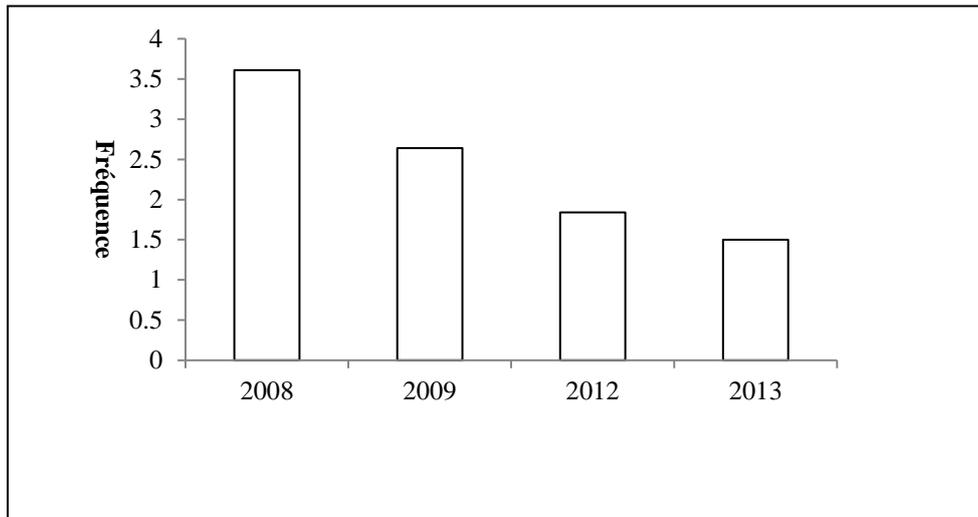


Figure 23: Variation de la hauteur d'une année à l'autre

Il existe une corrélation positive et significative entre la hauteur du nid et la profondeur. ($r = 0,521$, $ddl = 57$, $p \leq 0,05$) . Fig (24)

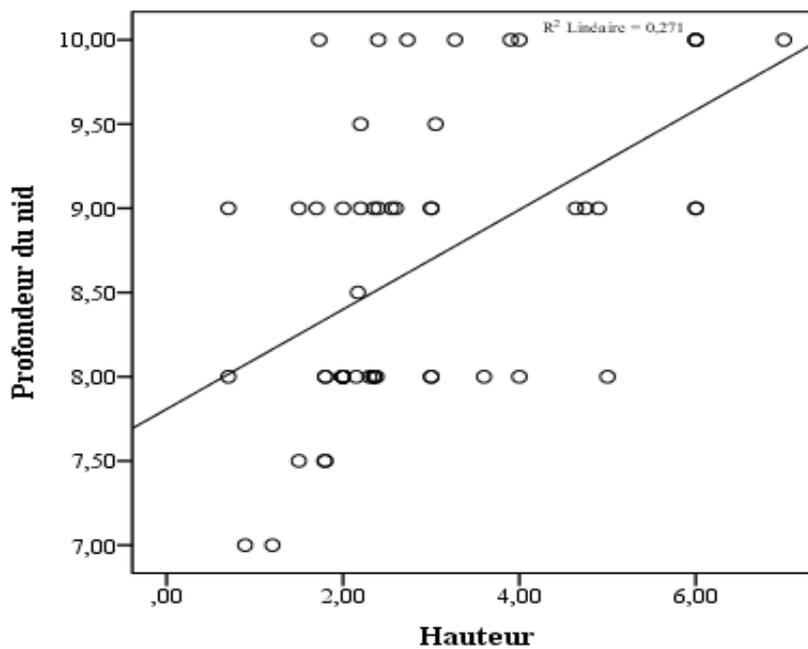


Figure 24 : Corrélation entre la hauteur et la profondeur des nids du Merle noir.

2. Paramètres de la reproduction

2.1. Date de ponte

La date de ponte moyenne est plus précoce en 2009 (18 Avril), et la plus tardive est en 2013 (25 Avril).(Tab.15).

Tableau 15 : Date de ponte du Merle noir durant les années d'étude

Année	N	Moyenne	Ecart-type	Extrême
2008	22	22 Avril	26,34	2 Mars - 29 Juin
2009	17	18 Avril	26,81	10 Mars – 3 Juin
2012	13	23 Avril	30,62	06 Mars – 13 Juin
2013	11	25 Avril	24,88	10 Mars – 29 Mai

2.2. Grandeur de ponte

Nous avons suivi 62 pontes du Merle noir durant quatre ans, la grandeur de ponte se situe entre 2 et 4, avec une moyenne de $3,04 \pm 0,56$ œufs. La grandeur moyenne la plus élevée est en 2009 ($3,24 \pm 0,75$) et plus faible est de $2,83 \pm 0,40$ constatée pendant l'année 2013. (Tab. 16).

Tableau 16 : Grandeur de ponte du Merle noir

Année	N	Moyenne	Ecart-type	Extrême
2008	22	3,05	0,49	2 - 4
2009	17	3,24	0,75	2 - 4
2012	13	3,23	0,59	2 - 4
2013	10	2,83	0,40	2 - 4
Moyenne	62	3,04	0,56	2 - 4

On constate que le nombre des nids contenant la grandeur de ponte de 03 œufs est plus élevé que les autres nids suivi de ceux qui contiennent 4 œufs et enfin ceux de 2 œufs (Fig.25)

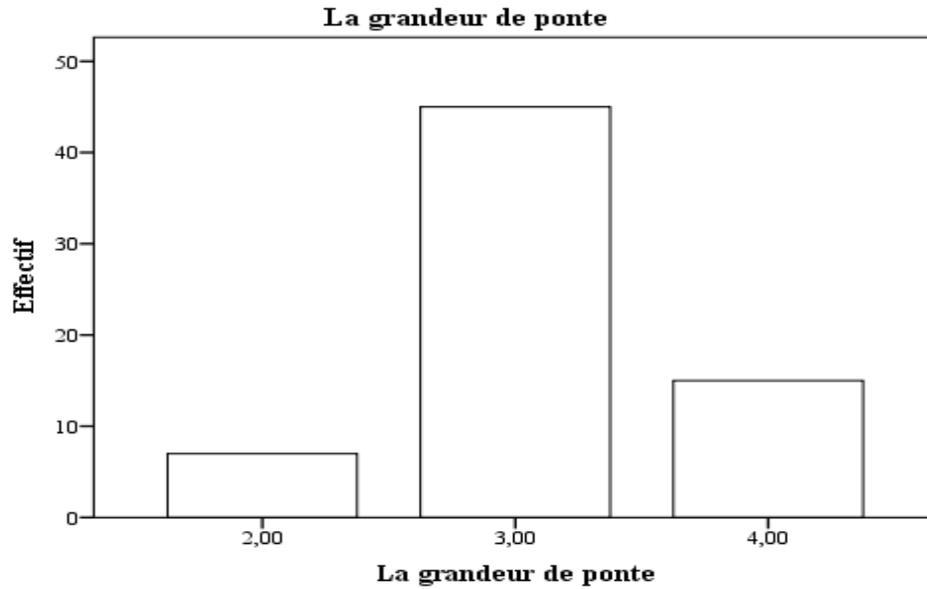


Figure 25 : La grandeur de ponte la plus fréquente chez le Merle noir

La grandeur de ponte diffère d'une année à l'autre. Elle atteint son maximum en 2008, pour finir à son minimum en 2013 (Fig.26)

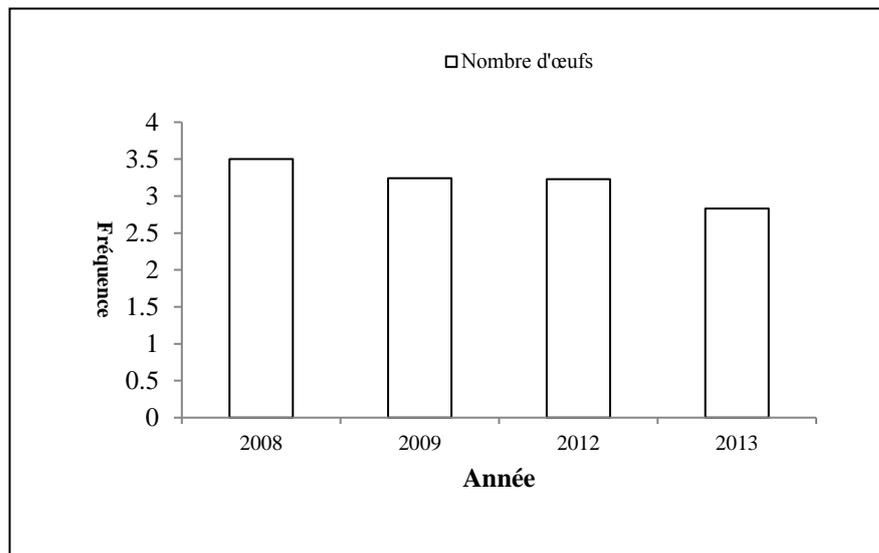


Figure 26 : Variation de la grandeur de ponte d'une année à l'autre chez le Merle noir

2.3. Dimensions des œufs

Le tableau 21 montre que :

La masse moyenne des œufs est de **7,14** g, elle varie de 6 à 9,3g, la longueur moyenne est de **2,92** elle varie de 2,1 à 3,3 cm, et la largeur moyenne est de **2,16** elle varie de 2 à 2,4 cm, tous ces paramètres ne varient pas aux cours des années d'étude (Tab.17)

Tableau 17. : Biométrie des œufs ($m \pm sd$ et extrêmes) : masse, longueur, largeur et volume, chez le Merle noir

Année	Masse (g)	Longueur (cm)	Largeur (cm)
2008	43: 7,05 \pm 0,65 (6,2 - 9,3)	43: 2,96 \pm 0,18 (2,1 - 3,3)	43: 2,15 \pm 0,08 (2 - 2,38)
2009	38: 7,25 \pm 0,81 (6 - 8,9)	38: 2,91 \pm 0,14 (2,63 - 3,21)	38: 2,18 \pm 0,07 (2,04 - 2,33)
2012	32 : 7,03 \pm 0,53 (6,10 - 8)	32 : 2,92 \pm 0,11 (2,8 - 3,4)	32 : 2,19 \pm 0,11 (2 - 2,4)
2013	14 : 6,8 \pm 0,18 (6,41 - 7,1)	14 : 2,90 \pm 0,09 (2,9 - 3,2)	14 : 2,15 \pm 0,09 (2 - 2,2)
Moyenne	127: 7,14 \pm 0,54 (6 - 9,3)	127: 2,92 \pm 0,13 (2,1 - 3,3)	127: 2,16 \pm 0,08 (2 - 2,4)

Il existe une corrélation positive et significative entre la masse d'œuf et le volume d'œuf ($r = 0,644$, $ddl = 67$, $p \leq 0,05$) . Il existe aussi une corrélation positive et significative entre la masse et le diamètre du nid ($r = 0,254$, $ddl = 67$, $p \leq 0,05$). (Fig.27)

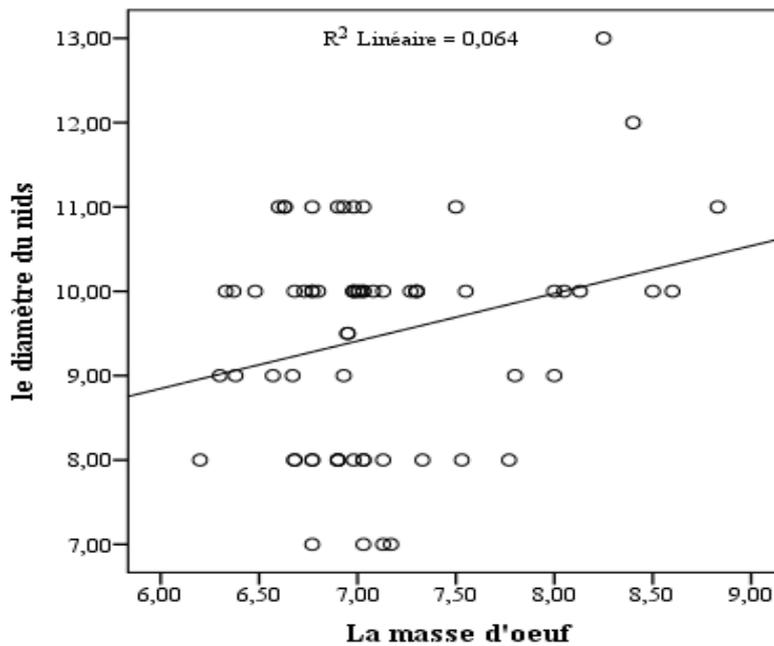


Figure 27 : Corrélation entre la masse d'œuf et le diamètre des nids du Merle noir.

Le mode des masses est représenté par la classe de 6 - 7 g, pour les quatre années. Suivie par la classe 7 – 8 (Fig.28)

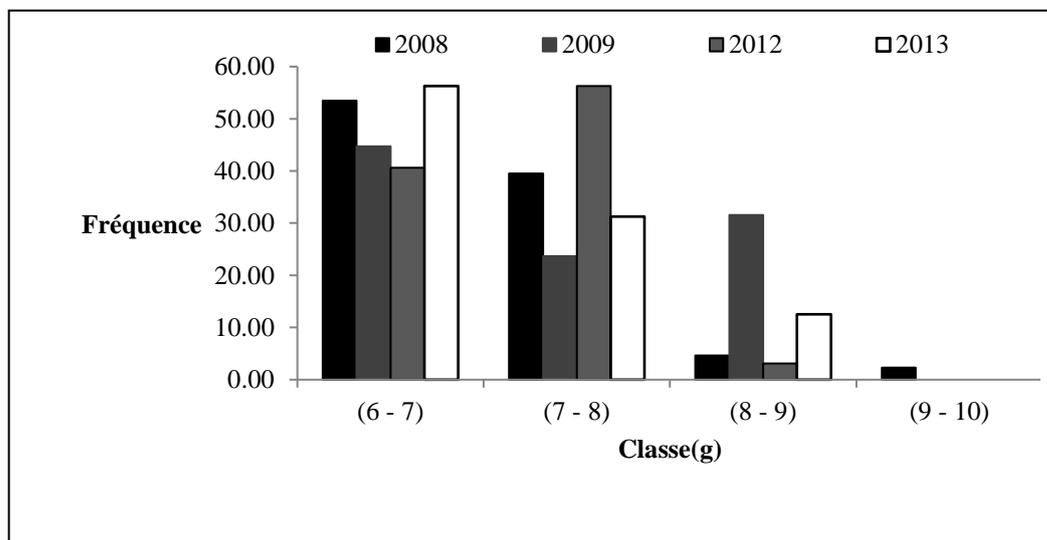


Figure 28 : Fréquence des masses des œufs par classe du Merle noir.

2.4. Succès de la reproduction

Le succès de reproduction est en moyenne de **69,17** %. Il atteint son maximum pendant l'année 2008 avec un succès moyen de 77,5 % (Tab. 18).

Tableaux 18 : Succès (Taux) de l'éclosion, de l'envol et de la reproduction du Merle noir.

[N:m±sd (extrêmes)].

Année	Succès de la reproduction
2008	22: 77,5 ± 37,2 (0 - 100)
2009	17: 56,86 ± 49,67 (0 - 100)
2012	13 : 71,15 ± 41,89 (0 - 100)
2013	10 : 71,15 ± 41,89 (0 - 100)
Moyenne	62: 69,17 ± 42,66 (0 - 100)

Il existe une corrélation positive et significative entre les deux paramètres hauteur du nid et longueur des œufs avec le succès de reproduction respectivement ($r = 0,326$, ddl = 67, $p \leq 0,05$) et ($r = 0,247$, ddl = 67, $p \leq 0,05$). (Fig29)

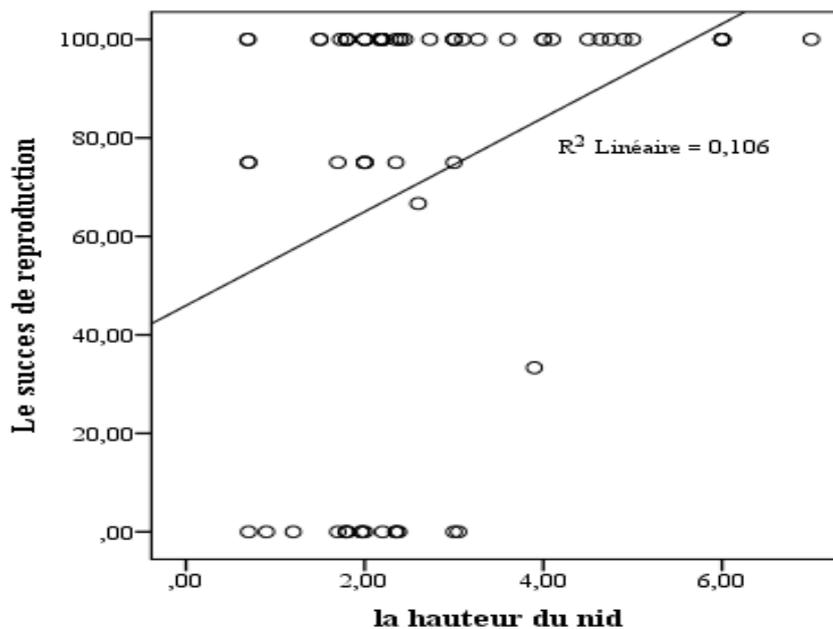


Figure 29: Corrélation entre la hauteur du nid d'œuf et le succès de la reproduction du Merle noir.

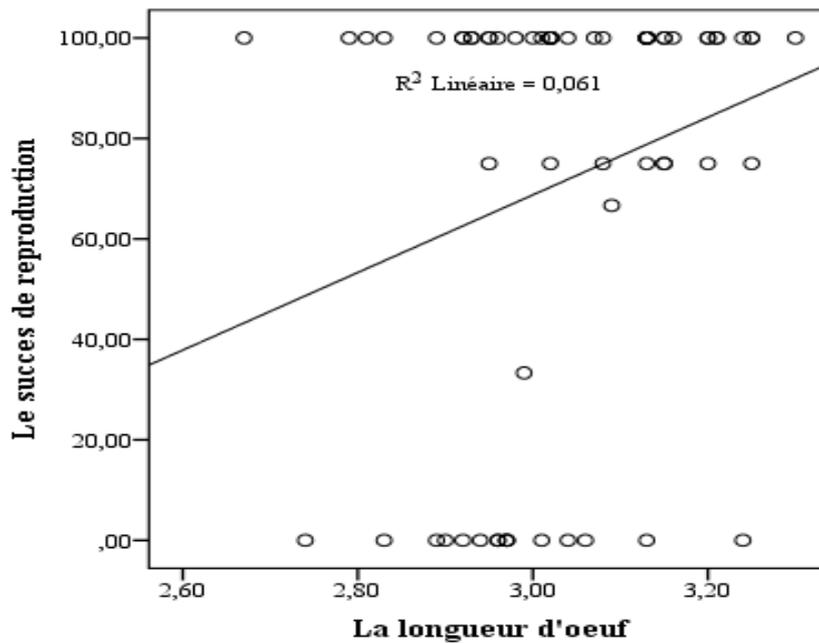


Figure 30 : Corrélation entre la hauteur du nid d'œuf et la longueur d'œuf du Merle noir.

3. Paramètres morphologiques:

3.1. Masse:

On note que l'évolution de la croissance passe par trois phases (Tab.19) et (Fig. 31).

- La première phase (0 à 02 jours): très courte, elle est caractérisée par une croissance lente
- La deuxième phase (3 à 8 jours): caractérisée par une croissance rapide
- La troisième phase (9 à 12 jours): caractérisée par une croissance lente

Tableau 19 : Différentes phases de croissance pondérales du Merle noir.

Phase	Masse (g)	T ^{cr} (g)
1 ^{ère} phase [1 - 2]	9: 8.77 ± 1.78 (7-12)	0.92
2 ^{ème} phase [3 - 8]	20 : 30.45 ± 9.08 (18-51)	2.88
3 ^{ème} phase [9 - 12]	14 : 53.42 ± 4.81 (42-60)	0.52

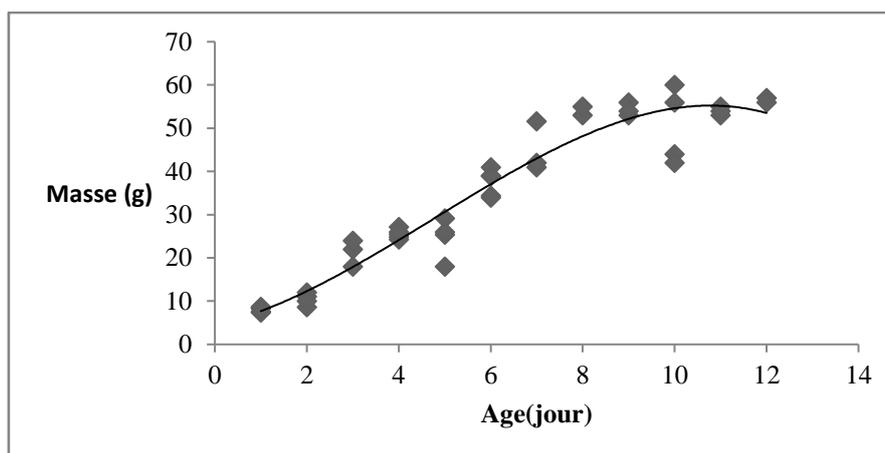


Figure 31 : Courbe de croissance pondérale du Merle noir

Chez le Merle noir la première phase présente une masse moyenne de 8.77 g avec un taux de croissance qui ne dépasse pas 0.92 g/j, par contre la deuxième phase de croissance plus rapide (T^{cr} est de 2.88 g/j) présente une masse moyenne de 30.45 g. la dernière est une phase de croissance plus faible présente une masse de 53.42 avec un taux de 0.52 g/j (Tab. 23).

3.2. Biométrie corporelle (Tab. 20).

3.2.1. Longueur de l'aile

La longueur de l'aile varie de 0.86 cm à l'éclosion à 7,89 cm à l'envole avec une étendue de 7,03 cm.

3.2.2. Longueur du Tarso-métatarse

La longueur du Tarso-métatars varie de 0,88 cm à l'éclosion à 4,1 cm à l'envole avec une étendue de 3,22 cm.

3.2.3. Longueur du Bec

La longueur du Bec varie de 0,61 cm à l'éclosion à 1,9 cm à l'envole avec une étendue de 1,29 cm.

3.2.4. Envergure

L'envergure varie de 5,12 cm à l'éclosion à 29 cm à l'envole avec un étendue de 23,82 cm.

Tableau 20 : Longueur de l'aile, tarso-metatars, bec et envergure chez le Merle noir.

Année	Paramètres	Extrême (cm)	Etendue (cm)
2008	Aile	0,86 - 7,84	6,98
	Tarso-métatars	0,94 - 4,1	3,19
2009	Bec	0,63 - 1,9	1,27
	Envergure	5,12 – 29	23,88
2012	Aile	0,90 - 7,89	6,99
	Tarso-métatars	0,88 - 3,9	3,02
2014	Bec	0,61 - 1,82	1,21
	Envergure	5,22 – 28	22,78
Moyenne	Aile	0,86 - 7,89	7,03
	Tarso-métatars	0,88 - 4,1	3,22
	Bec	0,61 - 1,9	1,29
	Envergure	5,12 – 29	23,88

4. Etude des nids de l'Agrobate roux:

4.1. Caractéristiques des nids

Les nids de l'Agrobate roux sont constitués par un matériel d'origine végétale représenté par 09 familles et 20 espèces et par un matériel d'origine animale représenté par les poiles, des plumes, de la laine, et en fin par un matériel inerte représenté par des fibres plastiques (Tab.). Concernant le support des nids, il est d'origine végétale, 90% représenté par le palmier dattier et 10% représenté par d'autres arbres. Le palmier dattier (*Phoenix dactilyfera*) est le plus utilisé dans la construction des nids de l'espèce (Tab.21).

Tableau 21 : Structure des fragments de matériaux de construction des nids de l'Agrobate roux (*Cercotrichas galactotes*).

	Familles	Espèces
Matériel végétale	Palmacées	<i>Phoenix dactilyfera</i>
	Composées	<i>Sonchus arvensis</i> <i>Carduus pycnocephalus</i> <i>Centaurea omphylotricha</i> <i>Filago spathulata</i> <i>Inula viscosa</i>
	Poacées	<i>Polypogon monspeliensis</i> <i>Hordeum murinum</i> <i>Setaria verticvillata</i> <i>Sphenopus divaricus</i> <i>Cynondon dactylon</i>
	Plantaginacées	<i>Plantago sp.</i>
	Chénopodiacées	<i>Chenopodium murale</i> <i>Salsola vermiculata</i> <i>Cuscuta epithimum</i> <i>Suaeda fruticosa</i>
	Ombellifères	<i>Daucus carota</i>
	Frankeniacees	<i>Frankenia sp.</i>
	Résédacées	<i>Reseda alba</i>
	Fabacées	<i>Trifolium sp</i>
	Matériel animale	Poil
Laines		
Plumes		
Matériel inerte	Fibres en plastique	

La dominance du matériel d'origine végétale est apparente, avec 75,3%, ensuite le matériel d'origine animale avec 30,53% et enfin le matériel inerte avec 65,91 % (Fig. 32).

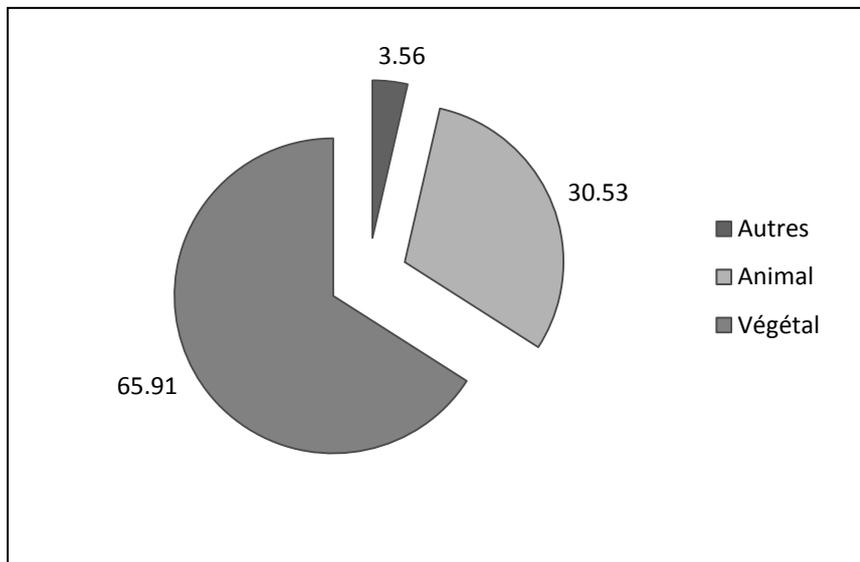


Figure 32 : Répartition des matériaux de construction du nid de l'Agrobate roux.

Le matériel d'origine végétale des nids est constitué par 09 familles avec une dominance de la famille des Palmacées représentée par une seule espèce et les Poacées représentés par 05 espèces ensuite viennent d'autres familles avec de petites fréquences (Fig. 33).

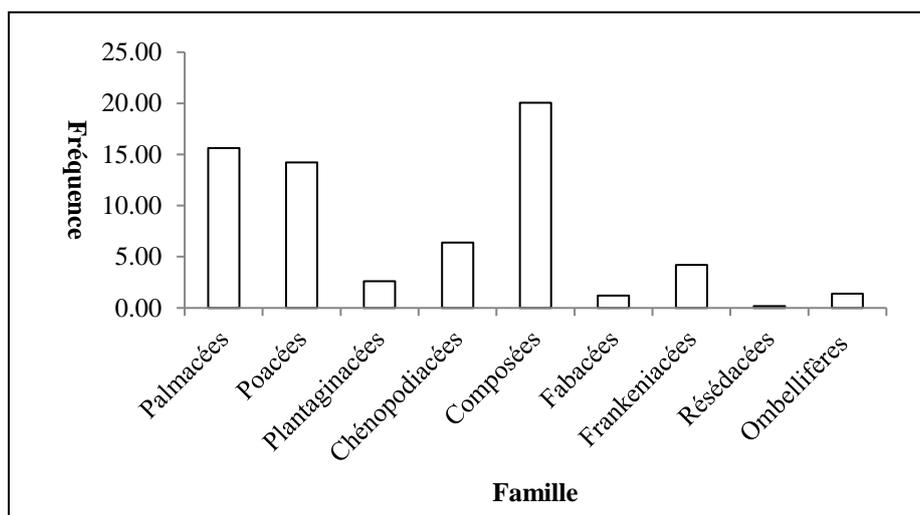


Figure 33 : Répartition des familles végétales sur les différents nids de l'Agrobate roux.

4.2. Densité des nids

La densité moyenne des nids est de $1,12 \pm 0,88$ nids par hectare, elle varie de 0 à 3,67 nids par hectare (Tab. 22). La densité moyenne est plus élevée en 2012 ($1,51 \pm 0,71$) nids et la densité moyenne la plus bas est constaté pendant l'année 2008 ($0,86 \pm 1,20$)

Tableau 22: Densité moyenne des nids/ha de l'Agrobate roux.

Année	n	M	Ecart-type	Extrêmes
2008	8	0,86	1,20	0 - 3,67
2009	9	0,87	1,10	0 - 3,67
2012	4	1,51	0,71	0,80 - 2,55
2013	4	1,26	0,52	0,75 - 2
Moyenne	25	1,12	0,88	0 - 3,67

4.3. Mensurations des nids

La profondeur de la coupe est en moyenne de $7,75 \pm 1,21$ cm. Le diamètre de la coupe est de $7,51 \pm 1,02$ cm. En fin, la hauteur des nids par rapport au sol est de $1,9 \pm 0,74$ cm (Tab. 23).

Tableau 23 : Mensurations des nids : profondeur de la coupe, diamètre de la coupe, hauteur par rapport au sol chez l'Agrobate roux [N:m±sd (extrêmes)].

Année	Profondeur de la coupe (cm)	Diamètre de la coupe (cm)	Hauteur/ sol (m)
2008	20 : $7,5 \pm 0,90$ (5 - 9)	20: $7,63 \pm 1,04$ (6 - 10)	20: $1,82 \pm 0,52$ (0,8 - 2,47)
2009	26 : $7,88 \pm 1,22$ (6 - 10)	26: $7,6 \pm 1,09$ (5,5 - 10)	26 : $1,83 \pm 0,81$ (0,5 - 4,1)
2012	17 : $7,82 \pm 0,78$ (7 - 9)	17 : $7,41 \pm 1$ (6 - 9)	17 : $2,10 \pm 0,89$ (0,60 - 3,40)
2013	15 : $7,80 \pm 0,75$ (7 - 9)	15 : $7,40 \pm 0,96$ (6 - 9)	15 : $1,85 \pm 0,75$ (0,60 - 3,10)
Moyenne	78 : $7,75 \pm 1,21$ (5 - 10)	78: $7,51 \pm 1,02$ (5,5 - 10)	78 : $1,9 \pm 0,74$ (0,5 - 4,1)

4.4. Hauteur des nids :

La hauteur des nids par rapport au sol diminue d'une année à l'autre, la hauteur maximale est constatée pendant l'année 2008 et la hauteur minimale est constatée pendant l'année 2013 (Fig.)

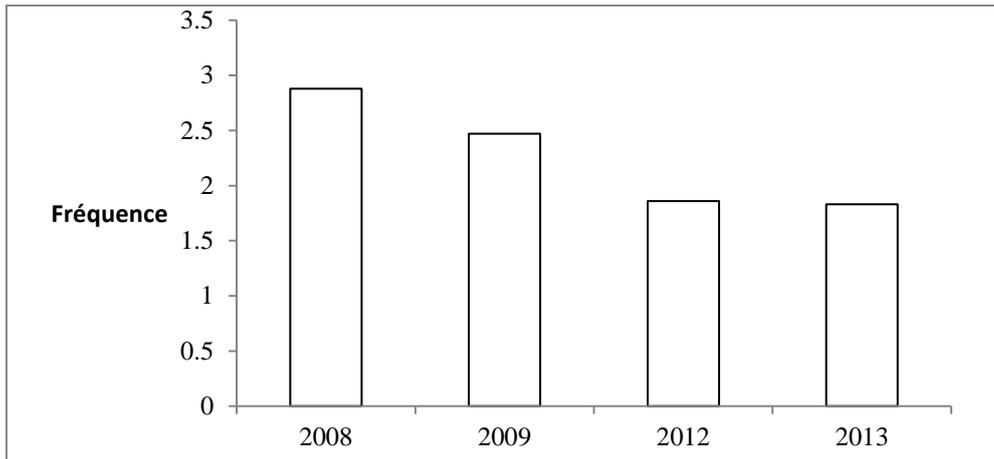


Figure 34 : La fréquence de la hauteur des nids pendant les années d'étude de l'Agrobate roux

Il existe une corrélation positive et significative entre la hauteur et la profondeur du nids ($r = 0,425$, $ddl = 77$, $p \leq 0,05$) et le diamètre du nid ($r = 0,382$, $ddl = 77$, $p \leq 0,05$) (Fig.34 et Fig.35)

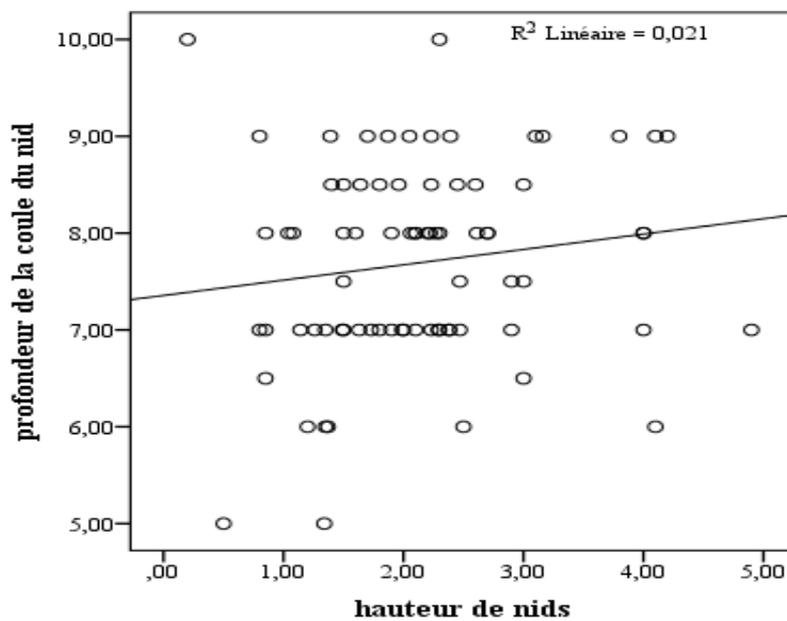


Figure 35: Corrélation entre la hauteur du nid d'œuf et la profondeur de la coupe du nid de l'Agrobate roux.

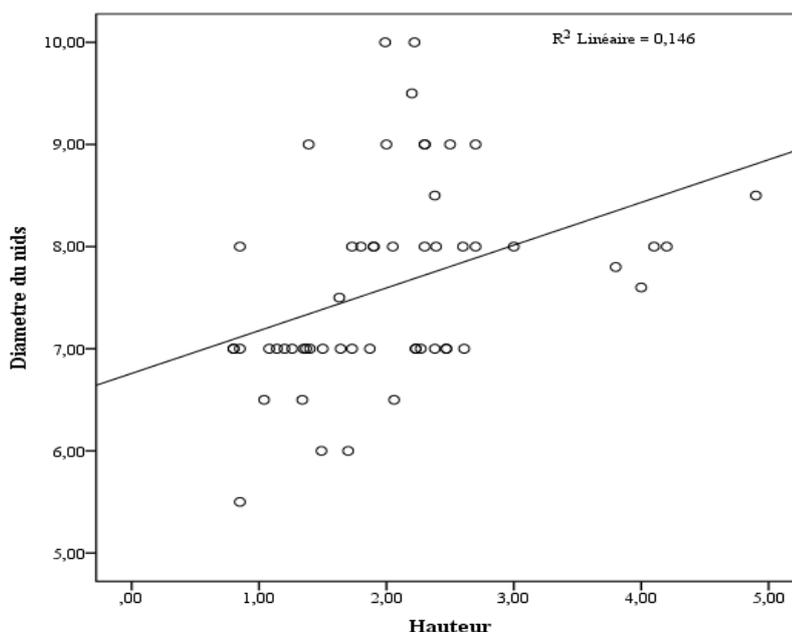


Figure 36 : *Corrélation entre la hauteur du nid d’œuf et le diamètre du nid de l’Agrobate roux.*

5. Paramètres de la reproduction de l’Agrobate roux :

5.1. Date de ponte

La date de ponte moyenne la plus précoce en 2012 (15 Mai), et la plus tardive est en 2008 (21 Mai). (Tab.24).

Tableau 24 : *Date de ponte de l’Agrobate roux durant les années 2008, 2009, 2012, 2013.*

Année	N	Moyenne	Ecart-type	Extrême
2008	23	21 Mai	17,81	21 Avril - 2 Juillet
2009	26	17 Mai	14,38	29 Avril -18 Juin
2012	17	15 Mai	9,06	01 Mai - 08 Juin
2013	15	16 Mai	12,05	29 Avril - 20 Juin
Moyenne	81	17 Mai	13,32	21Avril - 2 Juillet

5.2. Grandeur de ponte

Nous avons suivi 138 pontes de l’Agrobate roux durant quatre ans, la grandeur de ponte se situe entre 2 et 5, avec une moyenne de $3,42 \pm 0,59$ œufs. La grandeur moyenne la plus élevée est en 2009 ($3,73 \pm 0,67$) et plus faible est de $3 \pm 0,53$ constatée pendant l’année 2013. (Tab. 25).

Tableau 25 : Grandeur de ponte de l'Agrobate roux

Année	N	Moyenne	Ecart-type	Extrême
2008	23	3,26	0,69	2 - 4
2009	26	3,73	0,67	2 - 5
2012	54	3,70	0,48	2 - 4
2013	35	3,0	0,53	2 - 4
Moyenne	138	3,42	0,59	2 - 5

On constate que le nombre des nids contenant la grandeur de ponte de 04 œufs est plus élevé que les autres nids. Puis vient ceux qui contient 03 œufs et enfin ceux qui contient 02 œufs puis 05 œufs (Fig.37)

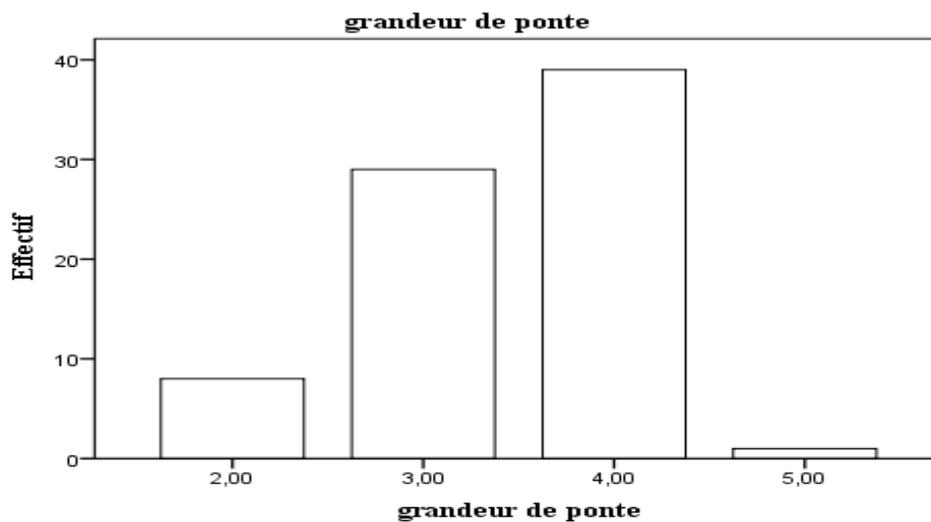


Figure 37 : La grandeur de ponte la plus fréquente pour l'Agrobate roux

La grandeur de ponte diffère d'une année à l'autre. Elle atteint son maximum en 2009, pour aboutir à son minimum en 2013 (Fig.38)

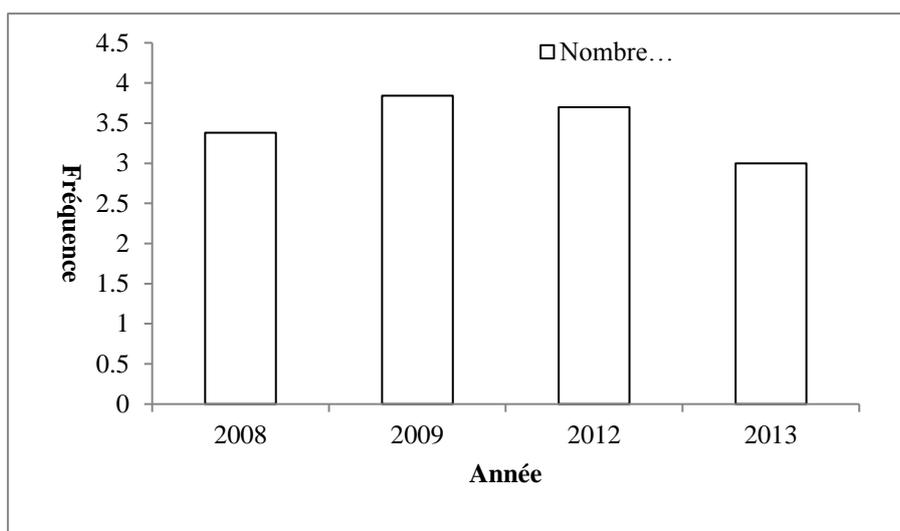


Figure 38 : Variation de la grandeur de ponte de l'Agrobate d'une année à l'autre

5.3. Dimensions des œufs

La masse moyenne des œufs est de **2,77** g, elle varie de 1,9 à 3,4 g, la longueur moyenne est de **2,16** elle varie de 1,18 à 2,86 cm, et la largeur moyenne est de **1,58** elle varie de 1,42 à 1,72 cm, tout ces paramètres ne varie pas aux cours des années d'études (Tab.26)

Tableau 26 : Biométrie des œufs ($m \pm sd$ et extrêmes) : masse, longueur, largeur et volume, chez l'Agrobate roux.

Année	Masse	Longueur	largeur
2008	71: 2,64 \pm 0,27 (1,9 - 3,3)	71: 2,14 \pm 0,21 (1,18 - 2,86)	71: 1,55 \pm 0,05 (1,42 - 1,72)
2009	80: 2,82 \pm 0,20 (2,2 - 3,4)	80: 2,14 \pm 0,08 (1,98 - 2,38)	80: 1,59 \pm 0,05 (1,44 - 1,7)
2012	35 : 2,86 \pm 0,11 (2,7 - 3,1)	50 : 2,18 \pm 0,09 (1,9 - 2,4)	50 : 1,60 \pm 0,05 (1,40 - 1,7)
2013	54 : 2,77 \pm 0,81 (2,40 - 3,30)	35 : 2,17 \pm 0,02 (2,09 - 2,22)	35 : 1,58 \pm 0,02 (1,50 - 1,63)
Moyenne	240: 2,77 \pm 0,34 (1,9 - 3,4)	236: 2,16 \pm 0,1 (1,18 - 2,86)	236: 1,58 \pm 0,04 (1,42 - 1,72)

Chez le l'Agrobate roux, il existe une corrélation positive et significative entre la masse d'œuf et le volume d'œuf ($r = 0,535$, $ddl = 77$, $p \leq 0,05$). (Fig. 39)

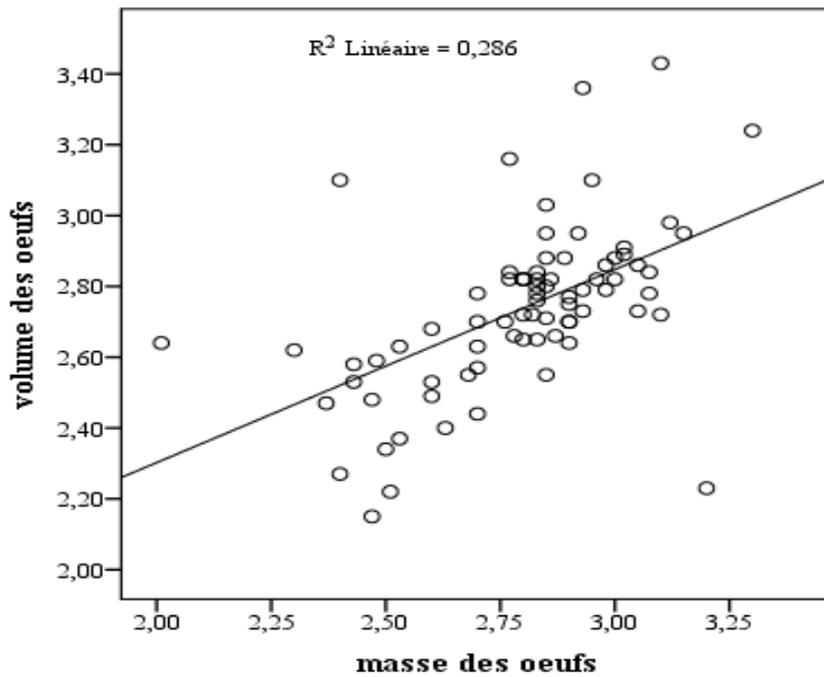


Figure 39 : Corrélation entre masse des œufs et le volume des œufs de l'Agrobate roux.

Il ya aussi une corrélation négative et significative entre la grandeur de ponte et la largeur des œufs ($r = -0,413$, $ddl = 77$, $p \leq 0,05$). (Fig.40)

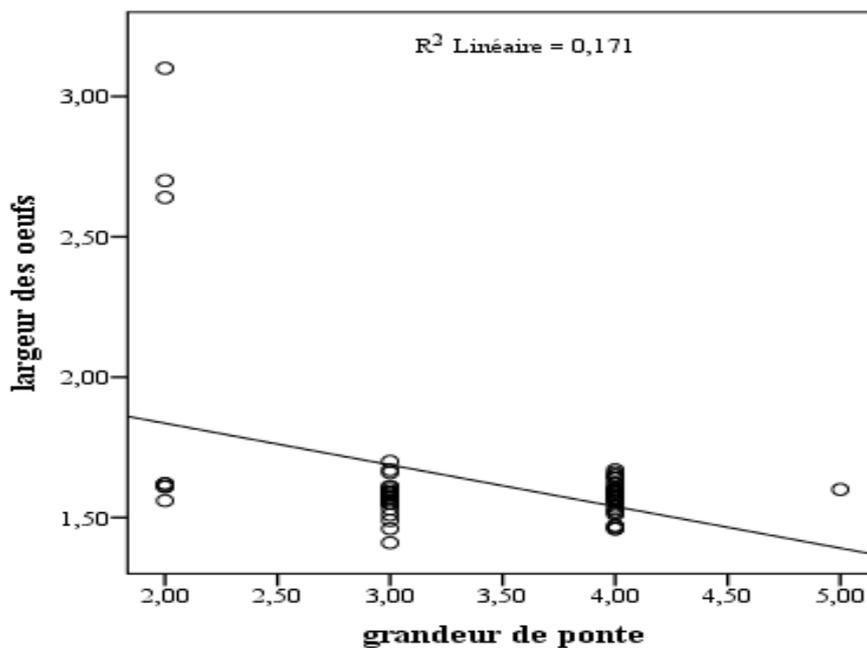


Figure 40 : Corrélation entre la grandeur de ponte et la largeur des œufs de l'Agrobate roux.

La hauteur du nid est corrélée positivement et significativement avec la masse des œufs.
 ($r = 0,259$, $ddl = 77$, $p \leq 0,05$) (Fig.41)

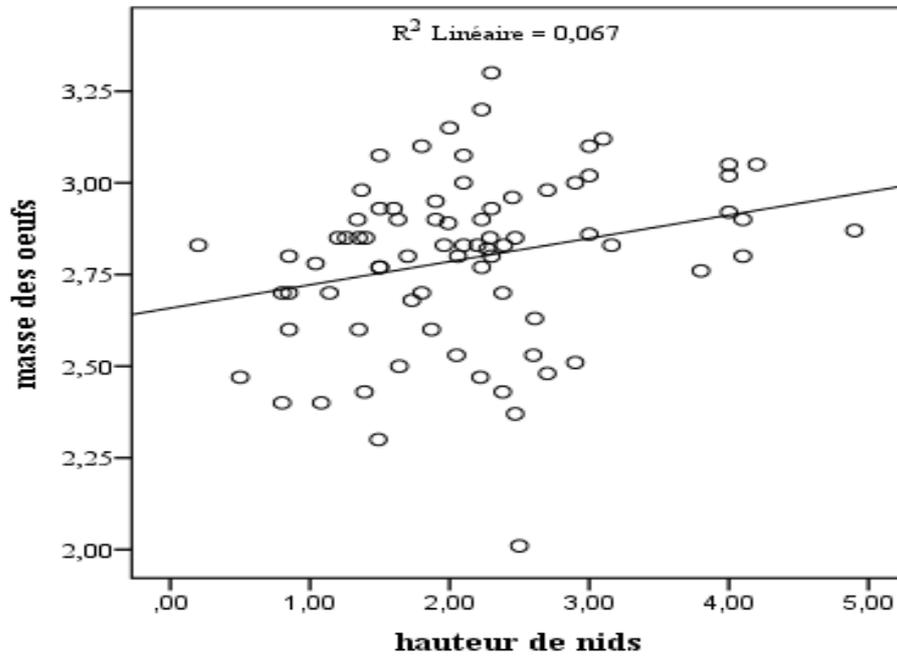


Figure 41 : Corrélation entre la hauteur du nid et la masse des œufs de l'Agrobate roux.

Le mode des masses est représenté par la classe de 2 - 3 g, pour les quatre années.
 Suivie par la classe 3 - 4 (Fig.42)

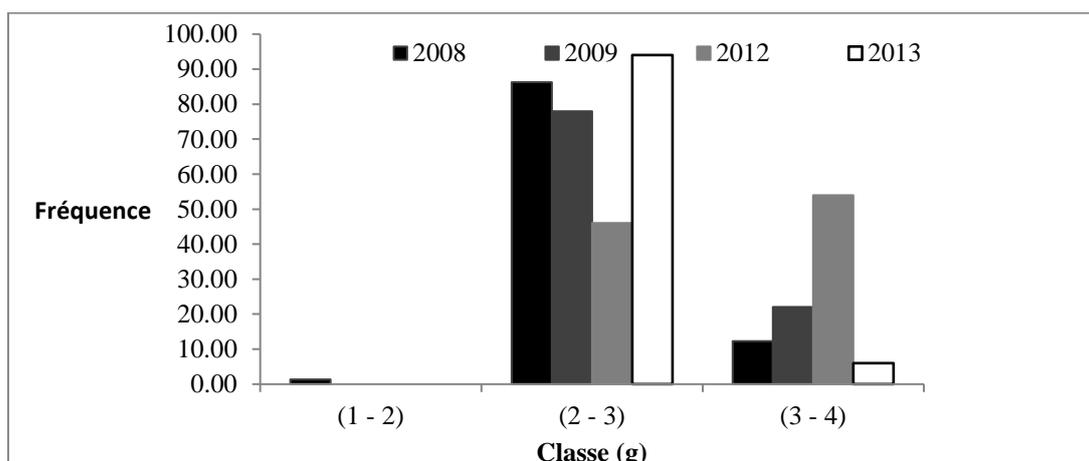


Figure 42 : Fréquence des masses des œufs par classe de l'Agrobate roux.

5.4. Succès de la reproduction

Le succès de reproduction est en moyenne de **78,81** %. Il atteint son maximum pendant l'année 2012 avec un succès moyen de **81,5** % (Tab. 27).

Tableaux 27 : Succès (Taux) de l'éclosion, de l'envol de l'Agrobate roux [N:m±sd (extrêmes)].

Année	Succès de la reproduction
2008	23: 79,71 ± 33,88 (0 -100)
2009	25 : 77 ± 38,13 (0 - 100)
2012	16 : 81,25 ± 40,31 (0 - 100)
2013	11 : 77,27 ± 33,35 (0 - 100)
Moyenne	75: 78, 81 ± 36,42 (0 - 100)

6. Paramètres morphologiques:

6.1. Masse:

On note que l'évolution de la croissance passe par trois phases :

(Fig. 43)

- La première phase (0 à 02 jours): très courte, elle est caractérisée par une croissance lente
- La deuxième phase (3 à 8 jours): caractérisée par une croissance rapide
- La troisième phase (9 à 14 jours): caractérisée par une croissance lente

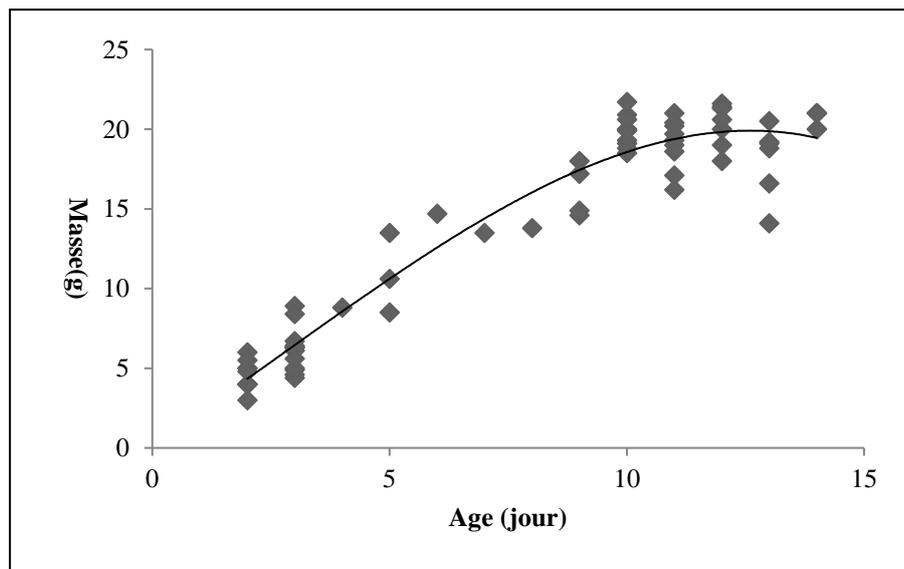


Figure 43 : Courbe de croissance pondérale de L'Agrobate roux.

La première phase présente une masse moyenne de 3.58 g avec un taux de croissance qui ne dépasse pas 0.98 g/j, par contre la deuxième phase de croissance plus rapide (T^{cr} est de 1.58 g/j) présente une masse moyenne de 7.72 g. la dernière est une phase de croissance plus faible 18.97 avec un taux de 0.95g/j (Tab. 28).

Tableau 28 : Différentes phases de croissance pondérales de l'Agrobate roux.

Phase	Masse (g)	T^{cr} (g)
1^{ère} phase [1 - 2]	17 : 3.58 ± 1.22 (2-6)	0.98
2^{ème} phase [3 - 8]	18 : 7.72 ± 3.57 (4-16)	1.58
3^{ème} phase [9 - 14]	40 : 18.97 ± 1.73 (14-21)	0.95

6.2. Biométrie corporelle (Tab. 29) :

6.2.1. Longueur de l'aile

La longueur de l'aile varie de 0,53 cm à l'éclosion à 5,90 cm à l'envole avec un étendue de 5,37 cm.

6.2.2. Longueur du Tarso-métatarse

La longueur du Tarso-métatars varie de 0,55 cm à l'éclosion à 2,89 cm à l'envole avec un étendue de 2,34 cm.

6.2.3. Longueur du Bec

La longueur du Bec varie de 0,63 cm à l'éclosion à 1,9 cm à l'envole avec un étendue de 1,27 cm.

6.2.4. Envergure

L'envergure varie de 3,8 cm à l'éclosion à 21 cm à l'envole avec un étendue de 17,2 cm.

Tableau 29 : Longueur de l'aile, tarso-metatars, bec et envergure chez l'Agrobate roux.

Année	Paramètres	Extrême (cm)	Etendue (cm)
2008	Aile	0,6 - 5,73	5,13
	Tarso-métatars	0,58 - 2,85	2,27
2009	Bec	0,4 - 1,4	1
	Envergure	(3,8 - 21)	17,2
2012	Aile	0,53 - 5,90	5,37
	Tarso-métatars	0,55 - 2,89	2,34
2013	Bec	0,36 - 1,38	1,02
	Envergure	(3,77 - 20,6)	16,83
Moyenne	Aile	0,53 - 5,90	5,37
	Tarso-métatars	0,55 - 2,89	2,34
	Bec	0,36 - 1,4	1,04
	Envergure	(3,8 - 21)	17,2

7. Comparaison entre les deux espèces :

7.1. Caractéristiques des nids

Les nids des deux espèces sont constitués par un matériel d'origine végétale représenté par 15 familles et 32 espèces et par un matériel d'origine animale représenté par des plumes, de la laine et des poils, et en fin par un matériel inerte représenté par des fibres plastiques et de la boue . Concernant le support des nids, il est d'origine végétale, 90% représenté du palmier dattier et 10% représenté par d'autres arbres et arbustes pour le merle noir et 80% Palmier dattier et 20% autres arbres et arbustes. Pour l'Agrobate roux. En termes de richesse végétale, on constate que les nids de merle noir sont moins riches que les nids de l'Agrobate roux malgré qu'il existe des espèces végétales en commun entre eux. L'espèce (*Phoenix dactilyfera*) est la plus utilisée dans la construction des nids des deux espèces .

Le matériel d'origine végétale des nids est constitué par 07 familles avec une dominance de la famille des Palmacées représentée par une seule espèce et les Poacées représentés par 03 espèces ensuite viennent les autres familles avec des petites fréquences

Le matériel d'origine végétale des nids est constitué par 09 familles avec une dominance de la famille des Palmacées représentée par une seule espèce et les Poacées représentés par 05 espèces ensuite viennent les autres familles avec des petites fréquences

Les nids du merle noir présentent une hauteur plus élevée que celle de l'Agrobate roux. (Fig.44)

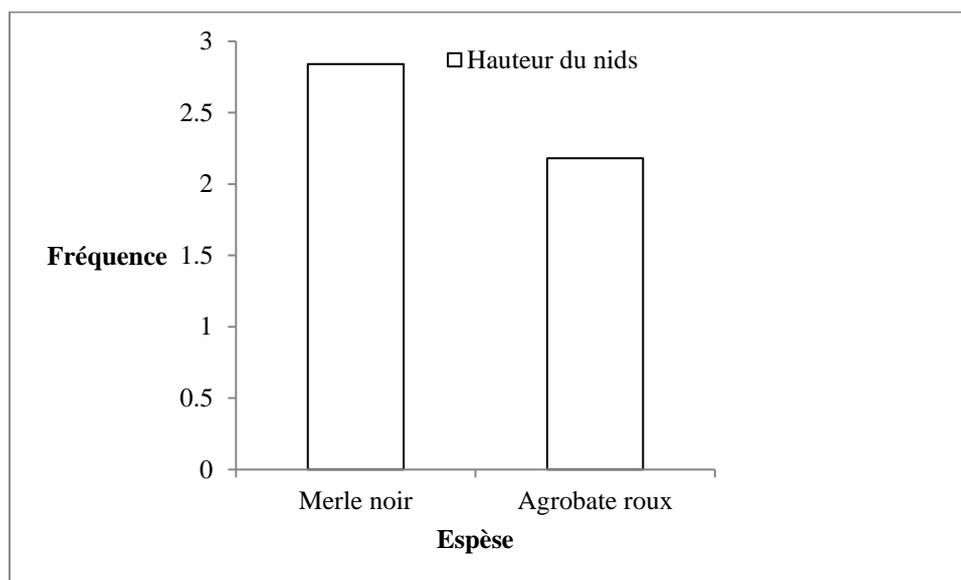


Figure 44 : Variation de la hauteur des nids entre les deux espèces Turdidés

7.1.1. Densité des nids

La densité moyenne des nids du merle noir est de **0,27 ± 0,17** nids par hectare (Tab. 29). La densité moyenne est plus élevée en 2009 (**0,28 ± 0,17**) nids par hectare par rapport aux autres années et la densité moyenne la plus bas est constaté pendant l'année 2013 (**0,12 ± 0,10**) elle varie de 0 à 01 nids par hectare, alors que la densité moyenne des nids est de **1,12 ± 0,88** nids par hectare, elle varie de 0 à 3,67 nids par hectare (Tab.30). La densité moyenne est plus élevée en 2012 (**1,51 ± 0,71**) nids et la densité moyenne la plus bas est constaté pendant l'année 2008 (**0,86 ± 1,20**)

Tableau 30 : Densité moyenne des nids/ha du Merle noir et de l'Agrobate roux.

		N	M	Ecart-type	Extrêmes
Merle noir	Moyenne	27	0,27	0,17	0 – 1
Agrobate roux	Moyenne	25	1,12	0,88	0 – 3,67

7.1.2. Mensuration des nids :

Pour le merle noir la profondeur de la coupe est en moyenne de **8,78 ± 1,24** cm. Le diamètre de la coupe est de **9,59 ± 1,02** cm et la hauteur des nids par rapport au sol est de **2,93 ± 1,29** cm sont plus élevés que ceux de l'Agrobate roux (La profondeur de la coupe est en moyenne de **7,75 ± 1,21** cm. Le diamètre de la coupe est de **7,51 ± 1,02** cm. En fin, la hauteur des nids par rapport au sol est de **1,9 ± 0,74** cm) (Tab. 31).

Tableau 31 : Mensurations des nids : profondeur de la coupe, diamètre de la coupe, hauteur par rapport au sol du Merle noir et de l'Agrobate roux [N:m±sd (extrêmes)].

		Profondeur de la coupe (cm)	Diamètre de la coupe (cm)	Hauteur/ sol (m)
Merle noir	Moyenne	57 : 8,78 ± 1,24 (7- 12)	57 : 9,59 ± 1,02 (7- 12)	57 : 2,93 ± 1,29 (0,7 - 7)
Agrobate roux	Moyenne	78 : 7,75 ± 1,21 (5 - 10)	78: 7,51 ± 1,02 (5,5 -10)	78 : 1,9 ± 0,74 (0,5 - 4,1)

7.1.3. Hauteur des nids :

Pour les deux espèces d'oiseaux Merle noir et Agrobate roux ; La hauteur des nids par rapport au sol diminue d'une année à l'autre, la hauteur maximale est constatée pendant l'année 2008 et la hauteur minimale est constatée en année 2013 (Fig.23 et 34)

Concernant la masse des œufs chez le merle noir le mode des masses est représenté par la classe de 6 - 7 g, pour les quatre années. Suivie par la classe 7 – 8, alors que pour l'Agrobate roux le mode des masses est représenté par la classe de 2 - 3 g, pour les quatre années. Suivie par la classe 3 - 4

Chez le l'agrobate roux, il existe une corrélation positive et significative entre la masse d'œuf et le volume d'œuf ($r = 0,535$, $ddl = 77$, $p \leq 0,05$) et c'est pareil pour le merle noir ($r = 0,644$, $ddl = 67$, $p \leq 0,05$)

Pour les deux espèces La hauteur du nids corrèle positivement la profondeur du nids , pour l'Agrobate roux ($r = 0,425$, $ddl = 77$, $p \leq 0,05$) Fig () et pour le Merle noir ($r = 0,521$, $ddl = 57$, $p \leq 0,05$) . Fig ()).

8. Paramètre de reproduction des deux espèces Merle noir et Agrobate roux :

8.1. Date de ponte

Pour le merle noir la date de ponte moyenne la plus précoce est en 2009 (18 Avril), et la plus tardive est en 2013 (25 Avril).(Tab.19). Tandis que pour l'Agrobate roux la date de ponte moyenne est plus précoce en 2012 (15 Mai), et la plus tardive est en 2008 (21 Mai). (Tab.32).

Tableau 32 : Date de ponte du Merle noir et de l'Agrobate roux durant les années d'étude

		N	Moyenne	Ecart-type	Extrême
Merle	Moyenne	63	22 Avril	27,16	2 Mars – 29 juin
Agrobate roux	Moyenne	81	17 Mai	13,32	21 Avril – 2 Juillet

8.2. Grandeur de ponte

Nous avons suivi 62 pontes du Merle noir durant quatre ans, la grandeur de ponte se situe entre 2 et 4, avec une moyenne de $3,04 \pm 0,56$ œufs et 138 pontes de l'Agrobate roux durant quatre ans, la grandeur de ponte se situe entre 2 et 5, avec une moyenne de $3,42 \pm 0,59$ œufs. Pour les deux espèces La grandeur moyenne la plus élevée est en 2009 et plus faible est constatée pendant l'année 2013 (tab.33)

Pour le Merle noir on constate que le nombre des nids contenant la grandeur de ponte de 03 œufs est plus élevé que les autres nids. Puis vient ceux qui contient 4 œufs et enfin ceux qui contient 2 œufs (Fig. 25) alors que pour l'agrobate roux on constate que le nombre de nids contenant la grandeur de ponte de 04 œufs est plus élevé que les autres nids. Puis vient ceux qui contient 03 œufs et enfin ceux qui contient 02 œufs puis 05 oeufs (Fig. 37)

Tableau 33 : Grandeur de ponte du Merle noir et de l'Agrobate roux

		N	Moyenne	Ecart-type	Extrême
Merle noir	Moyenne	62	3,04	0,56	2 - 4
Agrobate roux	Moyenne	138	3,42	0,59	2 - 5

8.3. Dimension des œufs :

Pour le merle noir la masse moyenne des œufs est de **7,14** g, elle varie de 6 à 9,3g, la longueur moyenne est de **2,92** elle varie de 2,1 à 3,3 cm, et la largeur moyenne est de **2,16** elle varie de 2 à 2,4 cm, et pour l'Agrobate roux la masse moyenne des œufs est de **2,77** g, elle varie de 1,9 à 3,4 g, la longueur moyenne est de **2,16** elle varie de 1,18 à 2,86 cm, et la largeur moyenne est de **1,58** elle varie de 1,42 à 1,72 cm, tout ces paramètres Pour les deux espèces ne varie pas aux cours des années d'études (Tab.34)

Tableau 34 : Biométrie des œufs ($m \pm sd$ et extrêmes) : masse, longueur, largeur et volume, chez le Merle noir et l'Agrobate roux.

		Masse (g)	Longueur (cm)	Largeur (cm)
Merle noir	Moyenne	127: 7,14 \pm 0,54 (6 - 9,3)	127: 2,92 \pm 0,13 (2,1 - 3,3)	127: 2,16 \pm 0,08 (2 - 2,4)
Agrobate roux	Moyenne	240: 2,77 \pm 0,34 (1,9 - 3,4)	236: 2,16 \pm 0,1 (1,18 - 2,86)	236: 1,58 \pm 0,04 (1,42 - 1,72)

Tableau 35: Succès (Taux) de l'éclosion, de l'envol et de la reproduction du Merle et de l'Agrobate roux [N:m±sd (extrêmes)].

		Succès de la reproduction
Merle noir	Moyenne	62: 69,17 ± 42,66 (0 - 100)
Agrobate roux	Moyenne	75: 78,81 ± 36,42 (0 - 100)

Pour le merle noir le succès de reproduction est en moyenne de **69,17** %. Il atteint son maximum pendant l'année 2008 avec un succès moyen de 77,5 % (Tab. 32). Alors que pour que le succès de reproduction de l'Agrobate roux est en moyenne de **78,81** %. Il atteint son maximum pendant l'année 2012 avec un succès moyen de **81,5** % (Tab.35).

8.4. Croissance pondérale :

La courbe de croissance pondérale suit les mêmes étapes entre les deux espèces de turdidés, c'est-à-dire pour les deux oiseaux la courbe passe par une phase de croissance lente puis elle s'accélère et elle termine par une phase lente (tableau 32) (Fig. 31 et 43)

9. Comportement alimentaire du Merle noir :

9.1.Fréquence de nourrissage :

La fréquence moyenne de nourrissage par heure par oisillon est de **7,7 ± 2,05** fois. La fréquence maximale est de 10 fois et minimale est de 4 fois. La durée de nourrissage par heure par oisillon varie de 5,80 minute a 13,75 minutes avec une moyenne de **8,28 ± 2,51**. (Tab.36).

Tableau 36: Fréquence et durée de nourrissage du Merle noir

Variable	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Fréquence de nourrissage par heure par oisillon	10	4	10	7,7	2,05
Durée de nourrissage par heure par oisillon	10	5,80	13,75	8,28	2,51

Il existe une corrélation positive et significative entre l'âge de l'individu et fréquence de nourrissage. ($r = 0,854$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig.45)

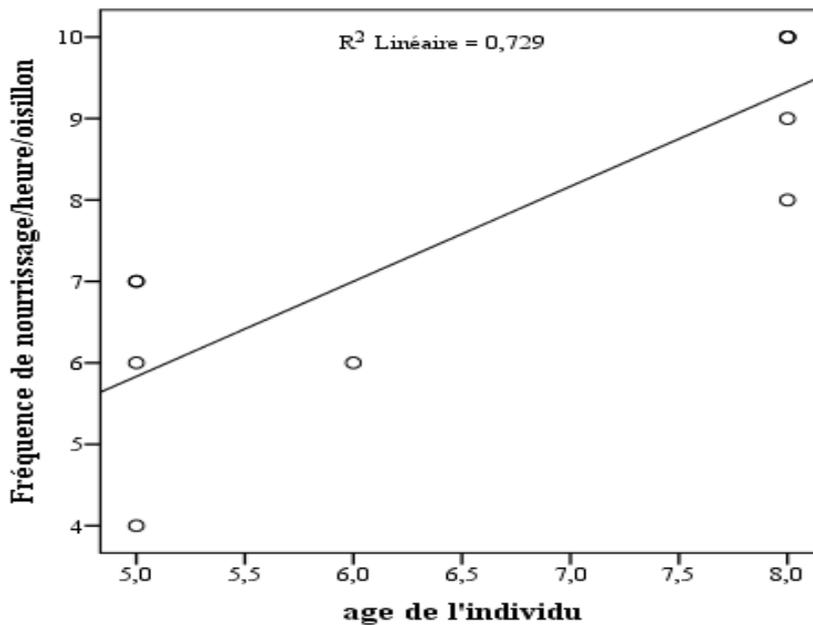


Figure 45 : *Corrélation entre l'âge de l'individu et la fréquence de nourrissage du Merle noir.*

Il existe une corrélation négative et significative entre l'âge de l'individu et la durée de nourrissage. ($r = 0,717$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig.46)

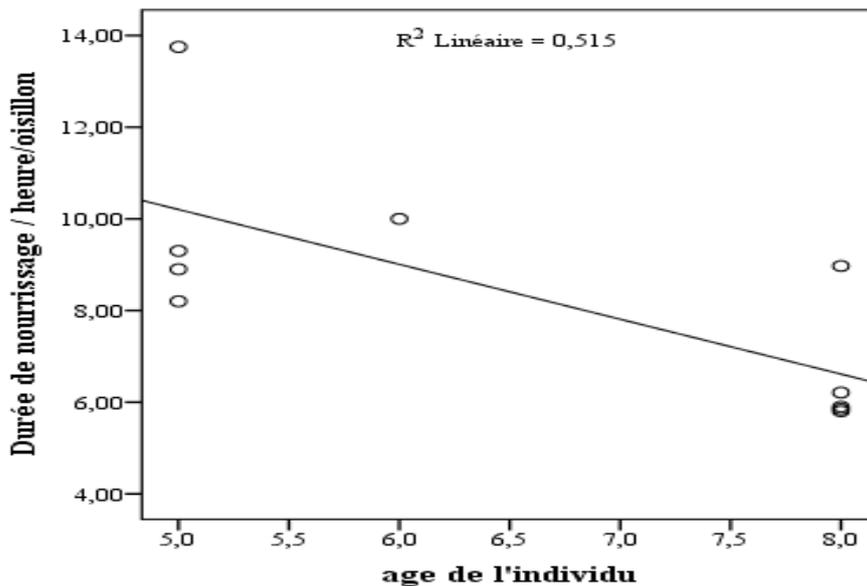


Figure 46 : *Corrélation entre l'âge de l'individu et la durée de nourrissage du Merle noir.*

Il existe une corrélation positive et hautement significative entre la masse et l'énergie par heure par oisillon. ($r = 0,949$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig.47)

Aussi il existe une corrélation négative et hautement significative entre la hauteur et la fréquence de nourrissage ($r = -0,898$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig.48)

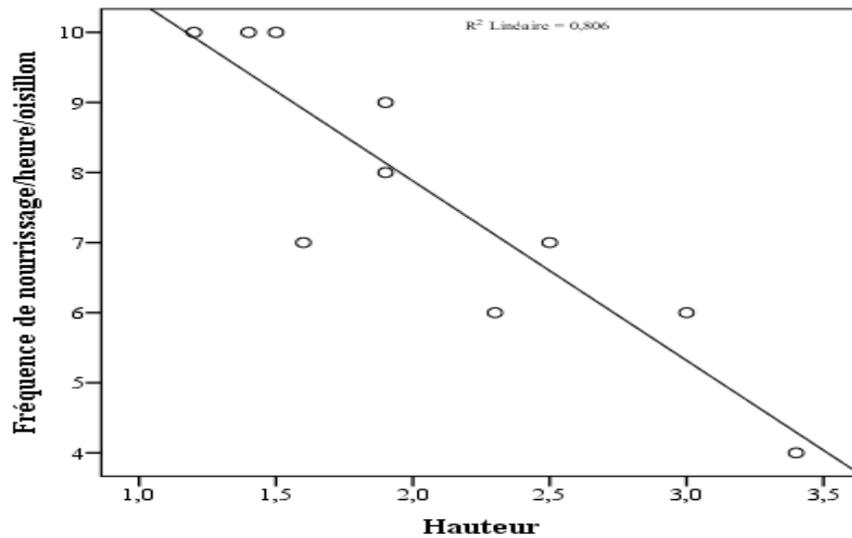


Figure 47 : *Corrélation entre la hauteur du nid et la fréquence de nourrissage du Merle noir.*

Il existe une corrélation positive et hautement significative entre la Fréquence de nourrissage. ($r = 0,948$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig.48)

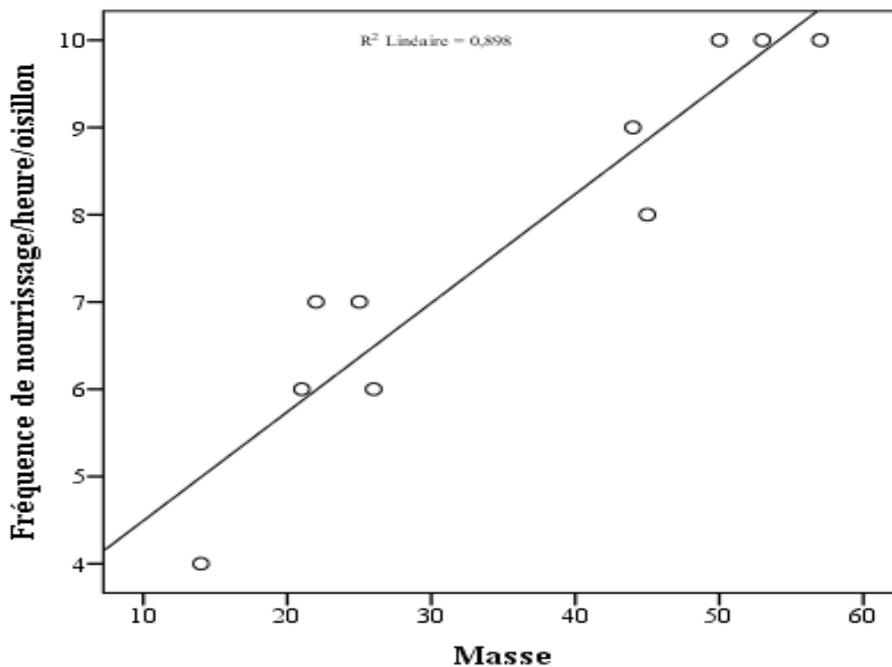


Figure 48 : *Corrélation entre la masse de l'individu et la fréquence de nourrissage du Merle noir.*

Il existe une corrélation négative et hautement significative entre la masse et la durée de nourrissage ($r = -0,837$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig.49)

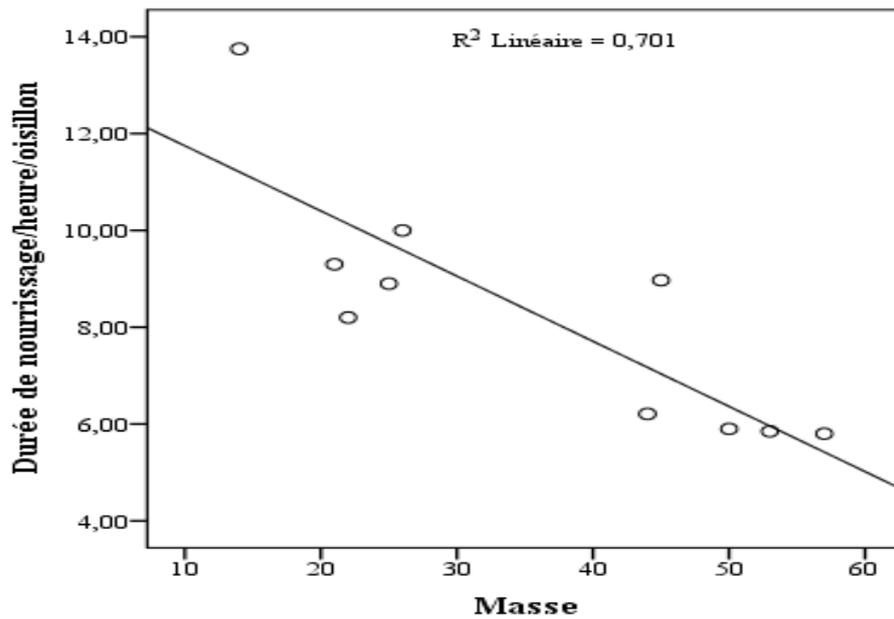


Figure 49 : Corrélation entre la masse de l'individu et la durée de nourrissage du Merle noir.

Aussi il existe une corrélation négative et hautement significative entre la hauteur et l'énergie par heure par oisillon ($r = -0,842$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig.50)

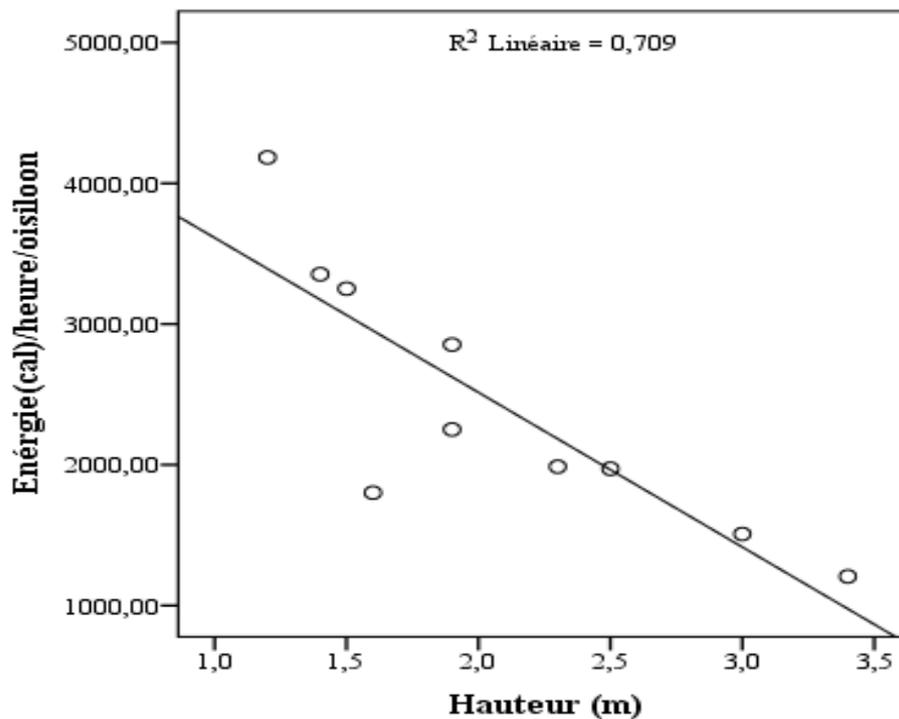


Figure 50 : Corrélation entre la hauteur du nid et l'énergie par heure par oisillons du Merle noir

9.2. Les proies des oisillons :

La figure qui suit représente la fréquence des ordres d'arthropodes trouvés dans la bouchée du merle noir. La fréquence la plus élevée est celle des coléoptères. Alors que la plus faible est celle des Neuroptères (Fig.51)

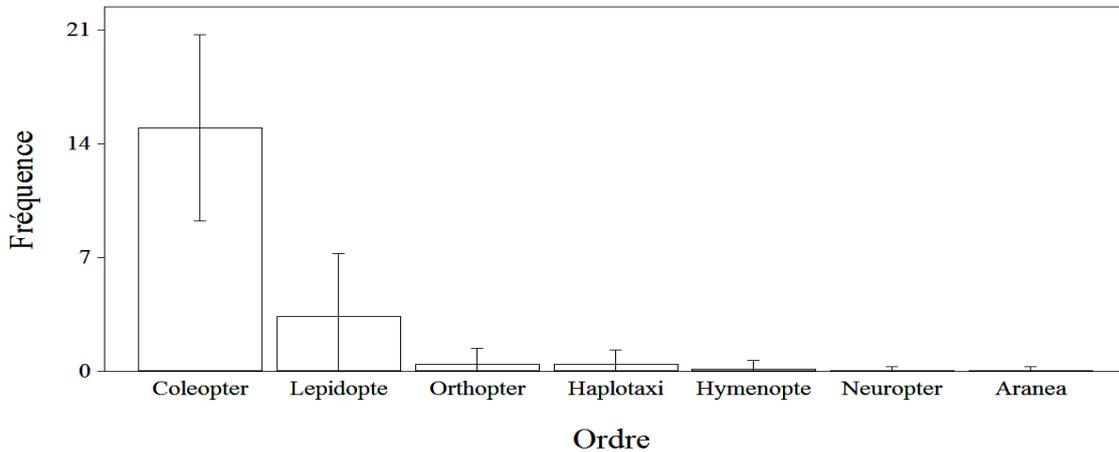


Figure 51 : Fréquence des différents Ordres des proies consommées chez le merle noir

La figure qui suit représente la fréquence des espèces d'arthropodes trouvés dans la bouchée du Merle noir. La fréquence la plus élevée est celle d'Hoplia argentea . Alors que la plus faible englobe les espèces suivantes : *Cadra sp*, *Mylabris sp* , *Myrmeleon formicarus*, *Agrotis segetum* et *Agriope lobata* (Fig.52)

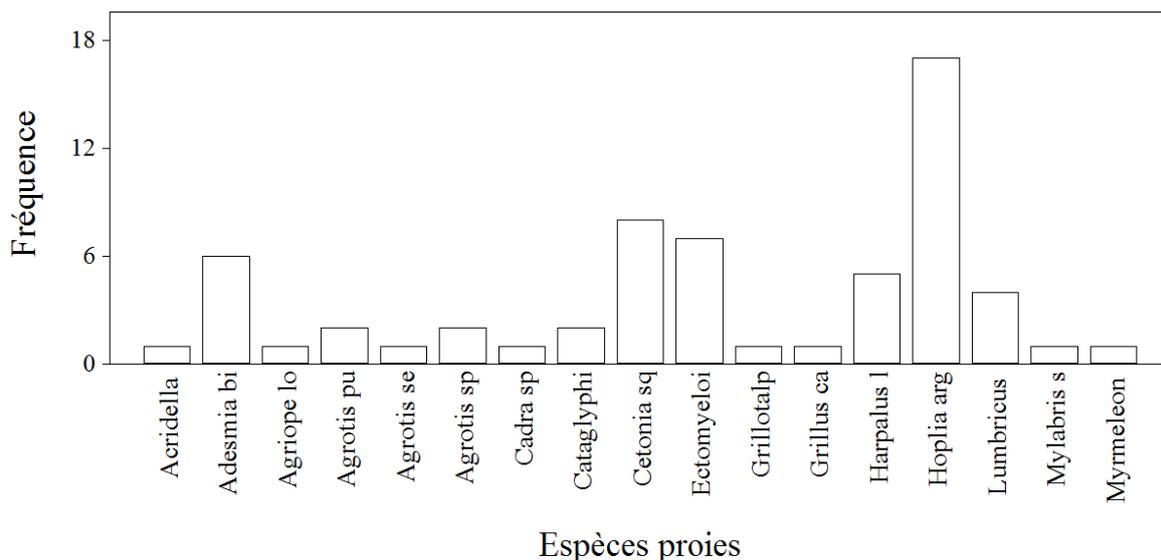


Figure 52 : Fréquence des espèces proies dans les bouchées chez le merle noir

La figure (53) présente la richesse des proies du Merle noir ; On constate que l'année 2013 est plus riche que l'année 2012.

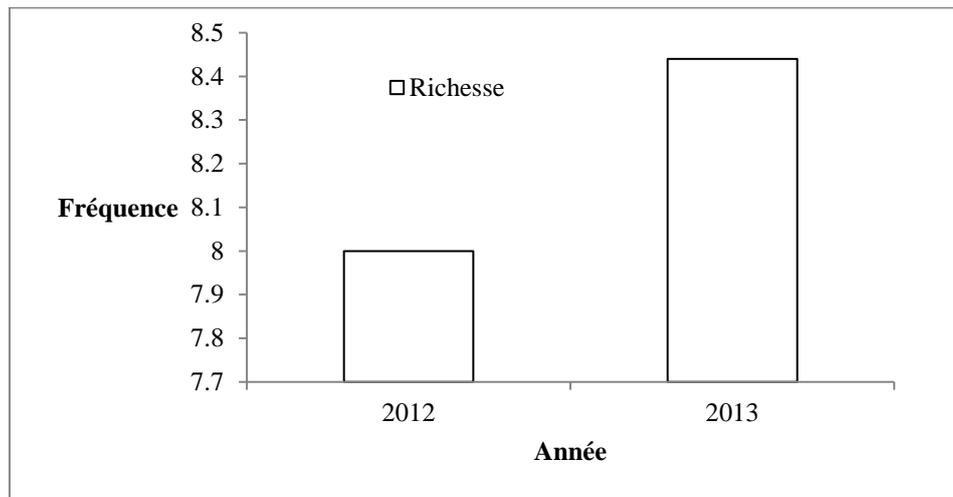


Figure 53 : la richesse des proies du Merle noir durant les années 2012, 2013

➤ *L'analyse en composantes principales des proies du Merle noir :*

Une méthode d'analyse multi variée elle vise à regrouper un nombre important des variables d'un nombre limité des facteurs afin de faciliter l'analyse de ces facteurs et détecter l'ensemble des relations d'indépendance entre les variables. (Fig.54)

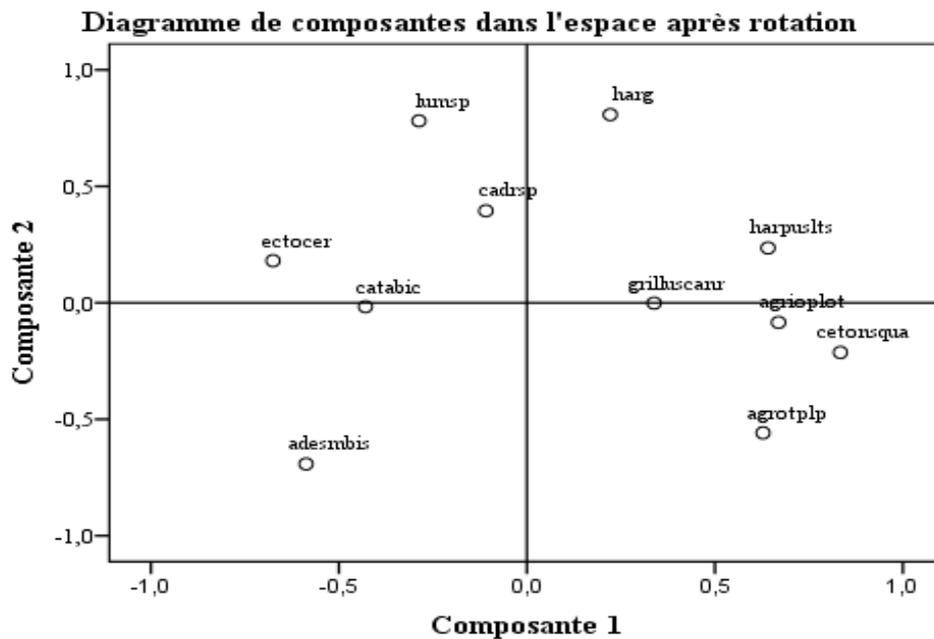


Figure 54 : Carte de corrélation des différentes espèces proies

D'après la figure 55 et le tableau36, on constate que *Cetonia squalidae* , *Agriope lobata*, *Harpalus latus*, *Adesmia biskensis asperrima* corrént positivement avec l'axe 1..alors que *Hoplia argentea*, *Lumbricus Sp*, *Cadra sp* corrént positivement avec l'axe 2 (Tab.37)

Tableau 37 : Corrélation des différents variables du régime du Merle noir avec les deux axes

Matrice des composantes après rotation ^a		Cetonia squalidae	Agriope lobata	Harpalus latus	Agrotis pulpa	Ectomyeloides ceratonea	Cataglyphis bicolor	Grillus canariensis	Hoplia argentea	Lumbricus Sp	Adesmia biskensis asperrima	Cadra sp
	1	0,808	0,763	0,735	0,635	-0,539	-0,503	0,257	0,285	-0,248	-0,546	-0,208
2	-0,25	-0,106	0,147	-0,579	0,06	0,094	0,063	0,808	0,723	-0,703	0,535	

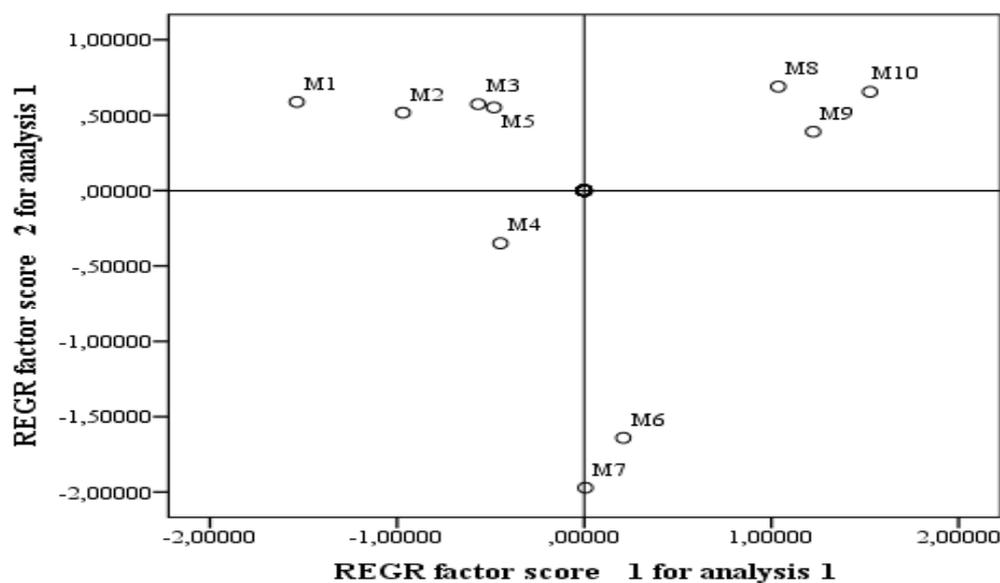


Figure 55 : Projection des individus sur la carte de corrélation

D'après la figure 56 on constate que M8, M9, M10 constituent un groupe avec l'axe1 et les individus M2, M3, M5 constituent un autre groupe avec l'axe 2

9.3. La valeur énergétique :

L'énergie moyenne est de $2436,99 \pm 940,67$ cal . L'énergie maximale est de 4184,24 cal et minimale est de 1206,60 cal. Le nombre d'espèce proies varie de 1 à 5 espèces par heure par oisillon avec une moyenne de $03,60 \pm 1,26$ espèces. En fin le nombre de proie varie de 10 à 26 proie par heure par oisillon avec une moyenne de $18,40 \pm 5,12$ proies. (Tab.38)

Tableau 38 : Energie ; nombre d'espèce et nombre de proie du Merle noir

Variable	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Energie (en cal)/ heure/ oisillon	10	1206,60	4184,24	2436,99	940,67
Nombre d'espèce proie/ heure/ oisillon	10	1	5	03,60	1,26
Nombre de proie/heure/ oisillon	10	10	26	18,40	5,12

La figure suivante présente la valeur énergétique par rapport à la date de ponte, on constate que l'énergie abouti à son maximum avec les oisillons pondus le 26 Mai et le minimum avec les oisillons pondus en fin juin. (1= 1mars)

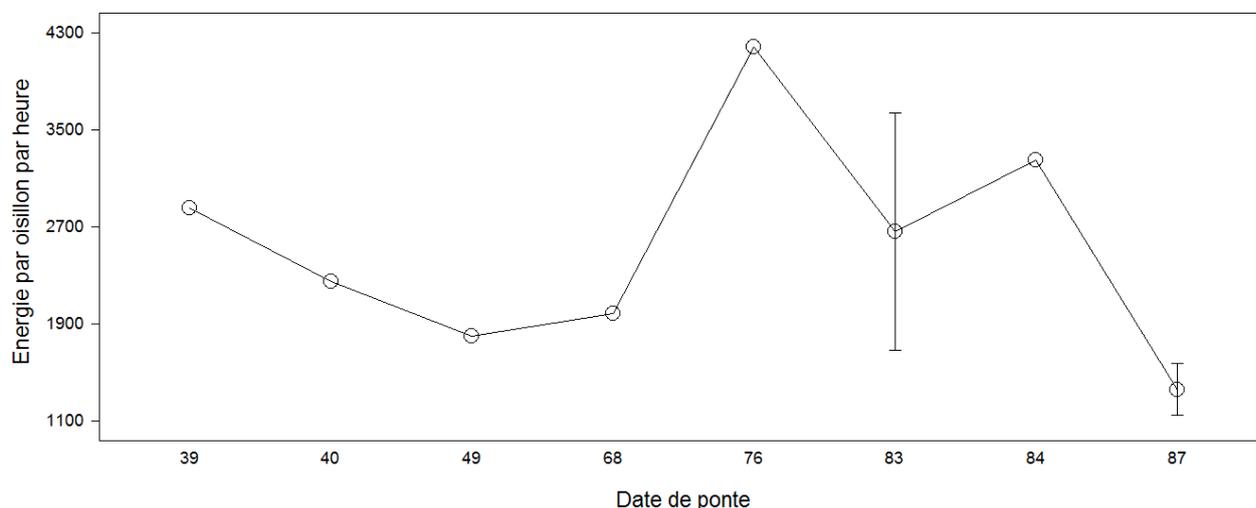


Figure 56: Relation entre la date de ponte et l'énergie par heure et par oisillon

La figure qui suit présente l'énergie consommée par heure par oisillon durant les années 2012 et 2013, on constate que l'énergie en 2013 est plus élevée que celle en 2012

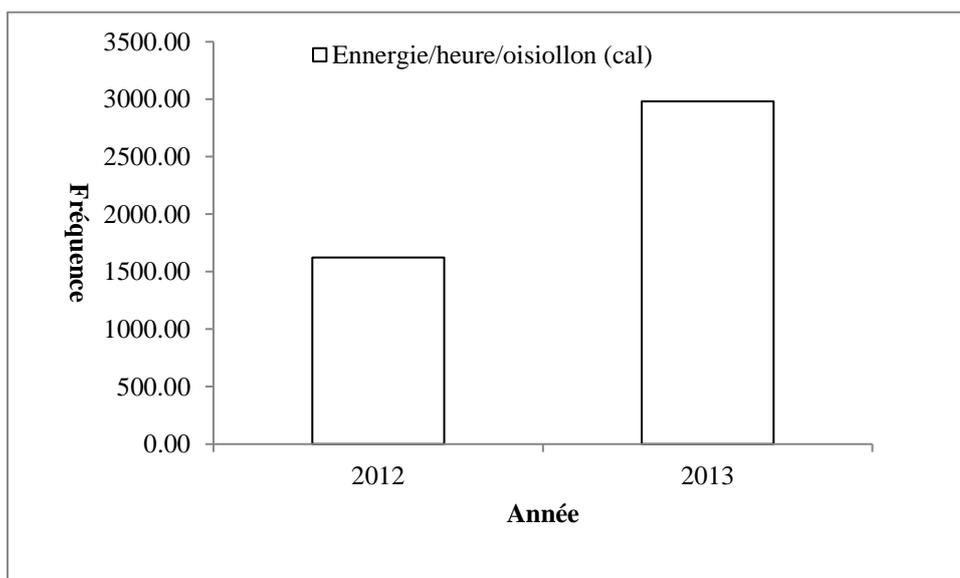


Figure 57: Energie consommée par les oisillons du Merle noir durant les années 2012, 2013

Chez le merle noir il existe une corrélation positive et significative entre l'âge de l'individu et l'énergie par heure par oisillon. ($r = 0,838$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig. 58)

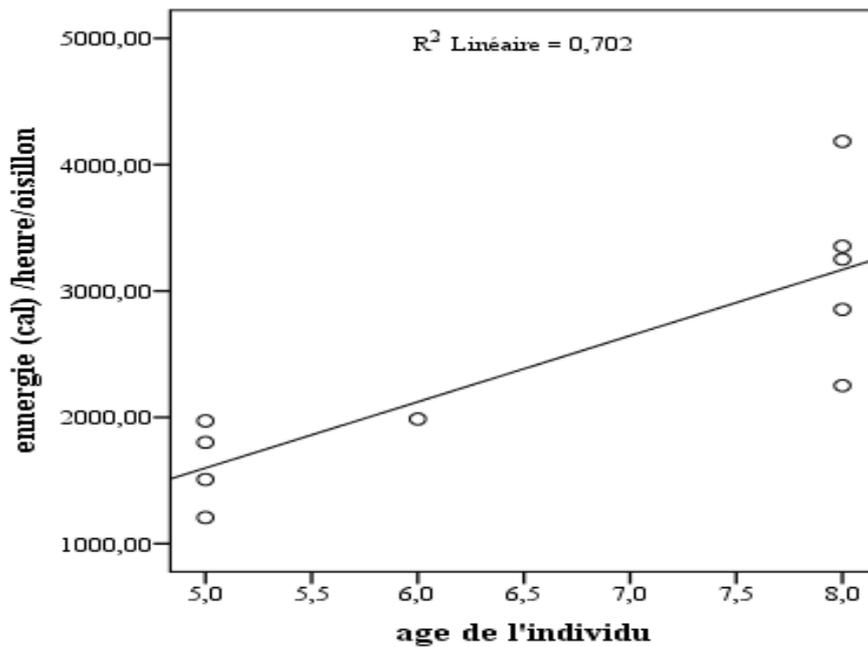


Figure 58: Corrélation entre l'âge de l'individu et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.

Il existe une corrélation positive et hautement significative entre la masse de l'individu et l'énergie par heure par oisillon. ($r = 0,949$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig.59)

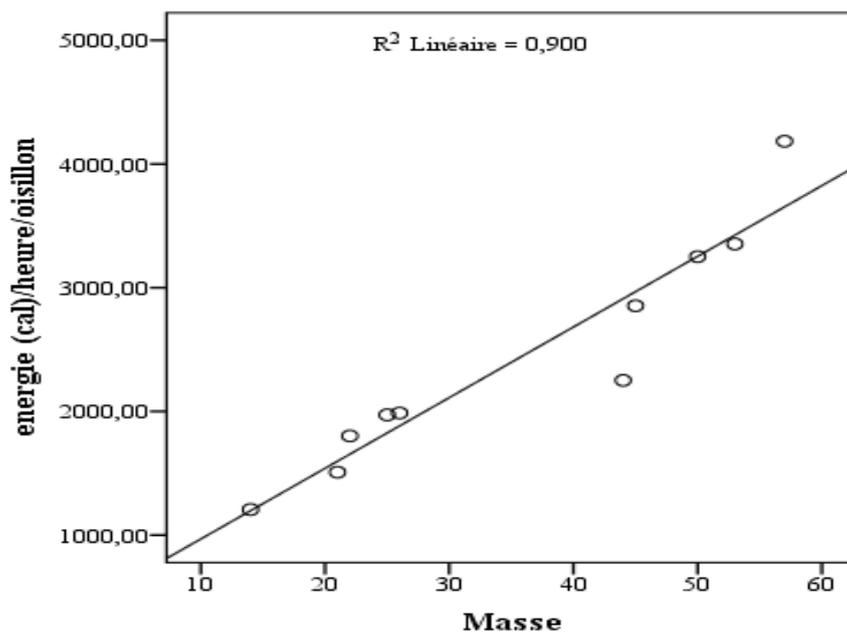


Figure 59 : Corrélation entre la masse et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.

Il existe une corrélation négative et hautement significative entre la hauteur du nid et l'énergie par heure par oisillon. ($r = - 0,842$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig.60)

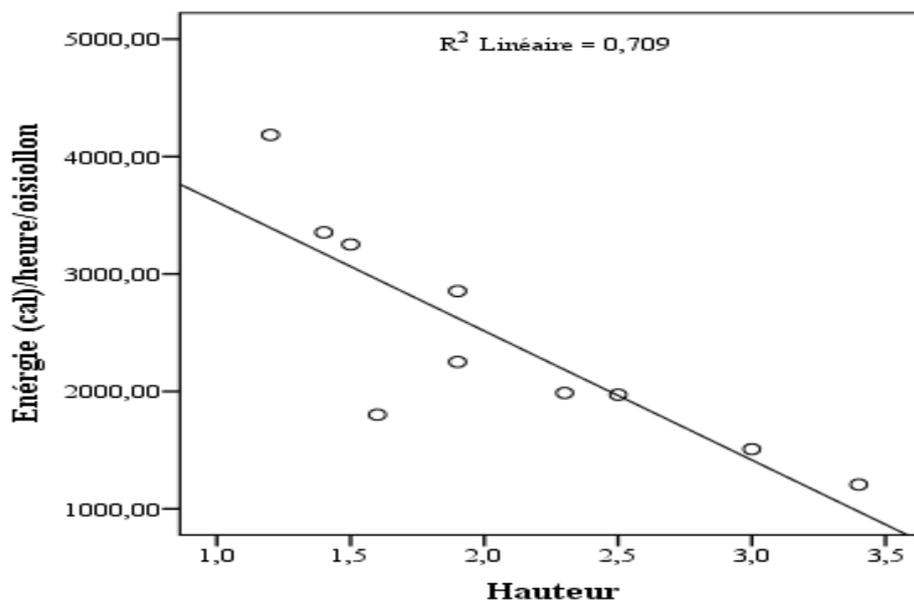


Figure 60 : Corrélation entre la hauteur du nid et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.

Il existe une corrélation positive et significative entre le nombre de proies et l'énergie par heure par oisillon. ($r = 0,819$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig. 61)

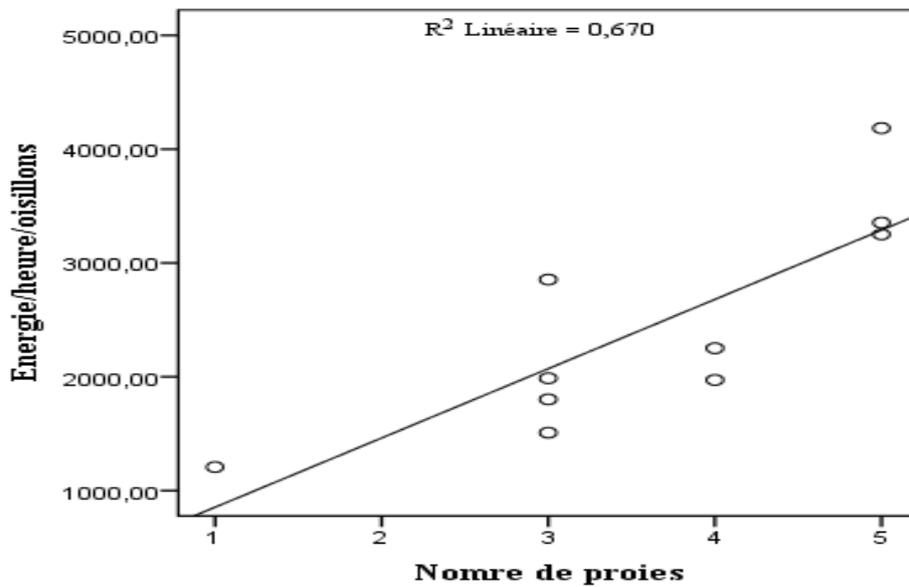


Figure 61 : Corrélation entre le nombre de proies et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.

Il existe une corrélation positive et significative entre la fréquence de nourrissage et l'énergie par heure par oisillon. ($r = 0,893$, $ddl = 10$, $p \leq 0,05$) (Fig.62)

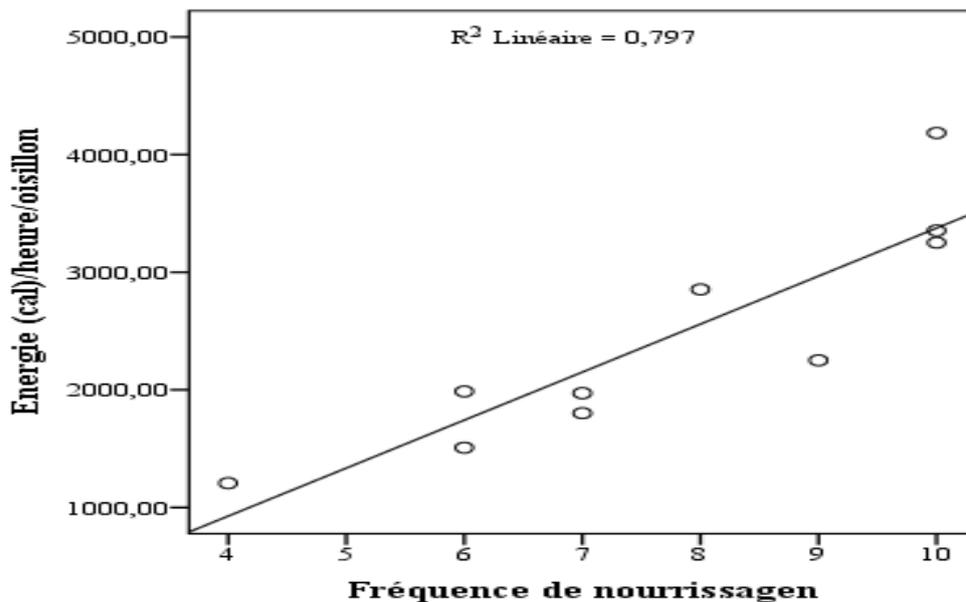


Figure 62 : Corrélation entre la fréquence de nourrissage et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.

Il existe une corrélation négative et significative entre la durée de nourrissage et l'énergie par heure par oisillon. ($r = -0,777$, ddl = 10, $p \leq 0,05$) (Fig.63)

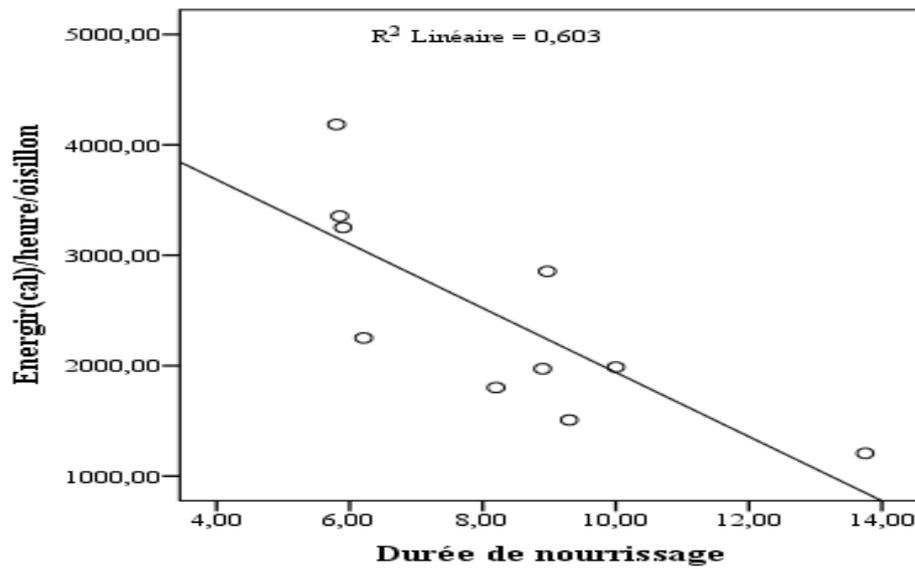


Figure 63: Corrélation entre la durée de nourrissage et l'énergie par heure par oisillon du Merle noir.

9.4. Croissance pondérale et variation énergétique:

La figure 64 Nous montre que la masse des oisillons et la valeur énergétique augmente ensemble avec l'âge des oisillons.

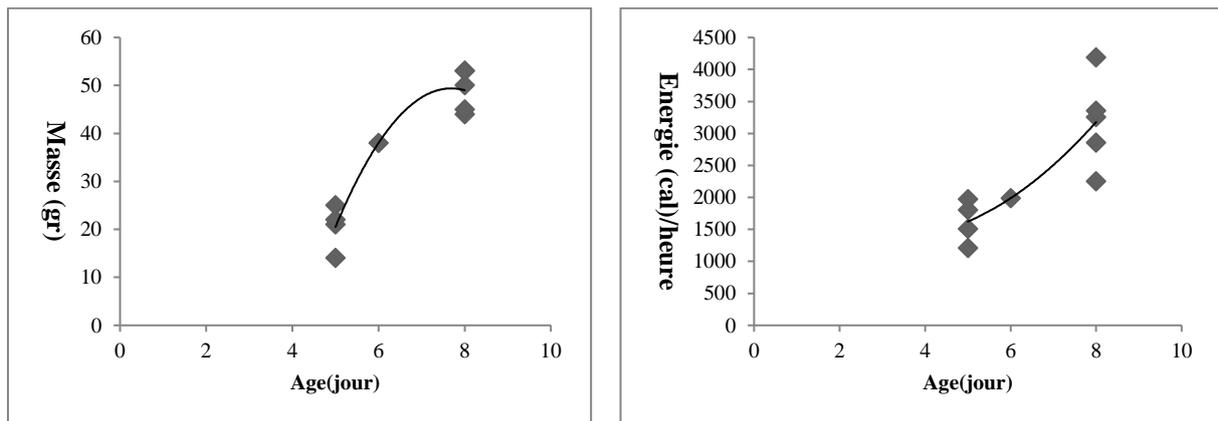


Figure 64 : Croissance pondérale et variation énergétique des oisillons du merle noir

10. Comportement alimentaire de l'Agrobate roux :

10.1. Fréquence de nourrissage:

La fréquence moyenne de nourrissage par heure par oisillon est de $7,65 \pm 1,65$ fois. La fréquence maximale est de 10 fois supérieure et la minimale est de 7 fois. La durée de nourrissage par heure par oisillons est de $7,61 \pm 1,60$ minutes. Avec un maximum de 10,17 minutes et un minimum de 5,40 minutes (Tab. 39).

Tableau 39 : Fréquence de nourrissage et durée de nourrissage de l'Agrobate roux

Variable	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Fréquence de nourrissage par heure par oisillon	17	6	10	7,65	1,65
Durée de nourrissage par heure par oisillon	17	5,40	10,17	7,61	1,60

Il existe une corrélation positive et hautement significative entre l'âge et la fréquence de nourrissage ($r = 0,882$, $ddl = 17$, $p \leq 0,05$) (Fig.65)

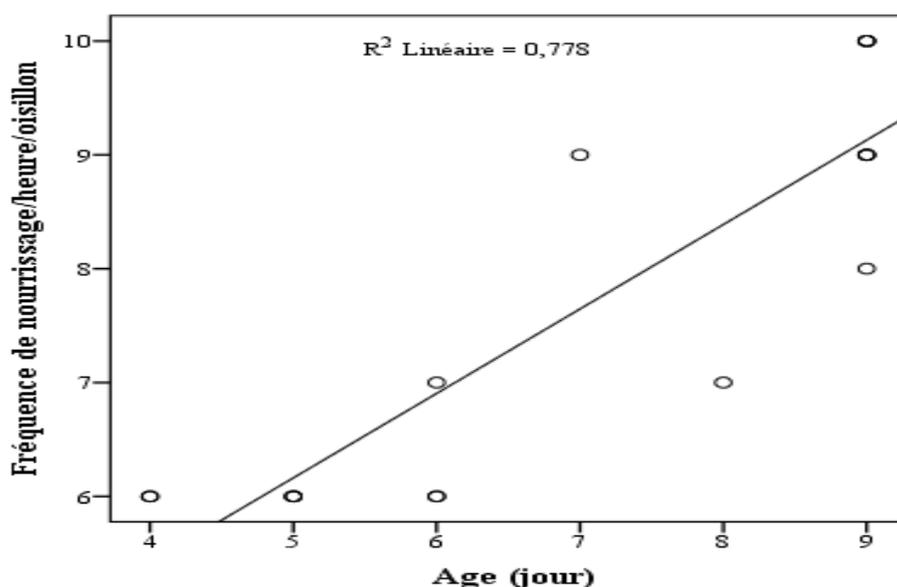


Figure 65 : Corrélation entre l'âge de l'individu et la fréquence de nourrissage de l'Agrobate roux.

Il existe une corrélation négative et hautement significative entre l'âge et la durée de nourrissage ($r = -0,836$, $ddl = 17$, $p \leq 0,05$) (Fig. 66)

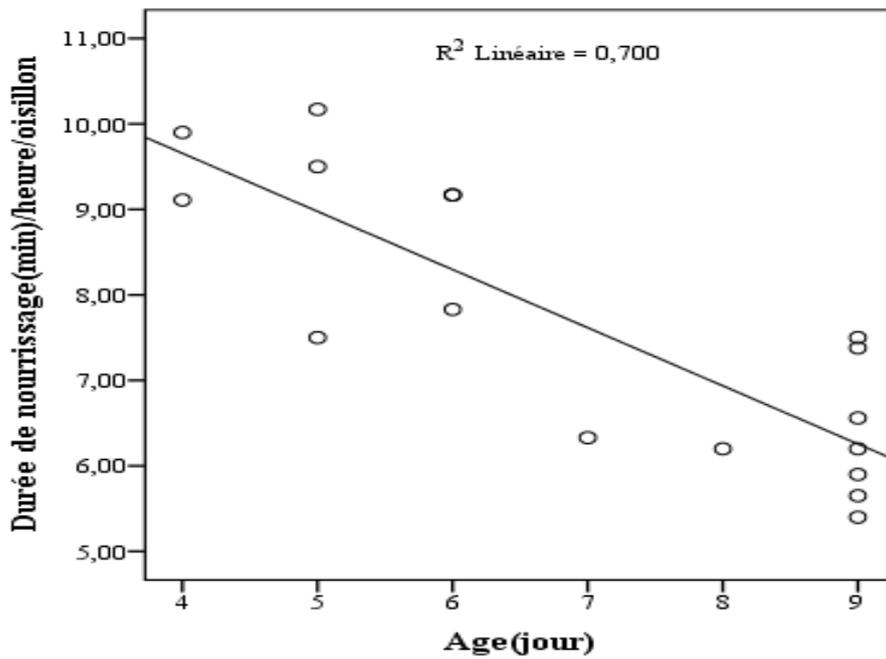


Figure 66 : Corrélation entre l'âge de l'individu et la durée de nourrissage de l'Agrobate roux.

Il existe une corrélation positive et hautement significative entre la masse et la fréquence de nourrissage ($r = 0,810$, $ddl = 17$, $p \leq 0,05$) (Fig.67)

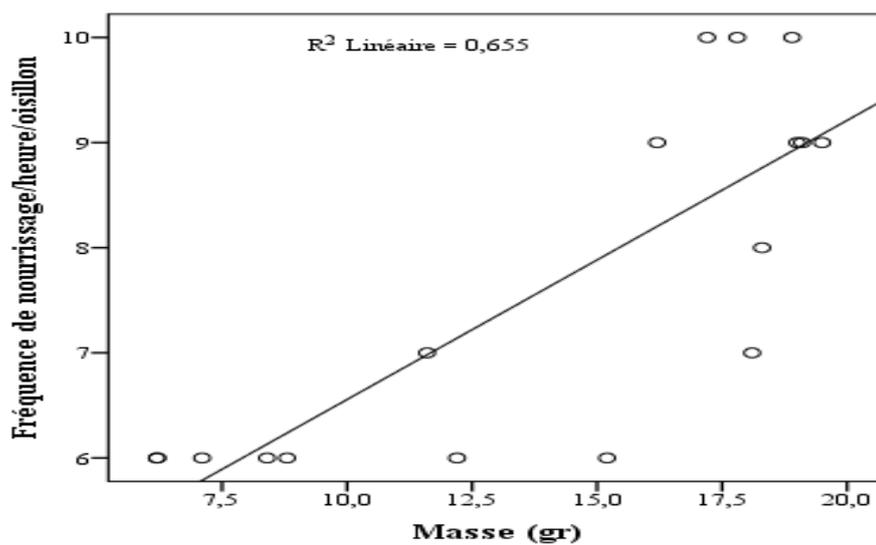


Figure 67 : Corrélation entre la masse de l'individu et la fréquence de nourrissage de l'Agrobate roux.

Il existe une corrélation négative et hautement significative entre la masse et la durée de nourrissage ($r = -0,763$, $ddl = 17$, $p \leq 0,05$) (Fig.68)

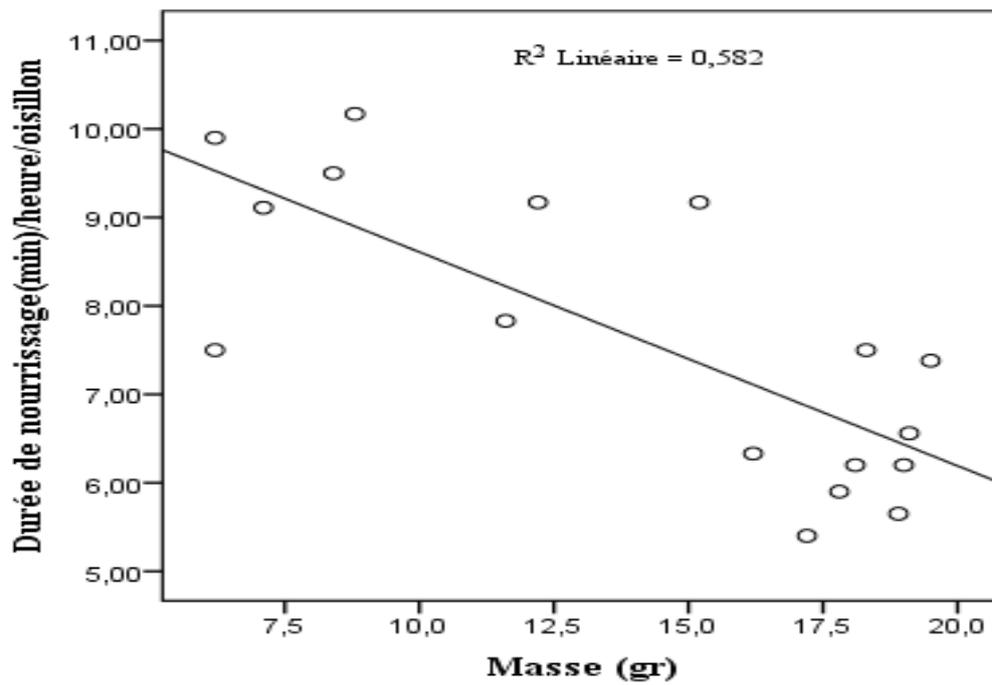


Figure 68: *Corrélation entre la masse des individus et la durée de nourrissage de l'Agrobate roux.*

Il existe une corrélation négative et hautement significative entre la Hauteur du nids et la fréquence de nourrissage ($r = -0,945$, $ddl = 17$, $p \leq 0,05$) (Fig.69)

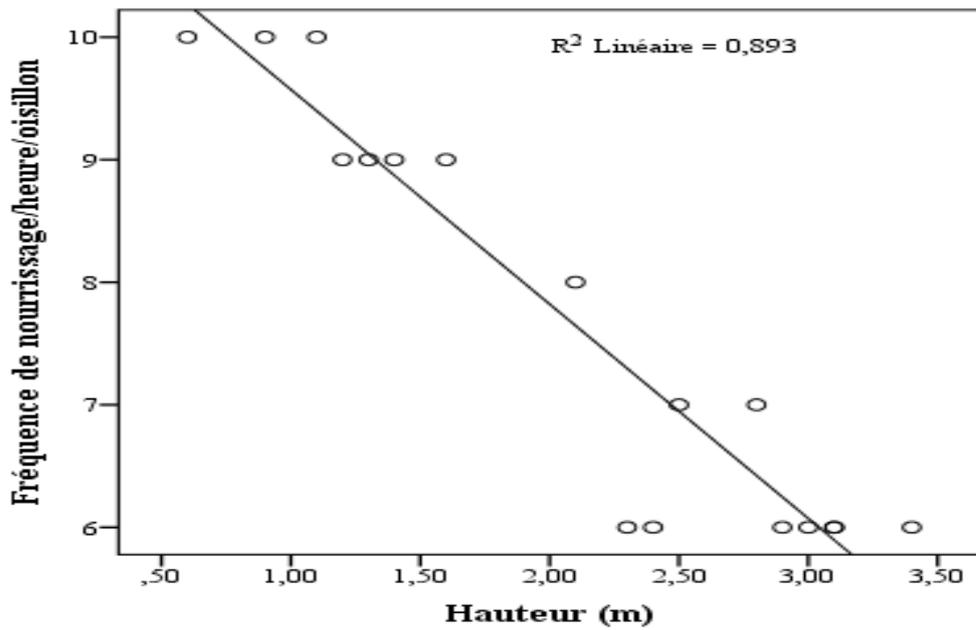


Figure 69 : Corrélation entre la hauteur des nids et la fréquence de nourrissage de l'Agrobate roux.

10.2. Les proies des oisillons:

La figure qui suit représente la fréquence des ordres d'arthropodes trouvés dans la bouchée de l'Agrobate roux. La fréquence la plus élevée est celle des Lépidoptères alors que la plus faible est celle des Manthoda et Dermaptère (Fig.70)

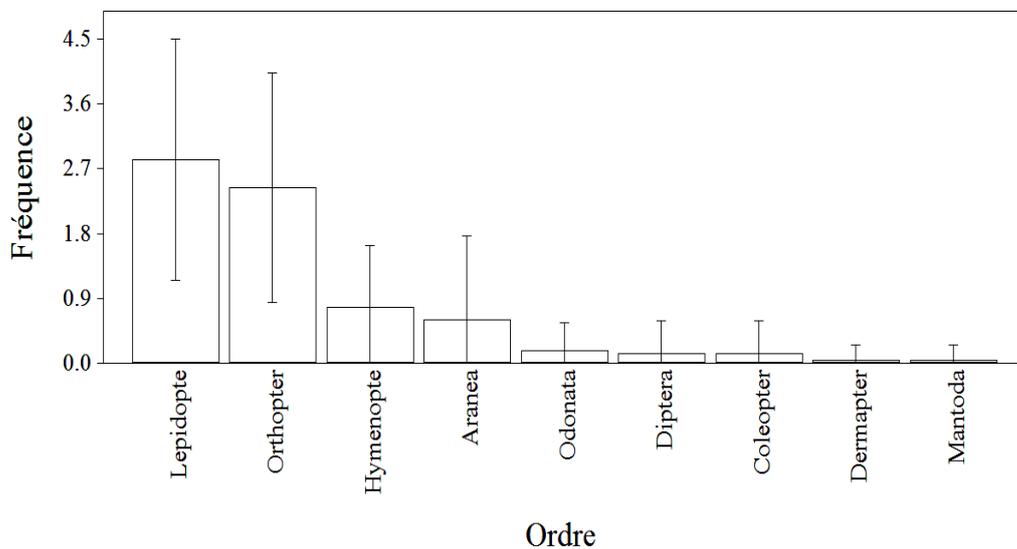


Figure 70 : Distribution des ordres de différente proie de l'Agrobate roux

La figure qui suit représente la fréquence des espèces d'arthropodes trouvés dans la bouchée de l'Agrobate roux. La fréquence la plus élevée est celle d'Agrotis segetum. alors que la plus faible est celle *Helina sp.*, *Mantis religiosa*, *Musca domestica*, *Pimelia sp* et *Onychogonphus forcipatus* (Fig.71)

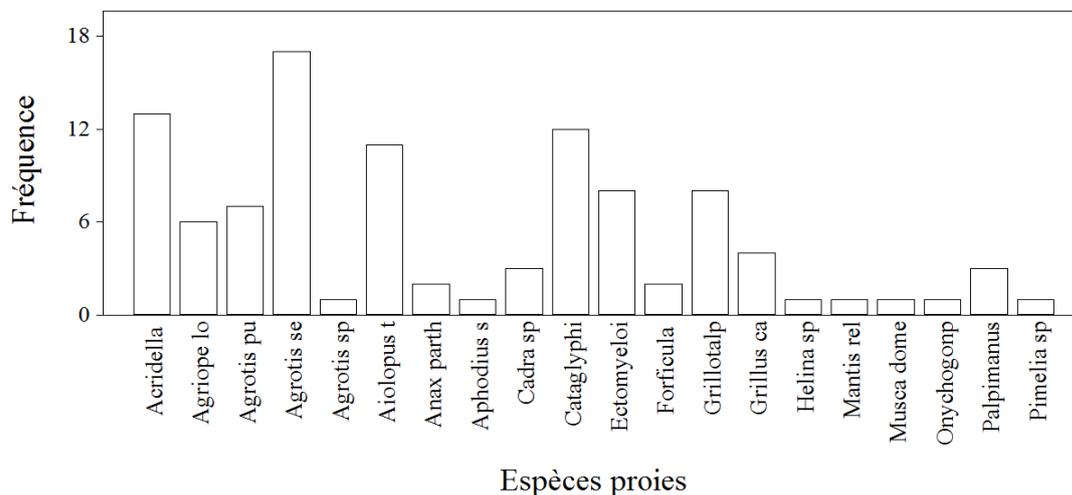


Figure 71: Fréquence des espèces proies dans les bouchées du l'Agrobate roux

Cette figure montre la richesse des proies de l'Agrobate roux , elle est plus riche en 2013 qu'on 2012.

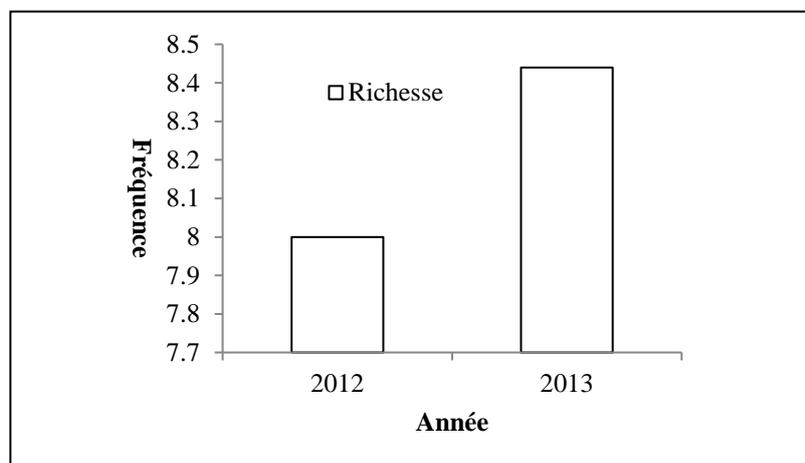


Figure 72 : La fréquence d'énergie de l'Agrobate roux à travers les années 2012/2013

➤ **L'analyse en composant principale ACP des proies de l'Agrobate roux:**

D'après la figure 73 et le tableau 39, on constate que *Cataglyphis bico*, *Agrotis pupa*, *Grillotalpa africana*, corrèlent positivement avec l'axe 1. Alors que *Ectomyelois ceratonea*, *Aacredella nasuta* et *Grillus canariensis* corrèlent positivement avec l'axe 2

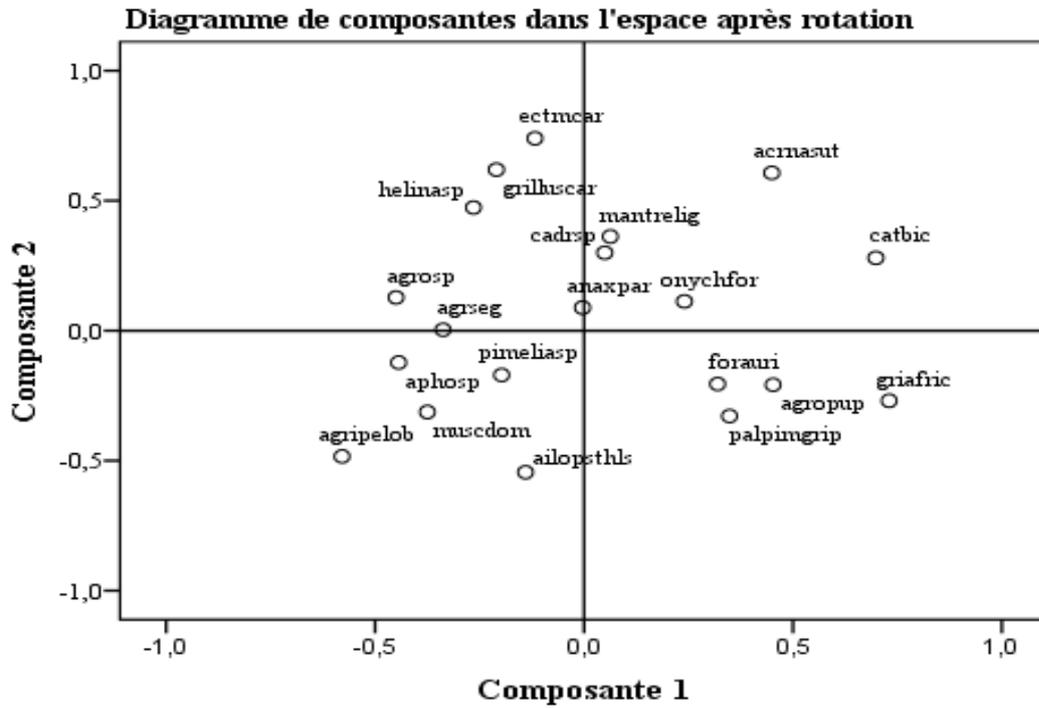


Figure 73 : Carte de corrélation des différentes proies de l'Agrobate roux

Tableau 40 : Degrés de corrélation avec les deux axes

Matrice des coefficients des coordonnées des composantes ^a		<i>agrotis segetum</i>	<i>grillotalpa africana</i>	<i>acredella nasuta</i>	<i>agrotis pupa</i>	<i>ectomyeloides ceratonea</i>	<i>cataglyphis bicolor</i>	<i>agriope lobata</i>	<i>palpimanus gibbulus</i>	<i>ailopus thalassinus</i>	<i>grillus canariensis</i>
	1	-0,148	0,356	0,158	0,211	-0,089	0,314	-0,223	0,11	-0,027	-0,083
2	0,023	-0,187	0,266	-0,129	0,333	0,101	-0,198	-0,115	-0,255	0,199	

D'après la figure 74 on constate que les individus « A10, A12 » et « A1 A2 A7 » sont deux groupes différents qui s'opposent négativement.

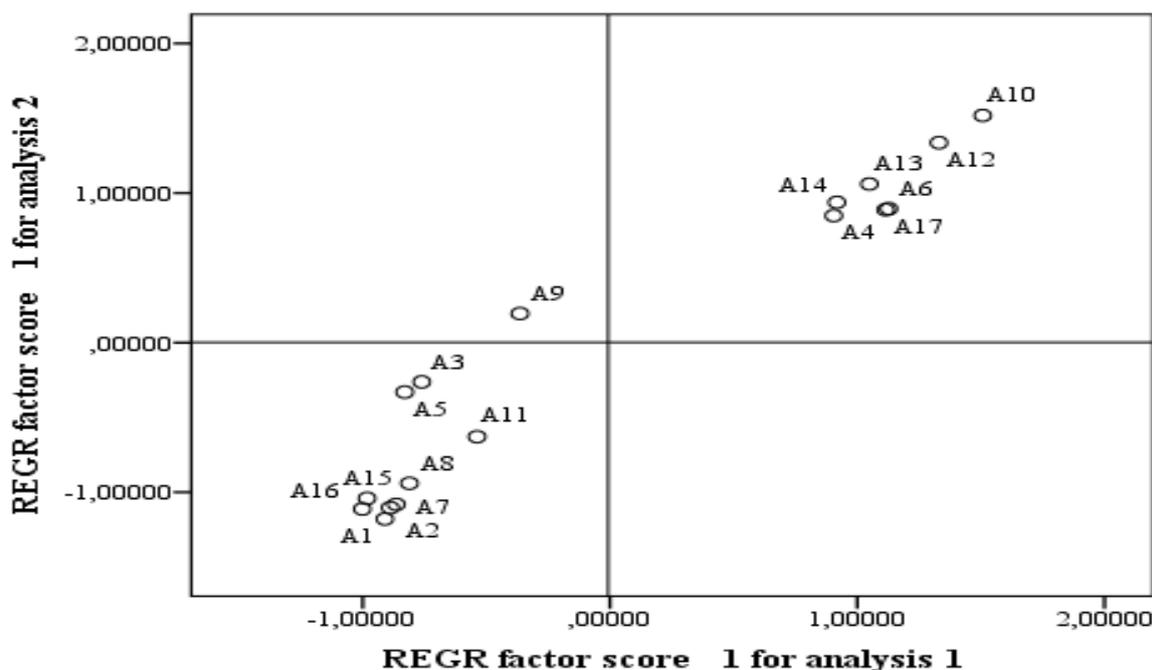


Figure 74: projection des individus de l'Agrobate roux sur la carte de corrélation

10.3. Valeur énergétique

L'énergie moyenne par heure par oisillon est de $2198,78 \pm 1526,73$ cal. L'énergie maximale est de 4500 cal et minimale est de 669,76 cal. Le nombre d'espèce proies varie de 4 à 7 espèces par heure par oisillon avec une moyenne de $4,94 \pm 0,96$ (Tab.40), en fin, le nombre de proies varie de 4 à 13 proies par heure par oisillon avec une moyenne de $8,24 \pm 2,90$ proies. (tab.41)

Tableau 41: Energie ; nombre d'espèces et nombre d'oisillons de l'Agrobate

Variable	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Nombre d'espèce proies par heure par oisillon	17	4	7	4,94	0,96
Nombre de proies par heure par oisillon	17	4	13	8,24	2,90
Energie par oisillons par heure.	17	669,76	4500	2198,78	1526,73

La figure suivante présente la valeur énergétique par rapport à la date de ponte, on constate que l'énergie abouti au maximum avec les oisillons pondus le 06 Juin puis elle diminue progressivement. (1= 1mars)

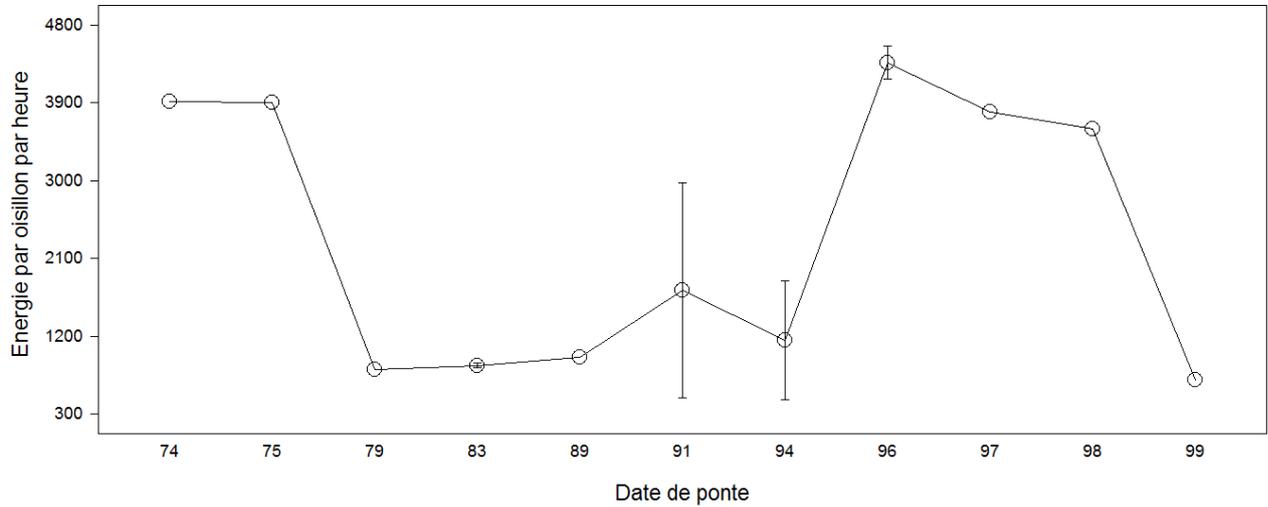


Figure 75 : L'énergie par heure par oisillon et la date de ponte de l'Agrobate roux

La figure suivante nous montre l'évolution de l'énergie à travers les années 2012, 2013 ; On constate que l'énergie par heure et par oisillon atteint son maximum pendant l'année 2012 et son minimum pendant l'année 2013, contrairement au Merle noir.

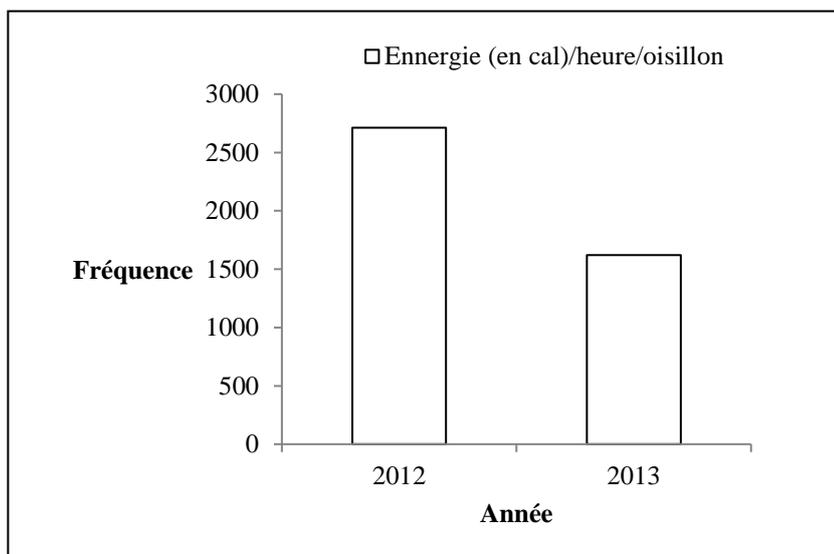


Figure 76: Les valeurs de l'énergie de l'Agrobate roux à travers les année 2012 / 2013

Il existe une corrélation positive et hautement significative entre l'âge et le nombre de proies ($r = 0,841$, $ddl = 17$, $p \leq 0,05$) (Fig.77)

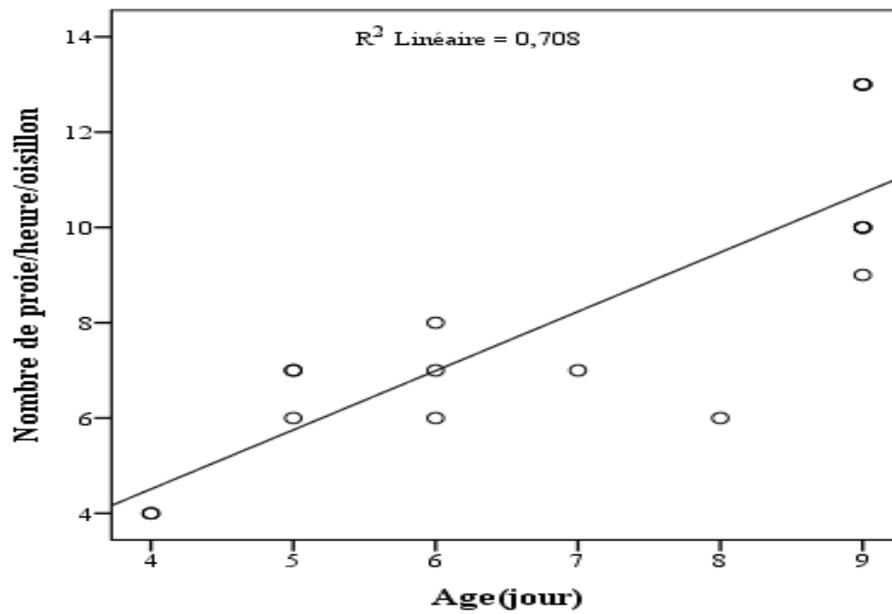


Figure 77: *Corrélation entre l'âge de l'individu et le nombre de proies par heure par oisillon de l'Agrobate roux.*

Il existe une corrélation positive et hautement significative entre la masse et l'énergie par heure par oisillons ($r = 0,827$, $ddl = 17$, $p \leq 0,05$) (Fig.78)

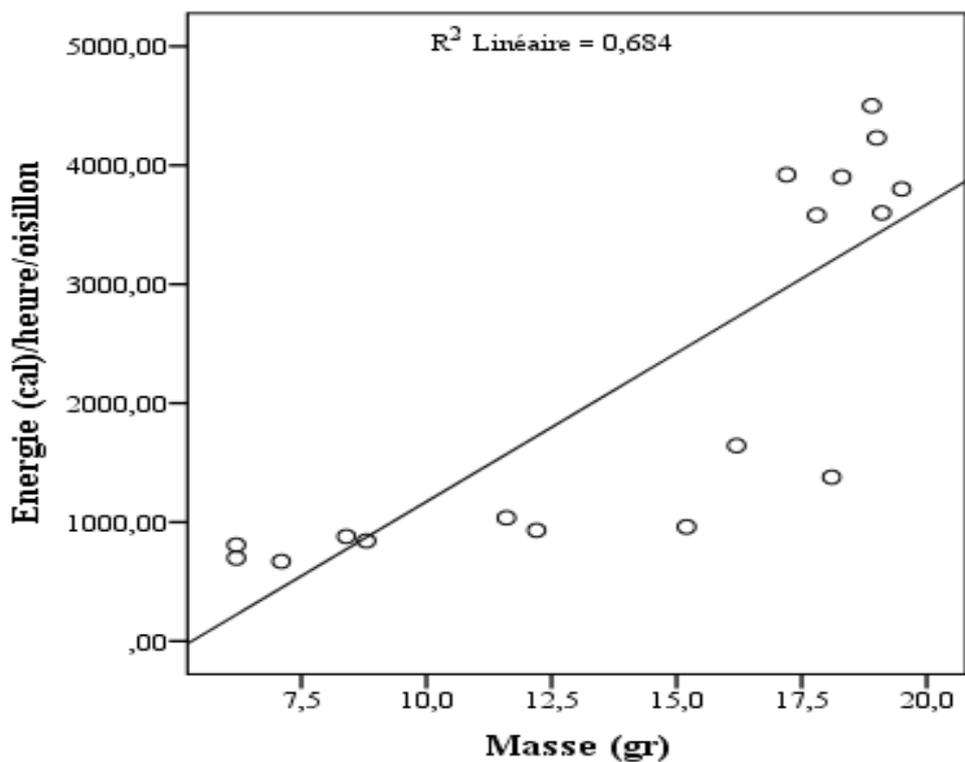


Figure 78: *Corrélation entre la masse de l'individu et l'énergie par heure par oisillon de l'Agrobate roux.*

Il existe une corrélation négative et hautement significative entre la hauteur du nid et l'énergie par heure par oisillon ($r = -0,847$, $ddl = 17$, $p \leq 0,05$) (Fig. 79)

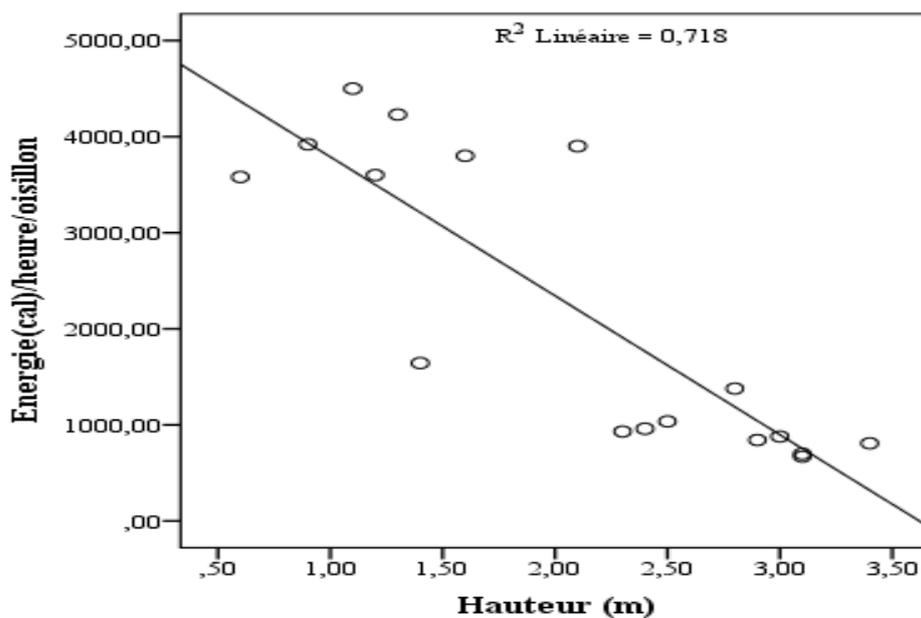


Figure 79 : *Corrélation entre la hauteur du nids et l'énergie par heure par oisillon de l'Agrobate roux.*

Il existe une corrélation positive et significative entre le nombre de proies et l'énergie par heure par oisillon. ($r = 0,895$, $ddl = 17$, $p \leq 0,05$) (Fig. 80)

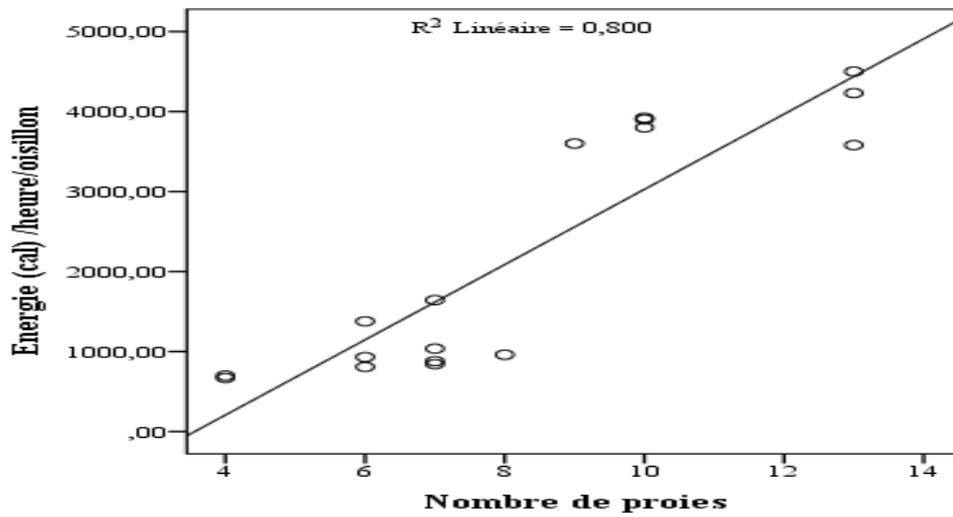


Figure 80 : Corrélation entre le nombre de proies et l'énergie par heure par oisillon de l'Agrobate roux.

Il existe une corrélation positive et significative entre la fréquence de nourrissage et l'énergie par heure par oisillon. ($r = 0,902$, $ddl = 17$, $p \leq 0,05$) (Fig. 81)

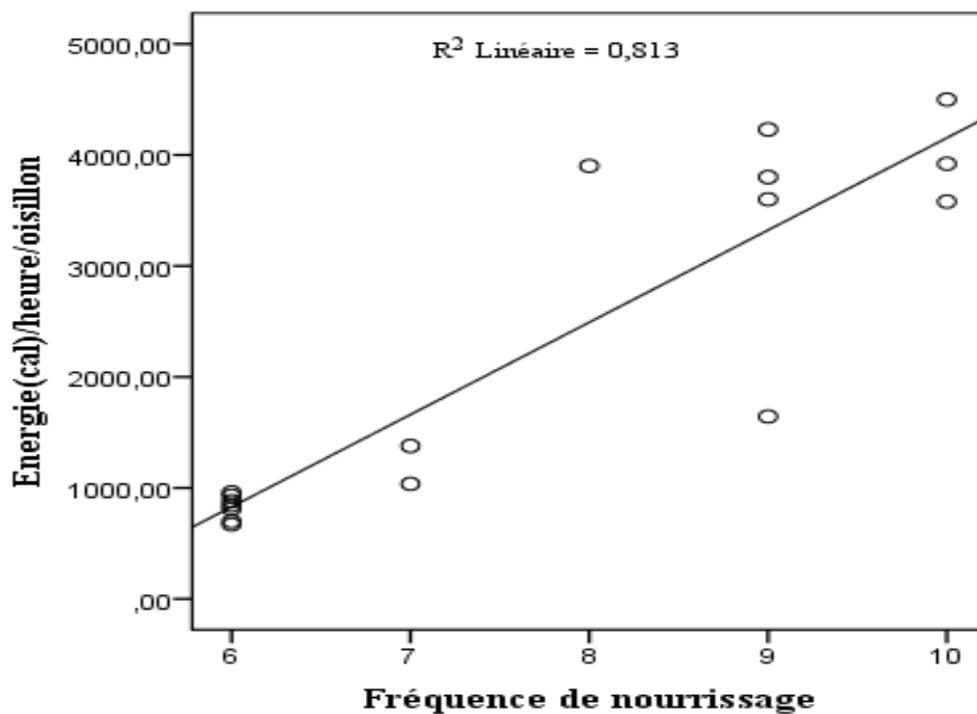


Figure 81 : Corrélation entre la fréquence de nourrissage et l'énergie par heure par oisillon de l'Agrobate roux.

Il existe une corrélation négative et significative entre le nombre de proies et l'énergie par heure par oisillon. ($r = -0,752$, ddl = 17, $p \leq 0,05$) (Fig.82)

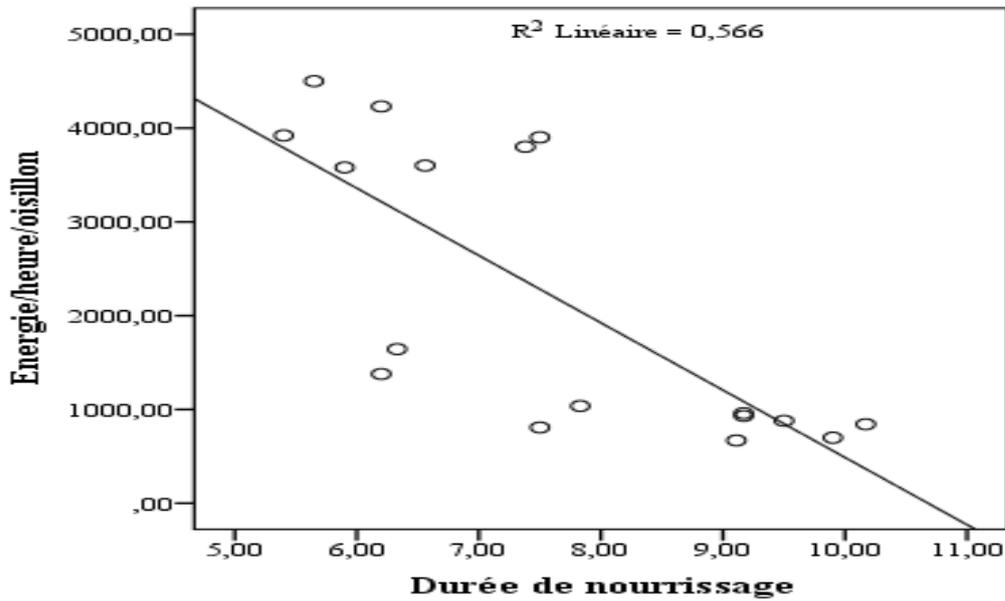


Figure 82: Corrélation entre la durée de nourrissage et l'énergie par heure par oisillon de l'Agrobate roux.

10.4. Croissance pondérale et variation de la valeur énergétique :

La figure qui suit nous montre l'évolution de la masse des oisillons de l'Agrobate roux et la variation de la valeur énergétique de ses proies avec l'âge des oisillons

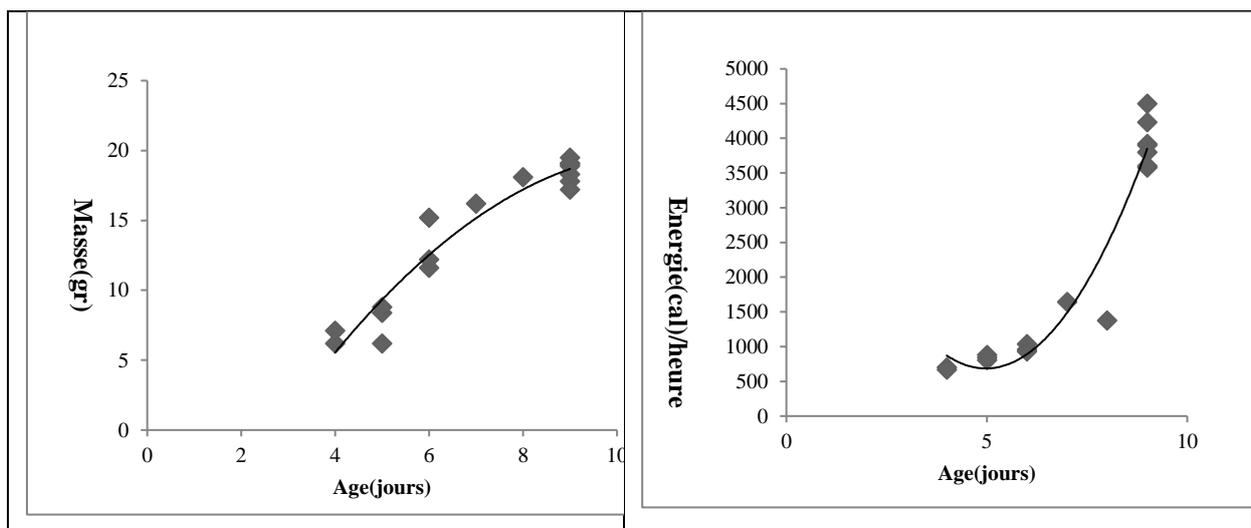


Figure 83 : Croissance pondérale et énergétique de l'Agrobate roux

11. Comparaison entre les deux espèces:

Les proies du merle noir sont au nombre de 18 espèces répartie en 5 ordres et 03 classes alors que les proies de l'Agrobate roux sont en nombre de 20 espèces répartie en 10 ordres et 02 classes, concernant la partie végétale les deux espèces consomment les dattes à moins de 10%.

18 espèces proies d'origine animale sont consommées par les jeunes du merle noire appartiennent principalement aux Coléoptères (7 espèces), Lépidoptères (5 espèces) et les Orthoptères (2 espèces). Les jeunes de l'Agrobate consomment 20 espèces réparties principalement sur les lépidoptères (5 espèce), les Orthoptères (4 espèces), les Coléoptères, les Diptères et les araignées (2 espèces chacune). Le reste des Ordres sont représentés par une seule espèce. La datte est la seule espèce d'origine végétale pour les jeunes de l'Agrobate roux et le Merle noir. Les jeunes des deux espèces partagent 11 espèces proies principalement des lépidoptères et quelque coléoptères et orthoptères (Tab. 42).

Sur le plan spécifique, L'agrobate roux apporte en moyenne $4,90 \pm 1,04$ espèces proies/heure/couvée et jusqu'à 7 espèces. Le merle noir apporte $3,58 \pm 1,12$ espèces proies/heure/couvée et jusqu'à 5 proies dans quelques cas. Cette richesse est significativement plus riche chez l'Agrobate roux que chez le merle noir ($F^{1,36} = 15,6$; $p = 0,0004$ Fig. 1). Le nombre de proies chez les deux espèces augmente avec le nombre d'oisillons ($r = -0,3653$, $ddl = 37$, $P = 0,0262$).

Tableau 42: Structure et richesse de la biomasse consommant chez l'Agrobate roux et le Merle noir dans l'oasis de Laghrous

Origine	Classe	Ordre	Espèce de proies	Agrobate roux	Merle noir
Animal	Insecta	lepidoptera	<i>Agrotis pulpa L</i>	+	+
			<i>Agrotis sp.</i>	+	+
			<i>Cadra sp.</i>	+	+
			<i>Ectomyelois ceratonea A L</i>	+	+
			<i>Agrotis segetum</i>	+	+
		Coleoptera	<i>Hoplia argentea</i>	-	+
			<i>Adesmiabiskensis asperrima.</i>	-	+

		<i>Harpalus latus</i>	-	+
		<i>Cetonia squalidae</i>	-	+
		<i>Mylabris sp.</i>	-	+
		<i>Pimelia sp.</i>	+	+
		<i>Aphodius sp.</i>	+	+
	Orthoptera	<i>Grillus canariensis</i>	+	+
		<i>Grillotalpa africana</i>	+	+
		<i>Aiolopus thalassinus</i>	+	-
		<i>Acridella nasuta</i>	+	-
	Hymenoptera	<i>Cataglyphis bicolor</i>	+	+
	Neuroptera	<i>Myrmeleon formicarius</i>	-	+
	Diptera	<i>Musca domestica</i>	+	-
		<i>Helina sp.</i>	+	-
	Mantoda	<i>Mantis religiosa</i>	+	-
	Dermaptera	<i>Forficula auricularia</i>	+	-
	Odonata	<i>Anax parthnope</i>	+	-
		<i>Onychogonophus forcipatus</i>	+	-
	Arachnida	Aranea	<i>Agriope lobata</i>	+
<i>Palpimanus gibbulus</i>			+	-
Clitellata	Haplotaxida	<i>Lombricus sp.</i>	-	+
Végétale	Date fruit		+	+

11.1. Richesse :

Chez les deux espèces le mâle et la femelle s'alternent pour l'approvisionnement des jeunes. Pendant les jours pluvieux ou venteux, la femelle reste dans le nid avec ses oisillons et le mâle apporte la nourriture pour les petits. Pour chaque visite, les parents du merle apportent plusieurs proies colmatées sous forme d'une balle alimentaire (photo 33 et 34) à l'intérieure de la cavité du bec. Par contre, les parents de l'Agrobate roux apportent une seule proie par visite dans l'extrémité du bec. De ce fait, l'Agrobate roux ne peut nourrir qu'un seul oisillon pour chaque visite, alors que le merle noir peut nourrir plus qu'un oisillon lors de chaque visite. Les proies peuvent être, d'origine animale pour les deux espèces (87,5%), soit (80%) pour le merle noir et (95%) pour l'Agrobate roux. Ou même végétale mais ne dépasse pas (12,5%) pour les deux espèces. 20% des proies sont des imagos chez l'Agrobate roux 20%

sont des larves (chenilles). Chez le merle noir, (60%) des proies sont des imagos et (40%) sont des larves (chenilles et larve de coleopteres). l'Agrobate roux se nourrit exclusivement des espèces aériennes (70%) et terrestres (30%), par contre le merle noir se nourrit des espèces aériennes (20%), terrestre (60%), et sous terraine (20%).



Photo 33 : Bouchée d'un merle noir



Photo 34 : bouchée de l'Agrobate roux

11.2. Abondance :

La figure qui suit représente le nombre de proies consommés par les deux espèce de Turdidées, on constate que le nombre consommé par le Merle noir est plus élevé que celui consommé par l'Agrobate roux (Fig.84)

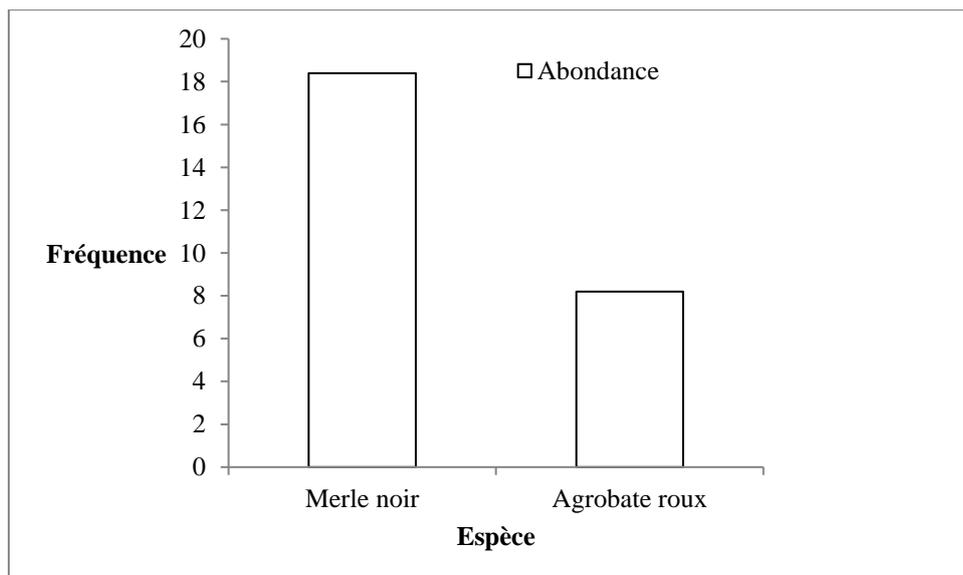


Figure 84: Abondance totale des proies des deux espèces Merle noir et Agrobate roux

Contrairement à la richesse, l'abondance des proies chez l'Agrobate est significativement plus faible par rapport au merle noir ($F^{1,35} = 78,2$, $P \leq 0,0001$). L'Agrobate roux dans ce cas apporte uniquement $2,65 \pm 1,12$ proies/heure/oisillon et au maximum 6,5 proies/heure/oisillon peuvent être observé. Le merle noir par contre, apporte $8,27 \pm 2,72$ proies/heure/oisillon et jusqu'à 13 proies/heure/oisillon est observé.

Chez l'Agrobate roux, la consommation des lépidoptères est la plus importante avec $2,83 \pm 1,67$ proies/heure/couvée. Suivi par les orthoptères avec $2,44 \pm 1,59$ proies/heure/couvée ensuite les hyménoptères avec $0,78 \pm 0,85$ proies/heure/couvée. Le reste sont consommés à une vitesse inférieure à 0,6 proies/heure/couvée. Contrairement, le régime alimentaire du merle noir est dominé par les coléoptères avec $15 \pm 5,73$ proies/heure/couvée. Quelques couvées sont approvisionnées jusqu'à 23 coléoptères par heure. Suivie par les lépidoptères avec $3,39 \pm 3,84$ proies/heure/couvée. Le reste des ordres ne figure qu'avec une vitesse inférieure à 0,1 proies/heure/couvée (Fig. 85 et 86).

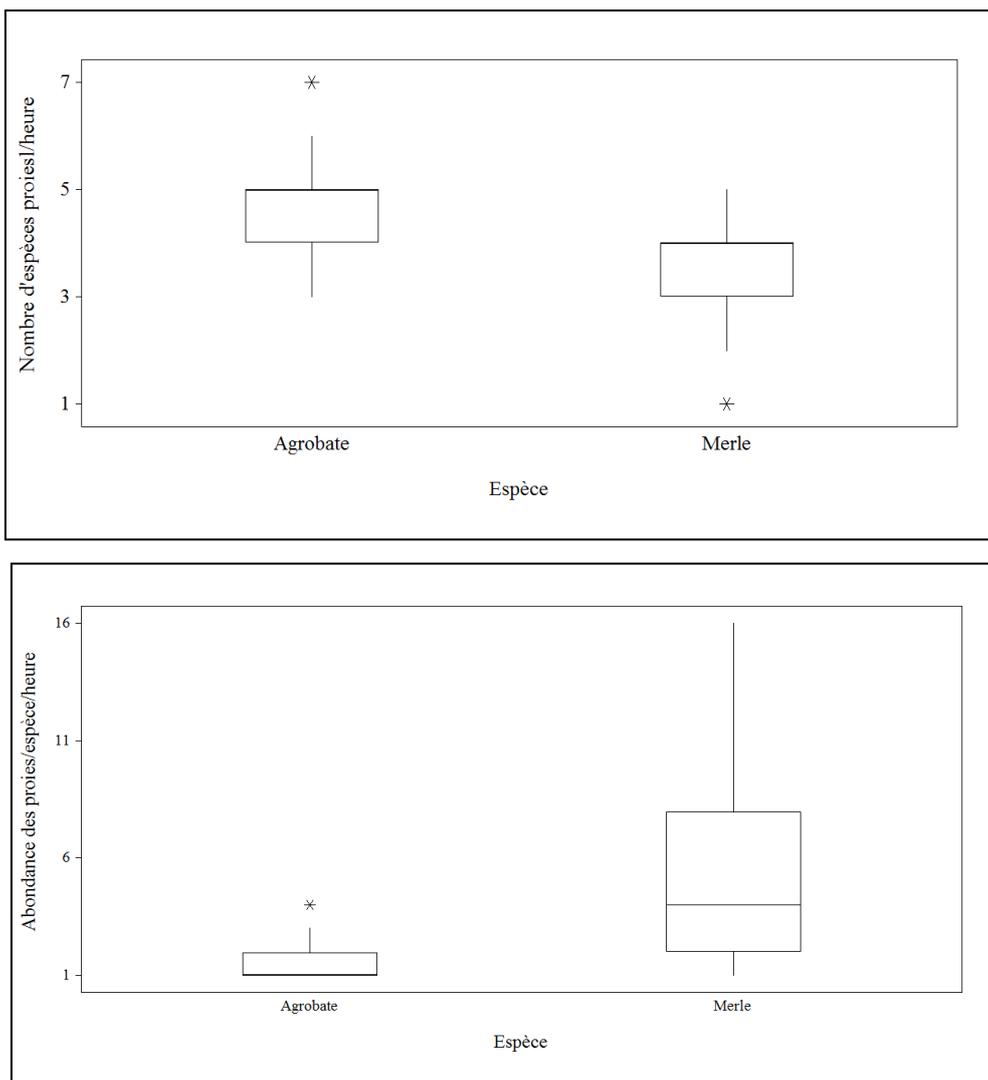


Figure 85: Nombre d'espèce proie par heur et par couvée (en haut) et abondance de proies par heur et par oisillons (en bas), chez l'Agrobate roux et le Merle noir dans l'oasis de Laghrous.

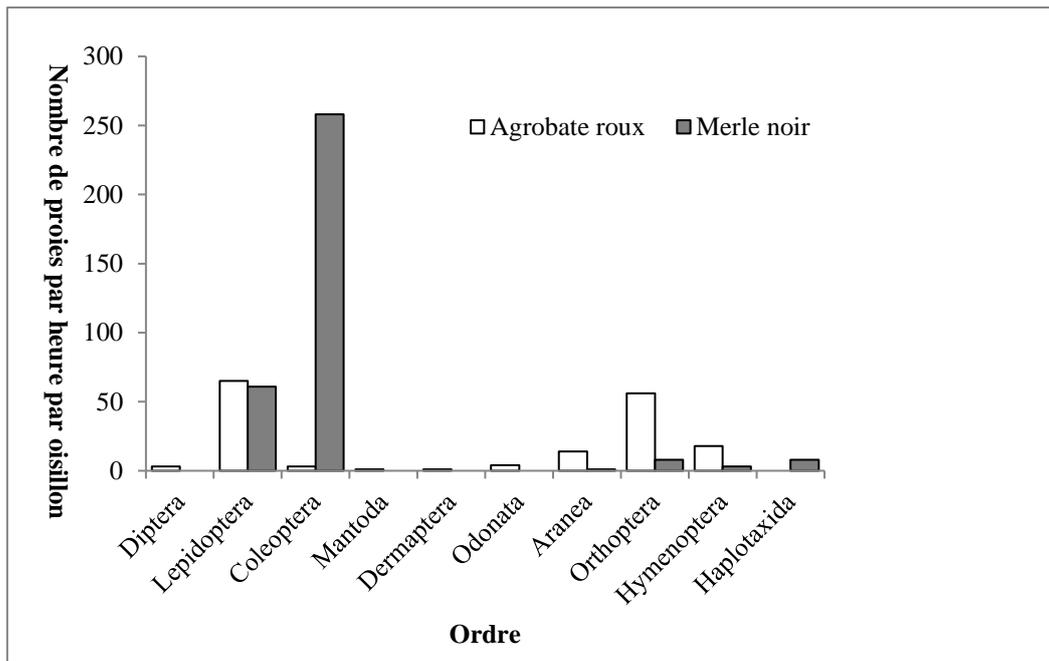


Figure 86 : Abondance des différents ordres des proies par heure et par couvée chez l'Agrobate roux et le Merle noir dans l'oasis de Laghrous

11.3. Indice d'Ivlev

Effectivement l'indice d'Ivlev indique une grande affinité de l'Agrobate roux pour les lépidoptères et les orthoptères par rapport aux autres ordres ; Et une grande affinité du merle noir pour les coléoptères et les lépidoptères. (Fig.87). D'une façon globale l'Agrobate roux est plus sélectif que le merle noir avec des indices d'Ivlev moyen, respectivement de 1,04 et 0,74.

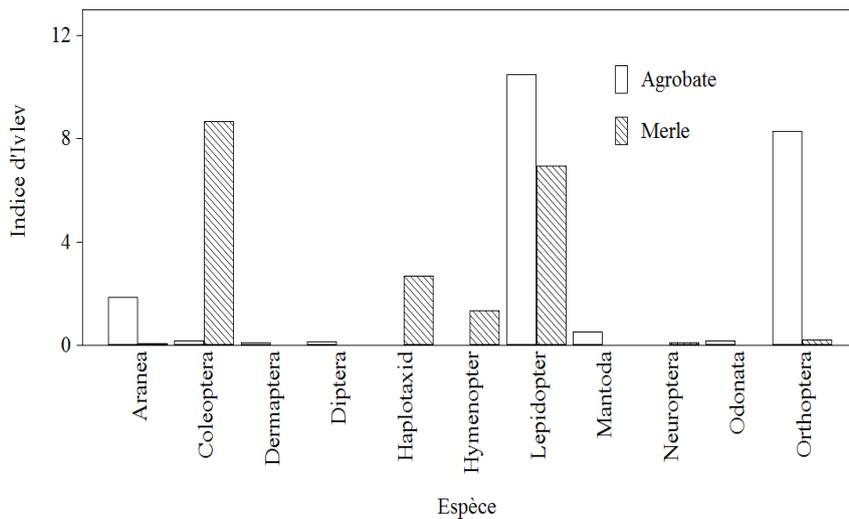


Figure 87 : Indice d'électivité d'Ivlev des proies consommées chez l'Agrobate roux et le Merle noir dans l'Oasis de Laghrous

D'après la figure 88 on constate que l'Agrobate roux est plus sélectif que le Merle noir.

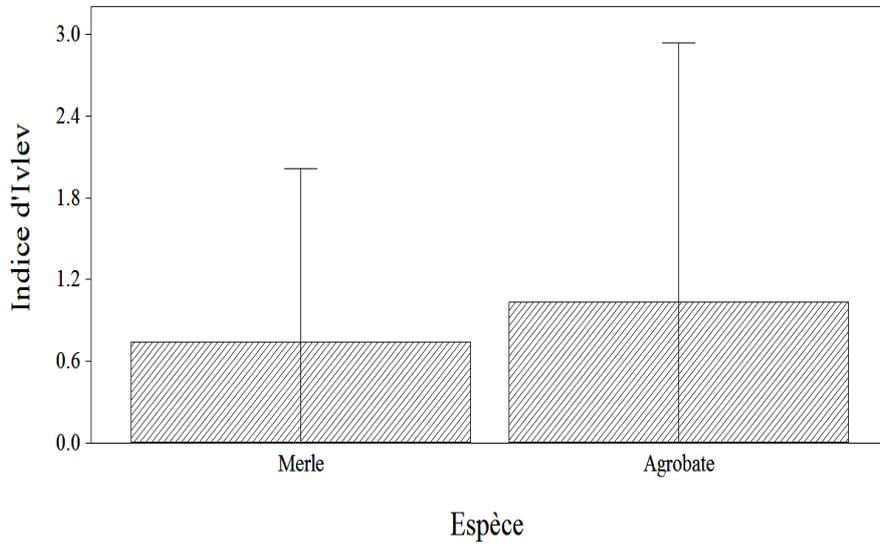


Figure 88 : La variation de préférence pour les deux espèces d'oiseaux

D'après la figure 89. on constate que le Merle noir préfère en premier lieu *Ectomyeloides ceratonea* alors que l'Agrobate roux préfère en premier lieu *Acridella nasuta*

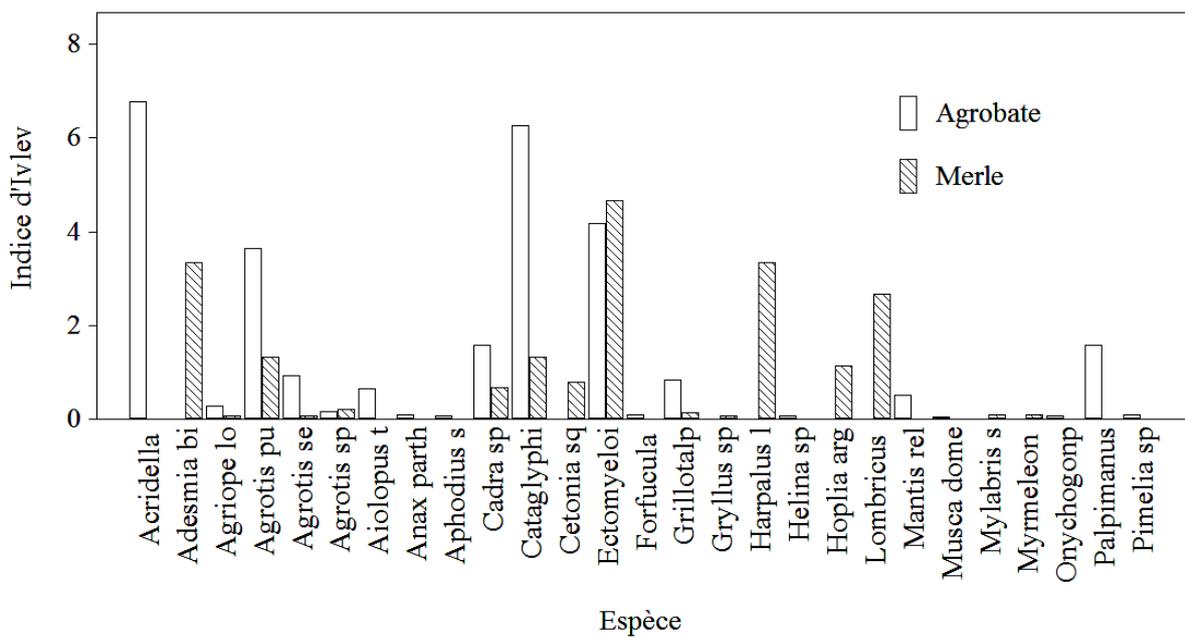


Figure 89 : la variation de sélectivité envers les espèces proies des deux turridés nicheurs

11.4. La valeur énergétique :

Les figures 90 et 91 indiquent l'évolution du nombre de proies et l'énergie avec l'âge des oisillons, on constate que le nombre de proies et l'énergie augmente avec l'augmentation de l'âge des deux espèces de Turdidés.

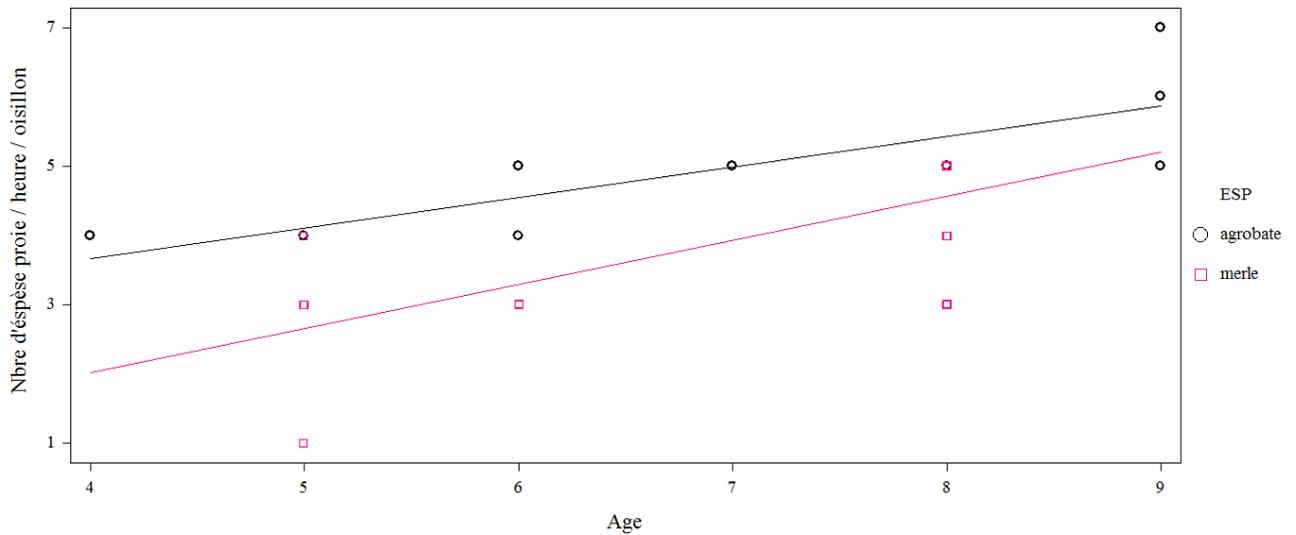


Figure 90 : Evolution du nombre d'espèces proies avec l'âge des individus

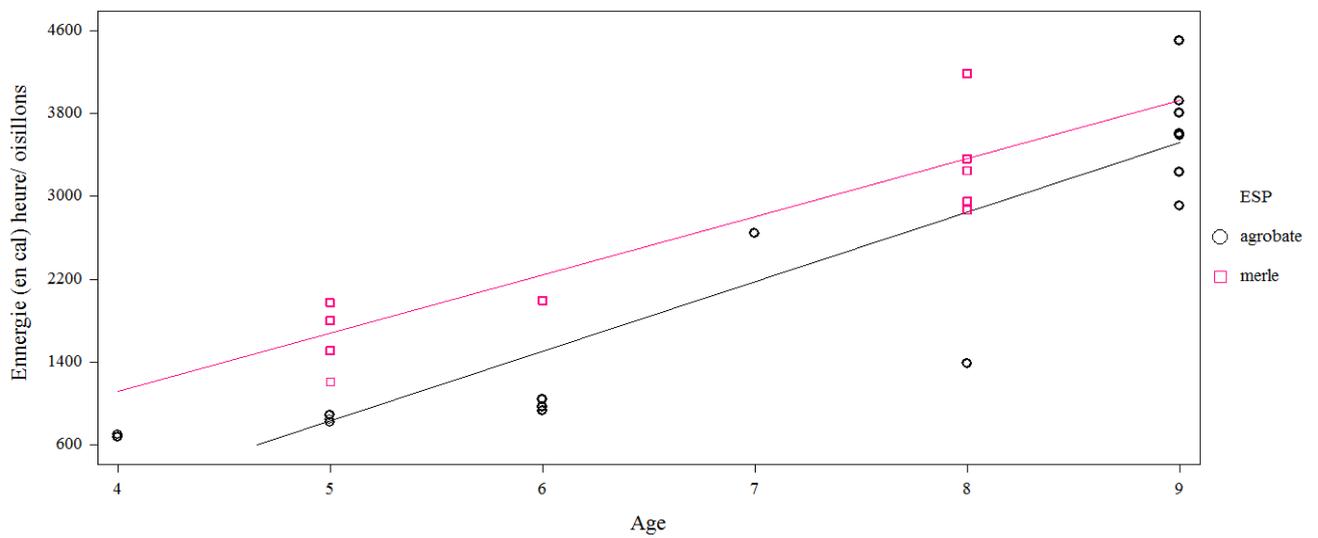


Figure 91 : Evolution de l'énergie par heure par oisillons avec l'âge des individus

La figure 92 présente la diversité et l'équitabilité des proies des deux espèces de Turdidés . On constate que la diversité et l'équitabilité sont plus élevées chez l'Agrobate roux que chez le Merle noir et ces deux paramètres ne change pas d'une année à une autre pour

l'Agrobate roux alors que pour le Merle noir les deux paramètres sont plus élevées en 2013 qu'en 2012

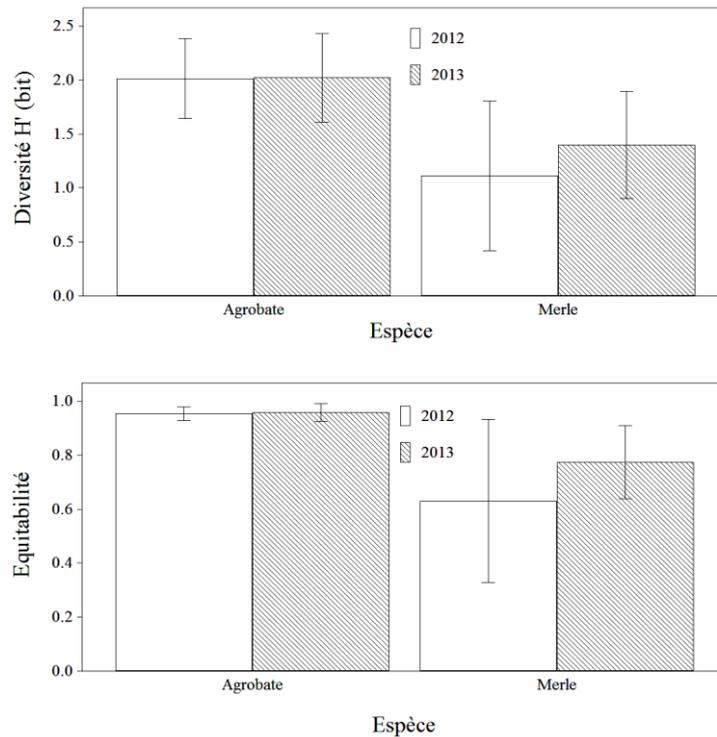


Figure 92 : Diversité et équitabilité des proies des deux espèces de turridés Merle noir et Agrobate roux durant les années 2012, 2013

Les deux figures qui suivent présentent l'évolution de l'énergie avec l'évolution du nombre d'espèces proie et la fréquence de nourrissage; On constate que l'énergie augmente avec l'augmentation du nombre d'espèces proies et la fréquence de nourrissage pour les deux espèces de Turridés

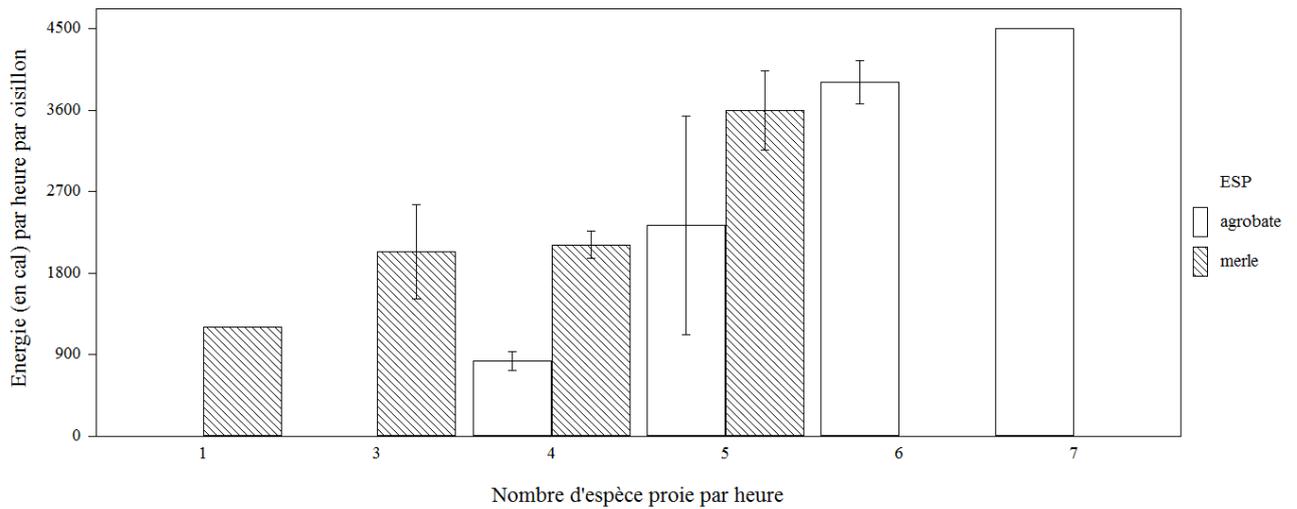


Figure 93 : L'énergie et le nombre d'espèce proies du Merle noir et de l'Agrobate roux

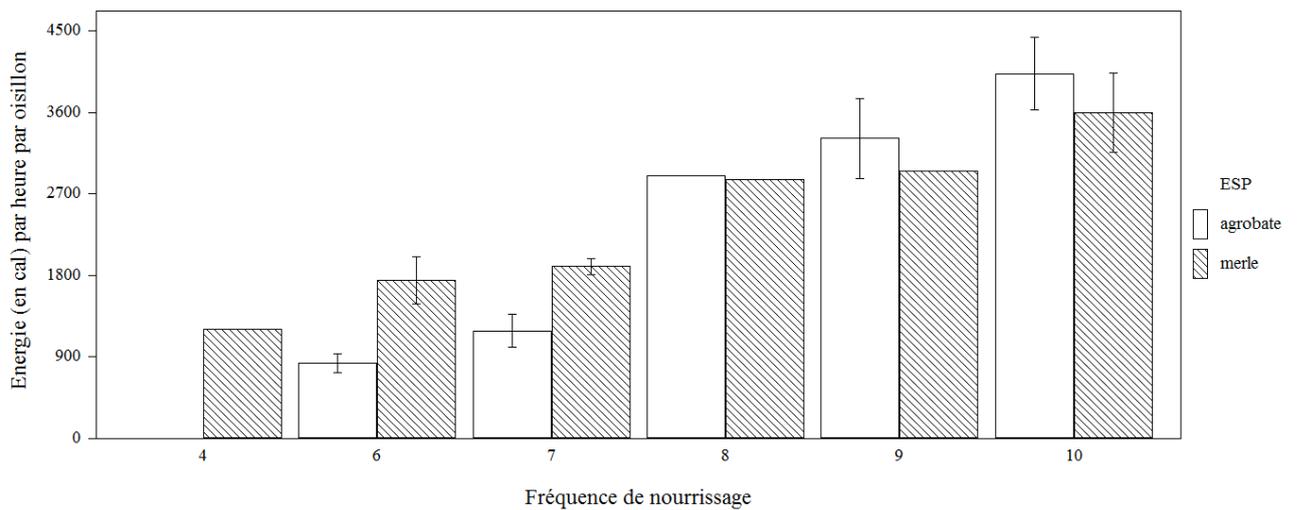


Figure 94: L'énergie et la fréquence de nourrissage des deux espèces

La figure 98 présente l'évolution de la masse des oisillons avec l'évolution de la fréquence de nourrissage ; On remarque que dans la plus part des cas la masse augmente avec l'augmentation de la fréquence de nourrissage pour les deux espèces

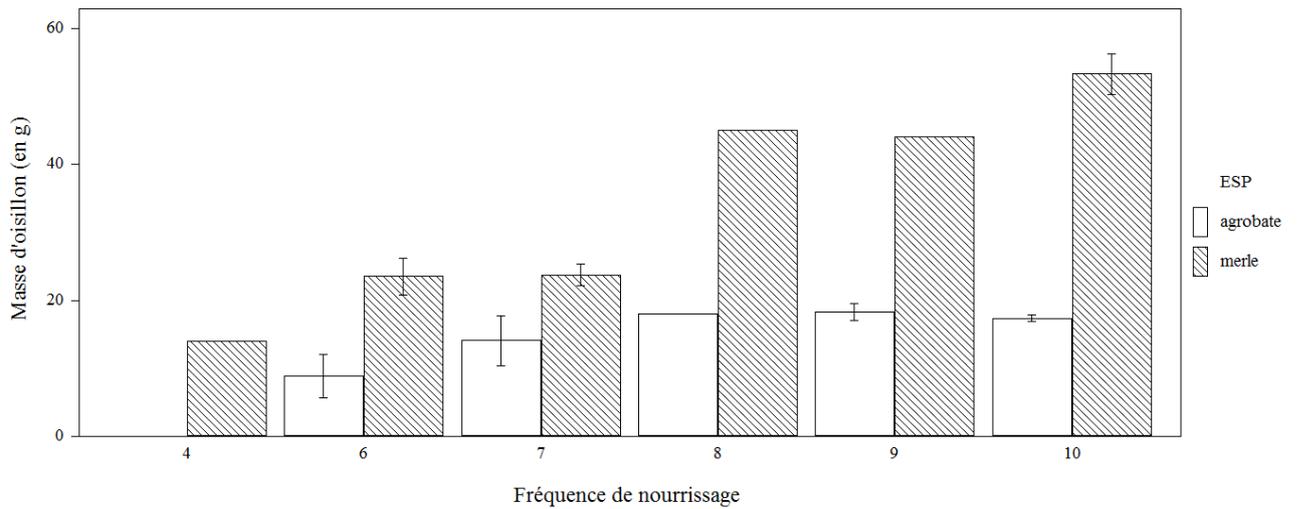


Figure 95 : La masse et la fréquence de nourrissage
Bilan énergétique des deux espèces

Les figures 96 et 97 présentent l'évolution de l'énergie et la fréquence de nourrissage chez les deux espèces. On constate que l'énergie et la fréquence de nourrissage sont plus élevées chez le merle noir que chez l'Agrobate roux

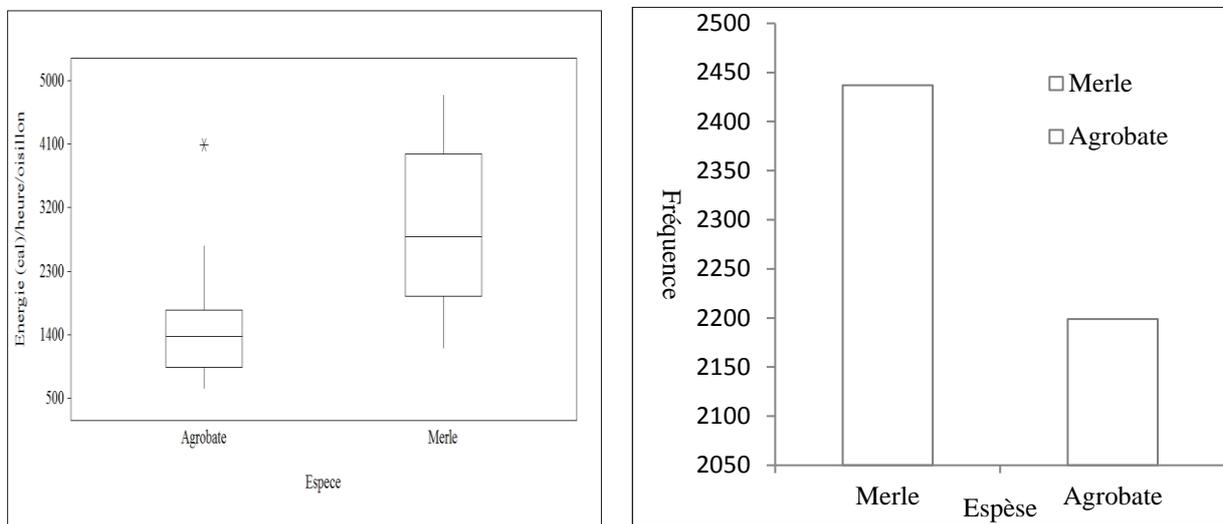


Figure 96: Le bilan énergétique des deux espèces

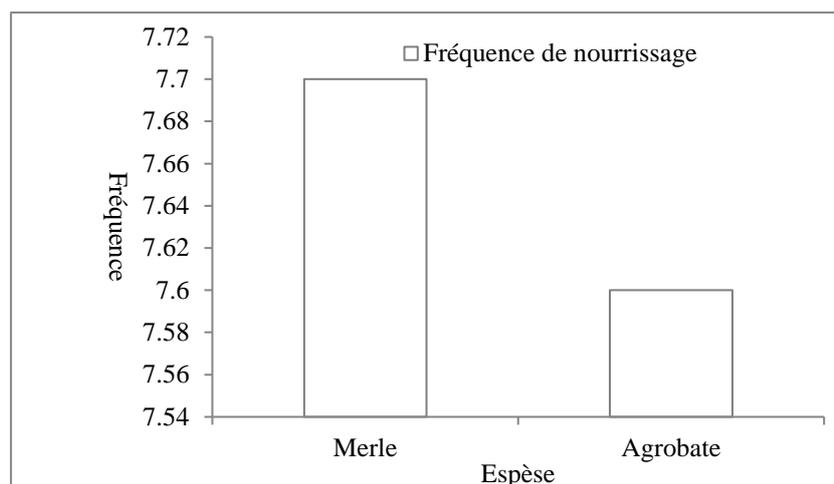


Figure 97 : La fréquence de nourrissage des deux espèces de Turdidés

12. Analyse des disponibilités du milieu:

75 espèces d'invertébrés sont inventoriées. Les Coléoptères sont les plus représentés avec 19 espèces, suivies par les Orthoptères et les hyménoptères avec 9 espèces chacune, puis les lépidoptères avec 8 espèces, les Diptères avec 7 espèces. Le reste des ordres sont moins représenté. Le milieu trophique est constitué de plusieurs espèce d'arthropode avec différent fréquences d'occurrence ; il ya environs 75 espèce d'arthropodes dont, 65 espèce constante, 09 espèce accessoires et 01 espèce accidentelle (Tab.43).

Tableau 43: Fréquences d'occurrence des espèces retrouvées dans le milieu trophiques des deux espèces étudiées (Merle noir et Agrobate roux) :

Espèce	Pi	C%	Classe de constance
<i>Anthicus sp.</i>	0,92	91,67	Constante
<i>Aphodius sp.</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Brachinus sp.</i>	0,75	75,00	Constante
<i>Coccinella algerica kovars</i>	0,42	41,67	Accessoire
<i>Dromius sponelli</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Duroniella lucasi</i>	0,50	50,00	Constante
<i>Formica incerta</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Lucilia sp.</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Melanogryllus deserticus</i>	0,83	83,33	Constante

<i>Messor barbarus</i>	0,50	50,00	Constante
<i>Monomorium salomonis</i>	0,75	75,00	Constante
<i>Myrmeleon formicarius</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Odontosclis dorsalis</i>	0,25	25,00	Accidentelle
<i>Porcellio scaber</i>	0,75	75,00	Constante
<i>Scotia vestigialis</i>	1,00	100,00	Constante
<i>Sehirus sp.</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Syrphus sp.</i>	0,67	66,67	Constante
<i>Vannessa cardui</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Acridella nasuta</i>	0,50	50,00	Constante
<i>Agriop lobata</i>	0,92	91,67	Constante
<i>Agrotis pulpa</i>	0,08	8 3,33	Constante
<i>Agrotis segetum</i>	0,75	75,00	Constante
<i>Agrotis sp.</i>	0,50	50,00	Constante
<i>Aiolopus strepens</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Aiolopus thalassinus</i>	0,67	66,67	Constante
<i>Anax parthenope</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Aphis fabae</i>	0,33	33,33	Accessoire
<i>Aphis gossypii</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Apis mellifera</i>	0,75	75,00	Constante
<i>Blaps mortisaga</i>	0,75	75,00	Constante
<i>Camponotus sp.</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Cataglyphis bombycina</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Cetonia squalida</i>	0,50	50,00	Constante
<i>Coccinella septempunctata</i>	1,00	100,00	Constante
<i>Corixa sp.</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Crysopa carnea</i>	0,50	50,00	Constante
<i>Danaus chrysippus</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Dromius sp.</i>	0,42	41,67	Accessoire
<i>Drosophylla sp.</i>	0,42	41,67	Accessoire
<i>Forficula auricularia</i>	0,92	91,67	Constante

<i>Gryllotalpa sp.</i>	0,42	41,67	Accessoire
<i>Gryllus domest</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Gryllus sp.</i>	0,67	66,67	Constance
<i>Helina sp.</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Hoplia argentea</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Hydroporus sp.</i>	0,50	50,00	Constante
<i>Locusta migratoria</i>	0,42	41,67	Constante
<i>Lygaeus militaris</i>	0,42	41,67	Constante
<i>Musca domestica</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Mutilla sp.</i>	0,67	66,67	Constante
<i>Mylabris sp.</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Myzus percicae pass</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Omophlus erythrogaster</i>	0,92	91,67	Constante
<i>Onthophagus taurus</i>	0,33	33,33	Accessoire
<i>Onychogonphus forcipatus</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Peridroma saucia</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Pieris rapae</i>	1,00	100,00	Constante
<i>Pimelia sp.</i>	0,42	41,67	Accessoire
<i>Plagiographus excoritus</i>	0,67	66,67	Constante
<i>Polistes gallicus</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Protophormia tarraenovae</i>	0,75	75,00	Constante
<i>Protophormia tarraenovae</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Rhizotrogus</i>	0,67	66,67	Constante
<i>Scotia vestigialis</i>	0,67	66,67	Constante
<i>Vespula vulgaris</i>	0,58	58,33	Constante
<i>Cadra sp.</i>	0,92	91,67	Constante
<i>Ectomyelois ceratonea</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Adesmia biskensis asperrima</i>	0,83	83,33	Constante
<i>Harpalus latus</i>	0,75	75,00	Constante
<i>Lombricus sp.</i>	0,92	91,67	Constante
<i>Acridella nasuta</i>	0,92	91,67	Constante

<i>Mantis religiosa</i>	0,42	41,67	Accessoire
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0,92	91,67	Constante
<i>Palpimanus gibbulus</i>	0,83	83,33	Constante

12.1.La Richesse :

La richesse du milieu évolue de façon irrégulière dans le temps, de janvier jusqu'à mars elle atteint son maximum de 79 pendant le mois de Mars et son minimum de 44 pendant le mois de janvier (Fig.103)

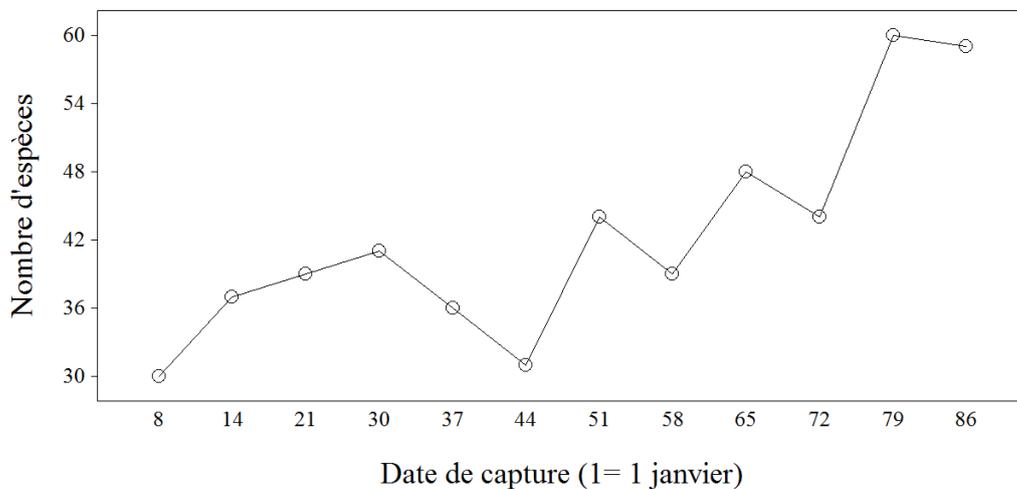


Figure 103: Variation de la Richesse totale avec la date de capture des arthropodes du milieu d'étude

12.2.Abondance

Dans notre cas l'abondance totale des arthropodes diminue de façon irrégulière dans le temps dans le temps avec un maximum de 300 pendant le moi de février et un minimum de 60 pendant le mois de Mars. (Fig. 104)

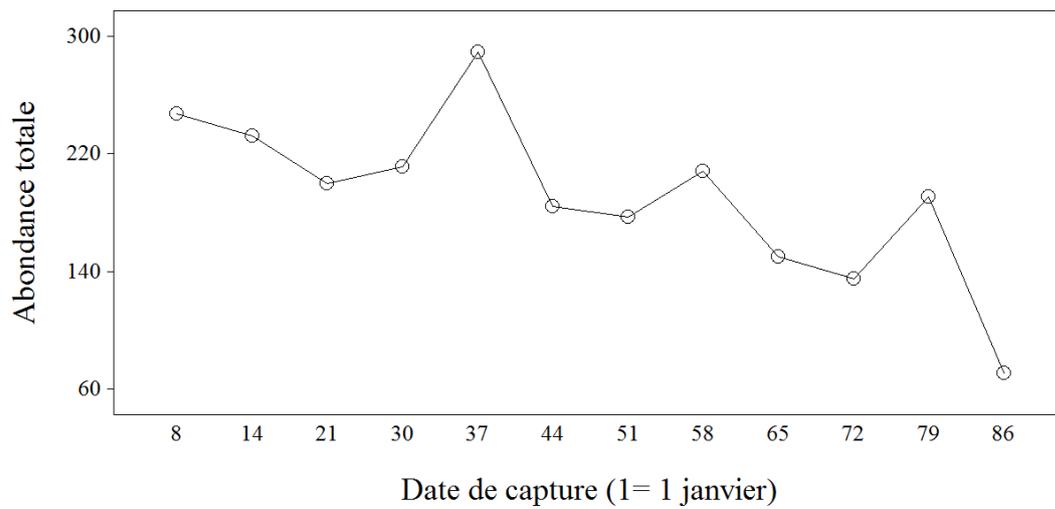


Figure 104: Variation de l'abondance totale avec la date de capture des arthropodes du milieu d'étude

12.3. Diversité

La diversité augmente irrégulièrement dans le temps en débutant avec un minimum de 2,5 pendant le mois de Janvier et finissons avec un maximum de 5,7 pendant le moi de Mars. (Fig.105)

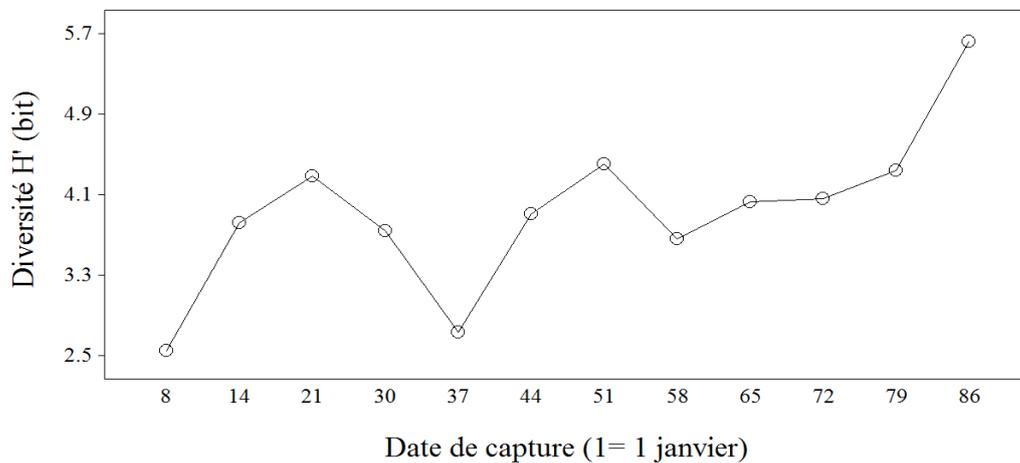


Figure 105 : Variation de la Diversité avec la date de capture des espèces arthropodes dans le milieu d'étude

12.4. Equitabilité

L'équitabilité augmente irrégulièrement dans le temps avec un minimum de 0.52 pendant le moi de janvier et un maximum de 0.97 pendant le moi de Mars (Fig.106)

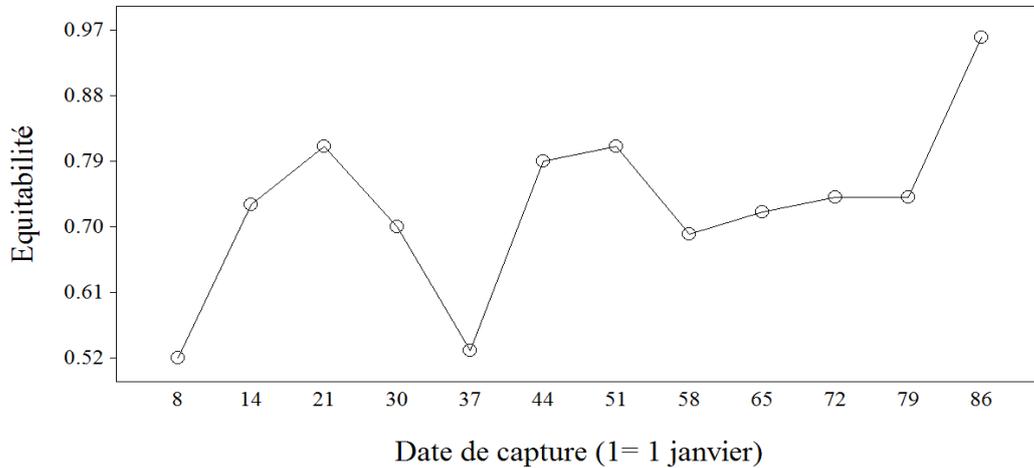


Figure 106 : Variation de l'équitabilité avec la date de capture des espèces arthropodes dans le milieu d'étude

13. Inventaire de la flore

13.1. Les plantes cultivées :

Nous avons recensé dans notre verger dix espèces réparties en 8 familles pour les arbres fruitier l'espèce la plus dominante est le palmier dattier et pour les graminée on constate la dominance des deux espèces orge et blé (Tab.44) et (Fig.107)

Tableau 44 : Liste des arbres fruitiers, arbrisseaux et céréales inventoriés dans la station d'étude.

Famille	Espèce		abondance	F%
	Nom commun	Nom scientifique		
Acéracées	Palmier dattier	<i>Phoenix dactylifera</i>	130	10,45
Fabacées	Rétam	<i>Retama retam</i>	3	0,24
Rosacées	Olivier	<i>Olea europaea</i>	30	2,41
	Pommier	<i>Malus communis</i>	20	1,60
Vitacées	Vigne	<i>Vitis vinifera</i>	20	1,60
Rutacées	Citronnier	<i>Citrus limon</i>	10	0,80
Punicacées	Grenadier	<i>Punica granatum</i>	20	1,60
Graminées	Blé dur	<i>Triticum turgiduum</i>	500	40,22
	Orge	<i>Hordeum vulgare</i>	500	40,22
Moracées	Figuier	<i>Ficus carica</i>	10	0,80
Totale			1243	100%

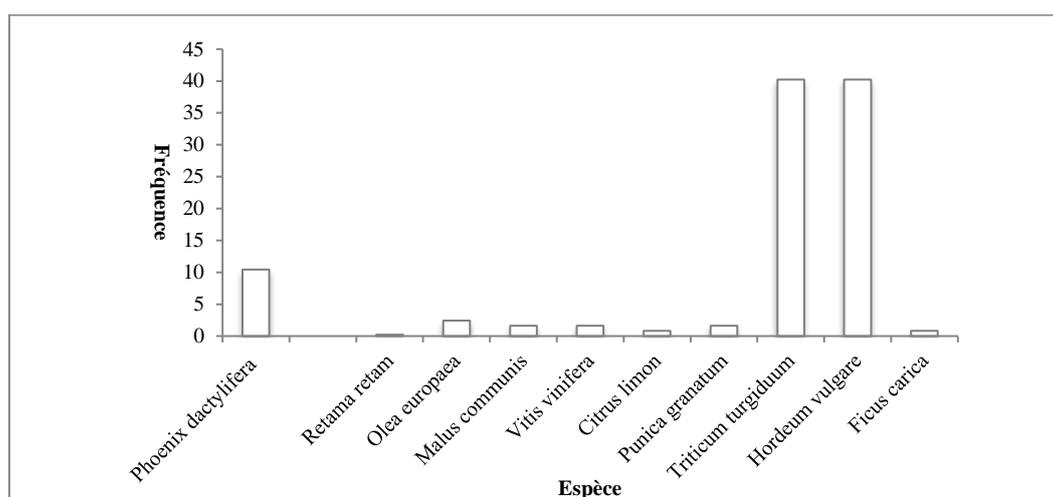


Figure 107 : Fréquence des arbres fruitiers, arbrisseaux et céréales inventoriés dans site d'étude

13.2. Les plantes spontanées :

L'identification des espèces adventices est établie à l'aide du bouquin de (Ozenda, 2004), L'abondance moyenne diffère d'une espèce adventice à l'autre. On constate que l'abondance la plus élevée est celle de *Daucus carota* avec une abondance de 2.16 et la plus faible est de 0.16 qui englobe plusieurs espèces (Tab.45)

Tableaux 45: Liste de plantes adventices inventoriées dans la station d'études durant la période du travail.

Famille	Espèce	Abondance moyen%
Légumineuse	Nom scientifique	Abondance moyen%
	<i>Melilotus indica</i>	0,5
	<i>Vicia sativa</i>	0,33
Géraniacées	<i>Erodium cicutarium</i>	0,16
Crucifères ou Brassicacées	<i>Moricondia arvensis</i>	0,16
	<i>Sinapis arvensis</i>	0,5
	<i>Eruca sativa</i>	0,5
Astéracées	<i>Launaea mucronata</i>	0,33
	<i>Sonchus arvensis</i>	0,5
	<i>Senecio vulgaris</i>	0,33
	<i>Picris echioides</i>	0,33
	<i>Carduus pycnocephalus</i>	0,5
	<i>Chrysanthemum sagetum</i>	0,33
	<i>Carduus tenuiflorus</i>	0,33
	<i>Calendula arvensis</i>	0,33
	<i>Sonchus sp</i>	0,33
Ombellifères	<i>Daucus carota</i>	2,16
	<i>Ammi majus</i>	0,5
Rubiacées	<i>Galluim aparine</i>	0,16

Polygonacées	<i>Polygonum aviculare</i>	0,16
Chénopodiacées	<i>Sueda fruticosa</i>	0,16
	<i>Salsola vermiculata</i>	0,16
	<i>Salsola tetragona</i>	0,16
	<i>Atriplex halimus</i>	0,16
	<i>Anabasis articulata</i>	0,16
Primulacées	<i>Anagalis arvensis</i>	0,16
Graminées ou Poacées	<i>Hordeum murinum</i>	0,33
	<i>Bromus rubens</i>	0,33
	<i>Cynodon dactylon</i>	0,33
	<i>Bromus stérilis</i>	0,33
	<i>Phalaris paradoxa</i>	0,33
	<i>Polypogon monspeliensis</i>	0,33
Malvacées	<i>Malva sylvestris</i>	0,5
Orobanchacées	<i>Orobanchace sp</i>	0,16
Papavéracées	<i>Papaver rhoeas</i>	0,16
Convolvulacées	<i>Convolvulus arvensis</i>	0,5
Zygophyllacées	<i>Zygophyllum album</i>	0,33

La figure qui suit représente la fréquence des familles des adventices recensée dans le site. La fréquence la plus élevée est celle des astéracées avec 09 espèces alors que la plus faible est celle qui englobe une seule espèce telle que les zygophyllacées, convolvulacées et les papavéracées (Fig.108)

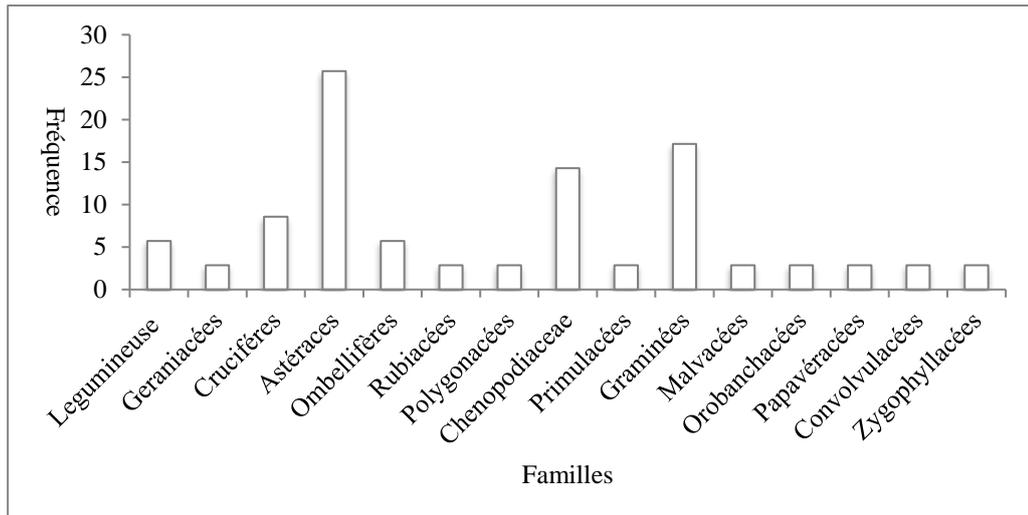


Figure 108 : Fréquences des familles composant les plantes adventives recensées dans sites d'études

14. Présentation de la charge parasitaire des trois Turdidés :

Les différentes formes des hémoparasites rencontrés chez les oiseaux échantillonnés sont représentées dans les photos suivantes : les *Plasmodium* (photo 35), les *Haemoproteus* (Photo36), *Leucocytoozon* (photo 37) et les Microfilaires (Photo38) .

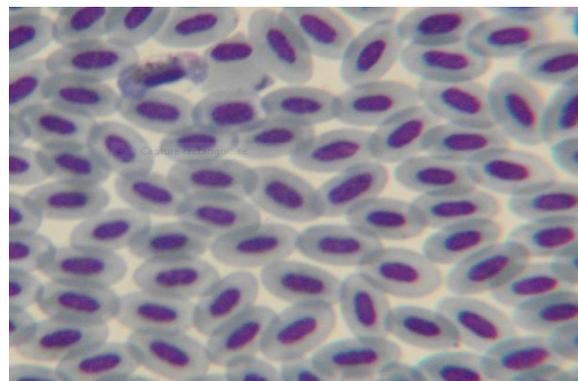
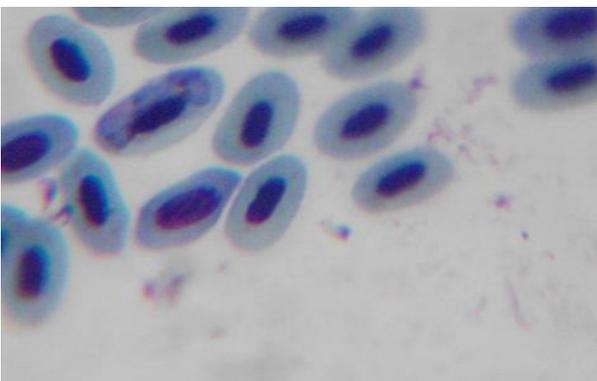


Photo35 : Macrogamétocytes d'un *Plasmodium* sp. Dans le sang du merle noir. Barre d'échelle= 10 μ m, (huile à immersion, Objectif x100). (originale)

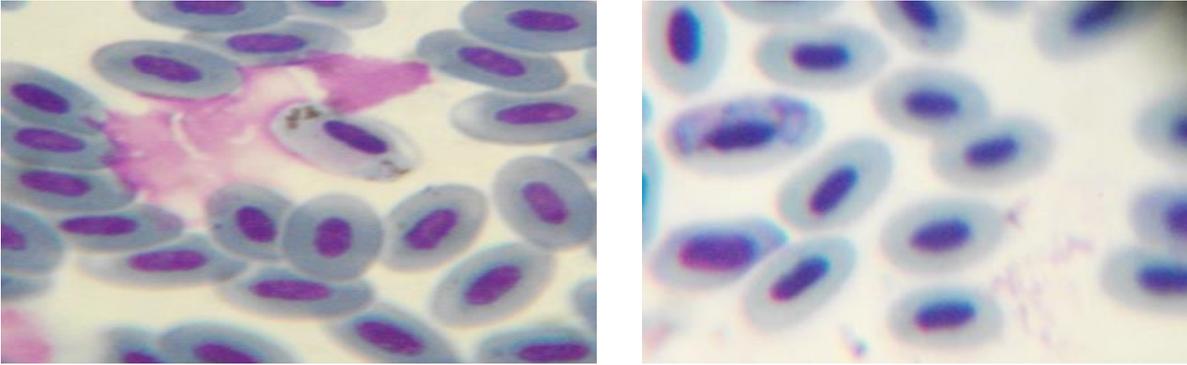


Photo36 : *Macrogamétocytes d'un Haemoprateus sp. Observé dans le sang de l'hypolais pâle .
Barre d'échelle= 10 μ m, (Objectif x100).(Originale)*

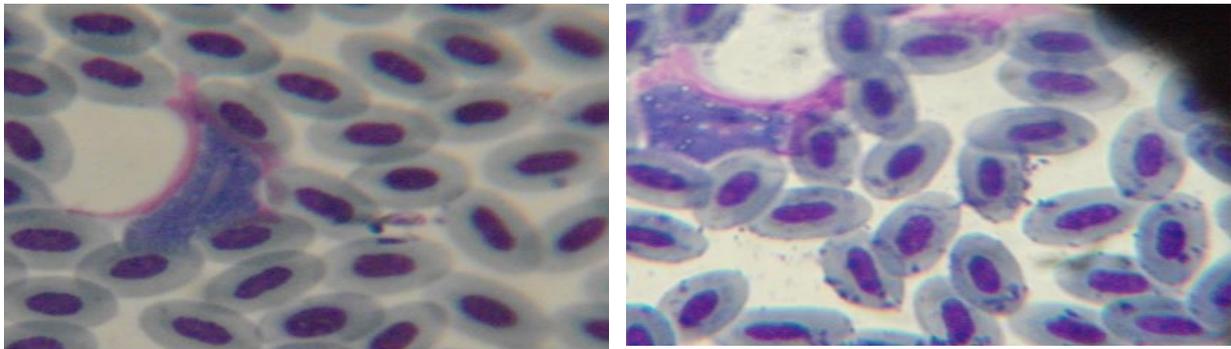


Photo 37 : *Leucocytoozon sp. dans le sang de l'Agrobate roux . Barre d'échelle = 10 μ m,
(Objectif x 100). (Originale)*

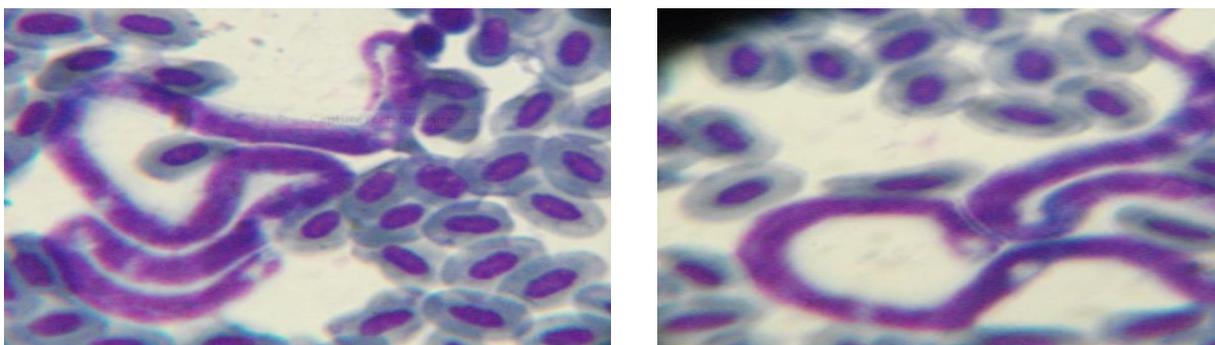


Photo 38 : *Microfilaire dans le sang de l'Agrobate roux. Barre d'échelle = 10 μ m, (Objectif x
100). (Originale)*

14.1.Prévalence parasitaire

Au total, 53 frottis sanguins des oiseaux ont été examinés appartiennent à 22 individus de 03 Espèces. L'examen microscopique de ces frottis laisse apparaître 12 individus

parasités par au moins un genre d'hémoparasites. Les *Plasmodium* représentent la prévalence la plus importante avec 65% suivi par les *Haemoproteus* avec 15%, les *Microfilaires* et les *Leucocytoozons* avec 5% pour chaque une tandis que les *Trypanosomes* sont totalement absents (Fig98).

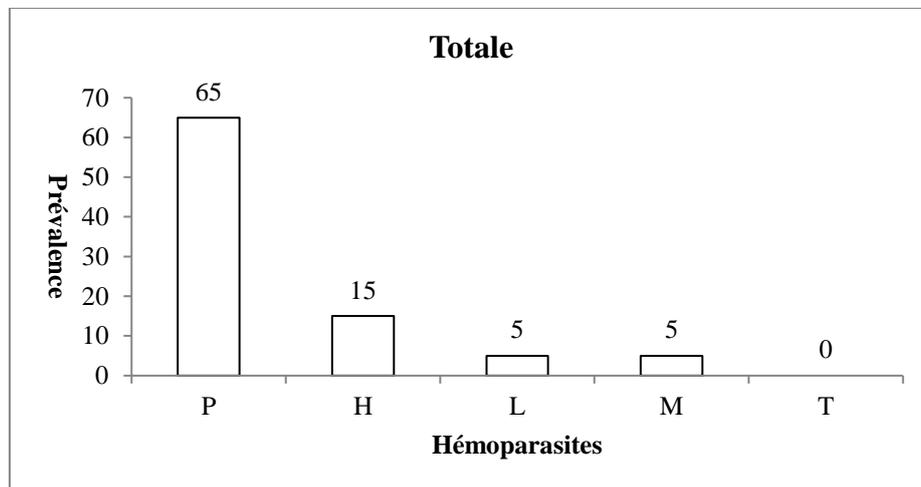


Figure 98 : Prévalence des hémoparasites chez les trois espèces.

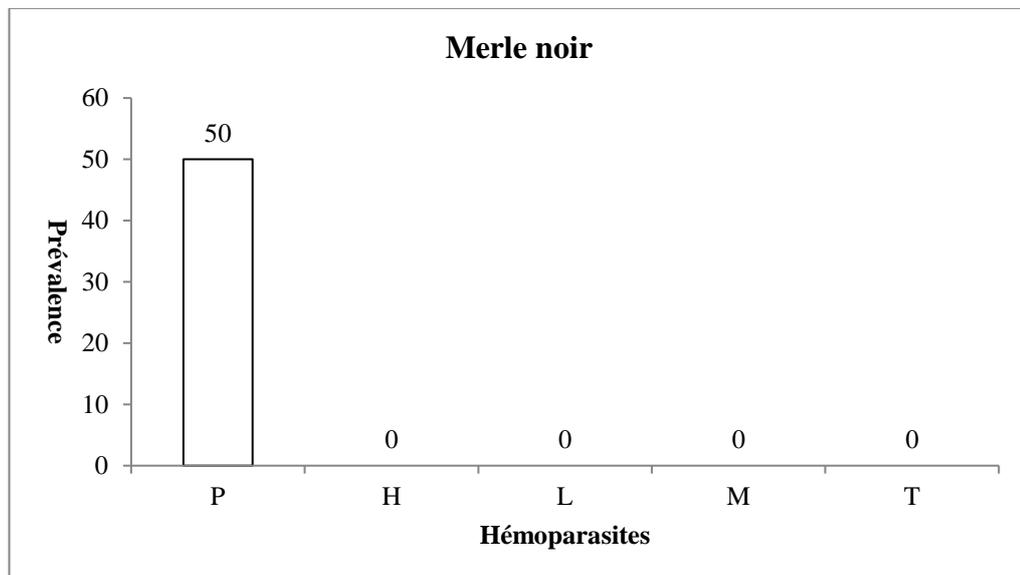


Figure 99: Prévalence des hémoparasites chez le Merle noir

Nous avons trouvé que le Merle noir est infecté par un seul genre d'hémoparasite qui est le *Plasmodium* avec une prévalence de 50%. (Fig.99)

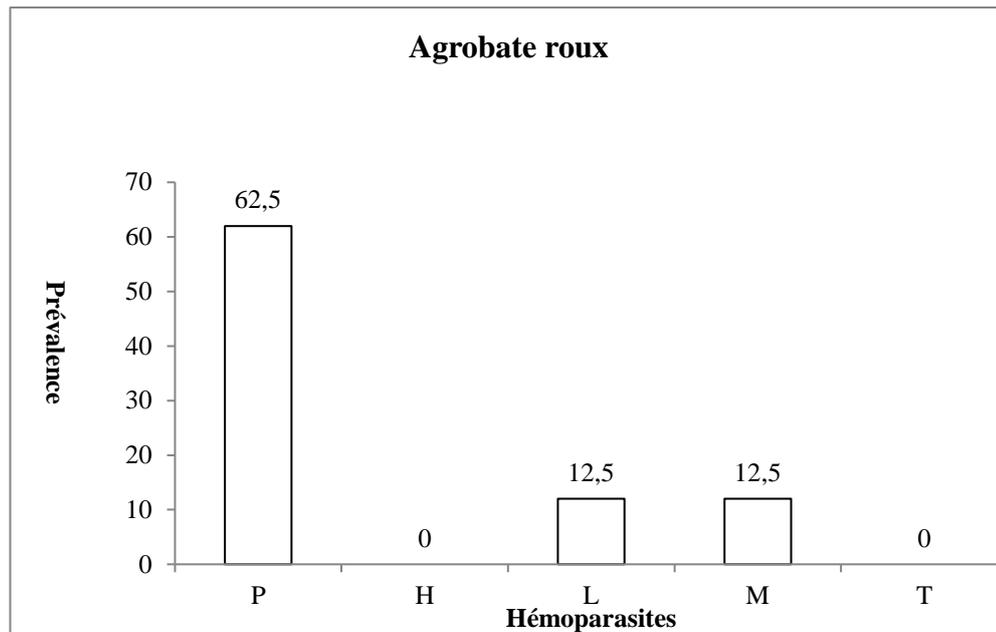


Figure 100: Prévalence des hémoparasites chez l'Agrobate roux.

L'Agrobate roux a été infecté par trois genres des hémoparasites qui sont *Plasmodium* avec une prévalence de 62,5%, *Leucocytoozon* avec 12,5 % et *Microfilarie* avec 12,5%. (Fig.100)

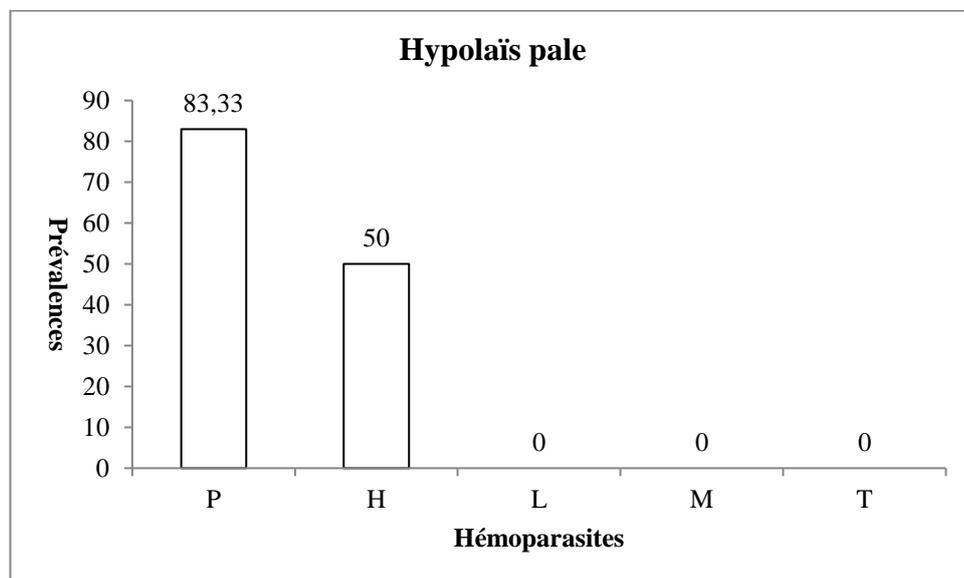


Figure 101 : Prévalence des hémoparasites chez l'Hypolaïs pâle .

Deux genres des hémoparasites ont été trouvés chez l'Hypolaïs pâle qui sont *Plasmodium* avec une prévalence forte de 83,33% par rapport à ceux du merle noir et l'Agrobate roux , *Haemoproteus* avec une prévalence de 50% . (Fig.101)

14.2. Intensité parasitaire

Tableau 46 : Intensité parasitaire des trois espèces Turdidés

Parasites	Nombre de champs	Moyenne	Ecart-type	Extrêmes
<i>Plasmodium</i>	12	0,13	0,04	0,07 – 0,19
<i>Haemoproteus</i>	3	0,08	0,02	0,05 – 0,1

D'après le tableau 46 l'intensité du *Plasmodium* est de 0,13% d'érythrocytes , elle varie entre 0,07% et 0,19% ,et l'intensité du *Haemoproteus* est de 0,08% d'érythrocytes , elle varie entre 0,05% et 0,1% .

14.3. Formule leucocytaire

L'exploration hématologique fait ressortir que les lymphocytes sont les leucocytes les plus abondants ils varient chez les trois espèces entre 36,12% et 40,5%, suivi par les polynucléaires Hétérophiles (25% à 28,36%), les polynucléaires Basophiles et éosinophiles. Les monocytes ne représentent qu'une faible proportion. Le détail des formules leucocytaire est rapporté pour chaque espèce dans le tableau suivant (Tab. 47)

Tableau 47 : Taux des leucocytes (%) des espèces étudiées

Espèces	Leucocytes	Nombre	Moyenne	Ecart-type	Limites
Merle noir	Lymphocytes	8	36,12	5,88	28 – 44
	Monocytes	8	6,80	5,88	0 – 16,67
	Hétérophiles	8	28,36	5,92	19 – 37,25
	Eosinophiles	8	8,13	8,05	0 – 21,15
	Basophiles	8	14,71	4,59	0 – 20
Agrobate roux	Lymphocytes	17	37,47	8,16	18 - 48
	Monocytes	17	9,40	7,18	0 – 26
	Hétérophiles	17	26,68	5,95	12 - 34
	Eosinophiles	17	9,53	8,92	0 - 30
	Basophiles	17	13,92	7,34	1 - 28
Hypolaïs pâle	Lymphocytes	4	40,5	6,19	32 - 46
	Monocytes	4	7,5	5,26	0 - 12

	Hétérophiles	4	25	3,46	22 - 30
	Eosinophiles	4	19	13,61	0 - 32
	Basophiles	4	8	6,53	0 - 16

14.4. Réponse immunitaire

L'exploration hématologique montre aussi que les polynucléaires éosinophiles sont abondants chez les trois espèces parasitées ou non parasitées mais ils sont plus élevés chez les individus parasités et varient chez les trois espèces parasitées de (10% à 25 %) (Fig.102).

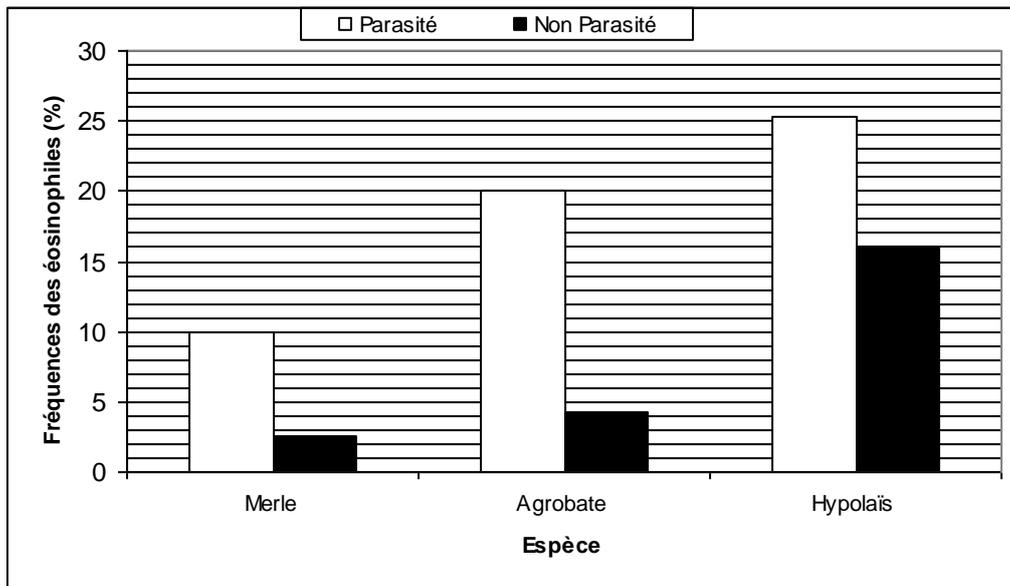


Figure 102 : Fréquences des polynucléaires éosinophiles chez les individus parasités et non parasités des trois espèces

Discussion

L'Algérie étant caractérisée par un climat qui contraste entre la bordure littorale méditerranéenne et le climat désertique du Sahara laisse apparaître plusieurs types d'habitats. La palmeraie algérienne considérée comme écosystème artificiel (agro-écosystème) est essentiellement localisé dans les zones du sud-est du pays (Toutain, 1967). Les palmeraies fragmentées de cette région, abritent un nombre très important d'oiseaux nicheurs (Boukhamza, 1990; Deghachi, 1992 ; Farhi, 2004).

La culture du palmier dattier est pratiquée dans plusieurs pays du monde, elle est répartie dans les zones arides et semi-arides chaudes. Le palmier dattier a été introduit sur les côtes orientales de l'Afrique par les Arabes, bien avant les premiers voyages des navigateurs européens du 15^{ème} siècle (Munier, 1973), Messar (1996), signale aussi que les palmeraies algériennes sont concentrées essentiellement dans le Sud-Est du pays. L'aire d'extension la plus favorable est comprise entre 24 et 34° de latitude Nord (pays Nord Africain, Iraq, Iran, Arabie Saoudite) (Chelli, 1996). Effectivement, cette région coïncide avec le Sud de l'Atlas Saharien, qui représente le sud des aires de répartition des Turdidés, favorise ainsi leur dissémination de plus en plus vers le sud (Heim de Balzac, 1926 ; Hetchcopar et Hue, 1962 ; Isenmann et Moali, 2000).

Au cours de cette étude réalisée sur l'éco biologie des Turdidés nicheurs dans les oasis de Biskra, nous avons constaté que le Merle noir et l'Agrobate roux nichent avec des abondances relativement élevées dans les palmeraies de la région de Biskra. Ce niveau latitudinal représente effectivement les limites sud des aires de répartition de ces deux espèces. Selon Bergier *et al.* 2005 les limites méridionales de l'Agrobate roux sont les oasis d'Ouarzazate et de Figuig au Maroc. Hem de Balzac (1926) a mentionné Ghardaïa comme limite méridionale de nidification de l'Agrobate roux en Algérie. Les Oasis de Biskra sont considérés comme extrême limite des aires de nidification du merle noir (Hetchcopar et Hue, 1962 ; Isenmann et Moali, 2000). Selmi *et al.*, (2002) notent que le Merle noir se limite dans les oasis montagneuses de Tunisie avec une nouvelle colonisation vers les palmeraies de Sud.

La nidification de ces deux espèces s'effectue sur un support d'origine végétale, il est représenté principalement par le palmier dattier (*Phoenix dactilyfera*) avec 90%, 10% représenté par le grenadier (*Punica granatum*) et autre arbrisseaux utilisé comme culture intercalaire dans les palmeraies. Le tronc du palmier dattier est un stipe généralement cylindrique qui ne se ramifie pas. La croissance en hauteur du tronc s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore (Munier, 1973). La longueur du stipe peut

atteindre 20 m de haut, ne s'accroissant pas en épaisseur, il garde durant toute son existence le même diamètre (Ben Chennouf, 1978). Les palmes sont des feuilles composées, pennées insérées en hélice très rapprochées sur le stipe, par une gaine pétiolaire bien développée enfuie dans un fibrillium à feutrage appelé Lif (Munier, 1973 ; Marchal, 1984) ce qui semble attirer les oiseaux amateurs d'épines comme l'Agrobate roux (Tabib,2009)

Cette espèce végétale dominante, semble offrir les conditions favorables avec une hauteur convenable, une richesse importante en épine ce qui facilite aux oiseaux nicheurs la construction de leurs nids avec moins d'investissement et plus de sécurité. La qualité de l'habitat étant un facteur capital pour le choix des sites de nidification des oiseaux (Blondel et *al.*, 1973 ; Blondel et *al.* 1988 ; Chabi et Isenmann, 1997).

Les nids des deux espèces sont constitués par un matériel d'origine végétale, animale et un matériel inerte. Le matériel d'origine animale est représenté par des plumes, de la laine et des poils. Le matériel inerte est surtout formé par des fibres plastiques et de la boue dans le cas du merle noir pour donner une certaine rigidité aux nids. Les nids du merle noir examinés par Doumandji et Doumandji Mitiche (1991) sont constitués avec les matériaux qui existent dans son habitat.

La dominance du matériel végétal est apparente pour les nids des deux espèces, avec 76% pour le merle noir et 75,3% pour l'Agrobate roux. Ces constituants témoignent de la richesse de la strate herbacée des vergers échantillonnés et reflètent la structure du cortège floristique de palmier dattier. Puisque l'habitat est un agro-écosystème et que l'irrigation est assurées artificiellement, la végétation dépend plus de l'irrigation que des précipitations ce qui reflète cette variation floristique malgré l'aridité du climat de la région. Nos deux espèces s'approvisionnent en matériaux de construction directement de leur voisinage immédiat.

Le merle noir semble disposé de plus de temps à investir dans la recherche des végétaux pour la construction de son nid, étant une espèce sédentaire son nid est constitué de plus de végétaux. L'Agrobate roux est moins sélectif concernant le choix des espèces végétale pour la construction de son nid par rapport au merle noir, car on trouve moins d'espèces végétales probablement par ce que l'Agrobate est une espèce migratrice elle n'a que peu de temps à investir dans la sélection des espèces végétales.

La construction du nid aviaire a traditionnellement été considérée comme l'un des avantages de la sélection naturelle, mais il a également été associé à la formation du couple. La taille du nid est liée aussi à la taille des couple et elle influence aussi les soins parentaux et l'investissements La nature de matériaux de construction et leur richesse, la dimension des

nids est liés principalement à la contribution des deux sexes dans la construction (Soler et al., 1998) ce qui confirme aussi ce que nous avons trouvée ; La profondeur de ce nid est liée à la hauteur de ce nid donc le couple augmente son investissement.

La densité des nids du merle noir est en moyenne de 0,27 nids par hectare alors que la densité des nids de l'Agrobate roux est relativement élevée avec une moyenne de 1,12 nids par hectare, c'est une caractéristique spécifique pour chaque espèce qui nous donne une idée surtout sur la compétition intra-spécifique (Hussell D. J. T. 1991; Fretwell et Lucas, 1970 ; Sutherland, 1983 ; Milinski et Bakker, 1990 ; Kacelinik et al., 1992 ; Cresswell, 1997). La densité dans notre situation peut nous expliquer que l'Agrobate roux est une espèce migratrice, elle n'a pas le temps pour limiter son territoire ni le pouvoir d'investir son énergie pour des combats, donc elle est obligée de cohabiter et de laisser un peu d'énergie pour le retour. Le choix de l'habitat, de migrer, de défendre un territoire représente selon Lenoir (2004) un coût analysé en fonction du bénéfice qui sera retiré en termes de fitness. L'animal doit choisir (notion de décision) de se battre ou de partir, de migrer ou non, alors que le merle noir est une espèce sédentaire elle a tous le temps de délimiter son territoire et de le défendre. L'oiseau doit stocker des réserves énergétiques importantes. L'animal doit avoir une garantie de posséder suffisamment de réserves pour aller jusqu'au bout de son périple (Lenoir, 2004). Ce qui va dans le même contexte de l'hypothèse de l'allocation de l'énergie (Cody, 1966). En ce qui concerne la compétition interspécifique, les deux espèces qui occupent le même habitat présentent une ségrégation spatiale bien définie (hauteur des nids).

La densité des nids de façon générale peut influencer la fréquence de ponte et le succès de reproduction et la survie des adultes de l'espèce avicole (Krebs, 1970 ; Dhondt 1971 ; Kluyver 1971 ; Perrins, 1971 ; Orell et Ojenen 1983 ; Dhondt et al., 1990). D'après Ludvig et al., 1994)

Le cœur du palmier est la seule partie qui porte des ramifications (palmes) de ce fait l'âge ou la hauteur du palmier est un facteur important pour la reproduction des oiseaux puisque ces derniers nichent à ce niveau. Le Merle noir, plus élastique, préfère les palmiers les plus âgés avec des hauteurs supérieures à deux mètres, l'Agrobate plus restreint dans son choix, occupe des hauteurs inférieures à deux mètres. Effectivement cette stratégie (hauteurs) augmente les chances de réussite des couvées du Merle noir puisque on a enregistré une relation positive et significative entre la hauteur, la profondeur des nids et le succès de la reproduction ce qui est confirmé par Soler et al. (1998) et Palomino et al. (1998)

Une autre relation montre l'adaptation des couvées à différentes hauteurs puisque les nids les plus hauts sont les plus larges et les plus profonds, les oiseaux semblent investir plus dans les dimensions des nids placés plus haut. Dans ce choix, l'oiseau évite ainsi la chute des œufs et des oisillons et se protéger des vents violents, il évite aussi la présence gênante de l'homme (Nowakowski, 1994). Des résultats similaires sont aussi rapportés par Perez *et al.* (1979) en Normandie, avec des hauteurs plus faibles que celles rapportées dans notre étude (Tab. 30).

Le nid est construit par la femelle. C'est une cavité de 15cm de diamètre environ, (12cm de haut et 7cm de profondeur) couverte d'herbe, de paille, de brindilles, de mousse, assemblés par de la terre. Il est plutôt situé à la fourche d'un arbuste ou d'un petit arbre à une hauteur moyenne de 1.9 m. Dans 1% seulement des cas, le nid est construit à même le sol notamment chez les « races » vivant en altitude. Les œufs ont des colorations variables soit unicolore (pâle, légèrement bleuté) soit tachetés de roux. (Ricci, 1993)

Concernant la date de ponte, Celle du Merle noir est plus avancée que celle de l'Agrobate elle débute à partir 2 Mars alors que celle de l'Agrobate commence à partir du 21 Avril, Pour le merle noir la date de ponte moyenne la plus précoce est en 2009 (18 Avril), et la plus tardive est en 2013 (25 Avril) (Tab.19). Tandis que pour l'Agrobate roux la date de ponte moyenne est plus précoce en 2012 (15 Mai), et la plus tardive est en 2008 (21 Mai). Selon Tabib (2010) la période de ponte du merle est plus longue (120 jours) elle s'étale jusqu'au 29 Juin. Par contre chez l'Agrobate roux, la période de ponte est plus courte (72 jours). Le merle noir étant une espèce sédentaire il présente plusieurs couvées annuelles (Paris, 1970). Pour le Merle noir La date de ponte moyenne est plus précoce en 2009 (18 Avril), et la plus tardive est en 2013 (25 Avril). Alors que pour l'Agrobate roux la date de ponte moyenne la plus précoce en 2012 (15 Mai), et la plus tardive est en 2008 (21 Mai). Cette différence est due probablement aux variations climatiques et à l'abondance de la nourriture. Les oiseaux ajustent habituellement la date de ponte avec l'abondance des ressources alimentaires et souvent aussi avec le changement de la température et la durée photopériodique (Blondel, 1995 ; Chabi et Isenmann, 1997). La période de reproduction s'étend de mars à fin août ; pour les « races » les plus orientales, celle-ci débute d'avril à juillet). Le début de la reproduction est corrélé avec la latitude : 2 semaines plus tard en Ecosse que dans le sud de l'Angleterre. En Tchéquie, la ponte débute au cours de la dernière

décade d'avril. En France continentale la reproduction débute au cours de la troisième décennie de février et en Corse au cours de la deuxième mars (7 ;10) (Ricci.1993).

La période de ponte dans les Oasis de Biskra est comparable aux populations qui nichent en Europe pour le merle noir (Snow, 1989) et l'Agroate roux (Soler et *al.*, 1999) et comparable aussi aux populations qui nichent en Afrique du Nord (Selmi et *al.*, 2002 ; Bergier et *al.*, 2005).

La grandeur de ponte est en moyenne de 3,04 pour le merle noir et de 3,42 pour l'Agroate roux, La grandeur de ponte diffère d'une année à l'autre. Pour le Merle noir elle atteint son maximum en 2008, pour aboutir à son minimum en 2013 et pour l'Agroate roux la grandeur moyenne la plus élevée est en 2009 et la plus faible constatée pendant l'année 2013. (Tab. 24).ces grandeurs aussi diffèrent un peu aux données bibliographiques.

Pour les deux espèces, on constate que leurs grandeurs de ponte sont plus faibles par rapport aux populations qui nichent plus au nord de l'Algérie (Doumandji et Doumandji Mitiche, 1991; Isenmann et Moali, 2000 ; Khelifaoui, 2007) et en Europe (Paris, 1970; Soler et *al.*, 1998 ; Barroca, 2005). Järvinen (1989), note que la diminution de la grandeur de ponte dans les habitats d'altitude témoignerait des mauvaises conditions qui y règnent, obligeant ainsi le Gobe mouche noir (*Ficedula hypoleuca*) à réduire sa fécondité. En revanche, dans notre site de basse altitude, cette variation peut refléter la différence génétique entre les sous espèces de chaque région (Heim de Balzac, 1926) issues généralement des espèces de plus en plus insulaires (Blondel, 1995). Les couvées ayant 3 œufs sont les plus fréquentes pour le merle noir et les couvées ayant 04 œufs sont les plus fréquents chez l'Agroate roux

La grandeur de ponte est en relation étroite avec les conditions climatiques et l'abondance de nourriture (Doumandji et Doumandji Mitiche, 1991 ; Blondel, 1995 ; Barroca, 2005 ; Khelifaoui, 2007), chez les deux espèces étudiées les couvées tardives présentent une grandeur plus faible que les premières couvées. Elles varient d'une année à l'autre, cette variation est peut être due à l'abondance de la nourriture (Clamens et *al.*, 1995), à la prédation (Julliard et *al.*, 1997 ; Chabi 1998 ; Martin et *al.*, 2000), la densité (Both, 2000), ou aux parasites (Møller, 1973 ; Hamilton et *al.*, 1982 ; Blondel et *al.*, 1987 ; Oppliger et *al.*, 1994 ; Richner et *al.*, 1995 ; Merino et *al.*, 1996 ; Hatchwell et *al.*, 2000 ; Martin et *al.*, 2001 ; Barroca, 2005). La taille de la ponte est 3 à 5 oeufs (2-6) . En Angleterre , la moyenne (N=1904) est de 3.87 par nid. La taille des pontes varie selon la saison : 3.4, en mars ; 4.56 , en mai et 3.61, en juin-juillet. Les pontes des femelles de 29 mm 21 mm.première année sont inférieures (3.4) à celles des femelles adultes (3.8). Deux à trois couvées sont fréquentes à l'exception du nord

de l'aire de répartition (2 en général). Les oeufs sont pondus chaque jour . La ponte dure en moyenne 2.4 jours . En début de saison (mars) cette durée est supérieure. L'incubation dure en moyenne 13 jours (12.6 en Tchéquie, 13.7 en Angleterre) . Elle est assurée par la femelle bien que le mâle ait pu être observé sur le nid. Les jeunes sont nourris par les deux parents pendant 3 semaines (19.6 jours en moyenne). L'envol a lieu 14 jours en moyenne après l'éclosion. L'âge à la première reproduction est de un an. Les femelles adultes sont plus productives que les femelles de première année. (Ricci,1993)

La taille des œufs refléterait la qualité trophique du milieu durant la période de ponte et par conséquent permettrait d'obtenir des poussins de meilleure qualité (Perrins 1970; Martin 1987; Von Noordwijk *et al.*, 1995). La taille des œufs conditionne la masse des poussins (Schifferli 1973, Järvinen et Väisänen 1983) et par conséquent leur survie (Garnett 1981, Martin 1987, Linden 1990). Par ailleurs, la taille des œufs dépend des conditions alimentaires (Högstedt ,1981). Chez les deux espèces, les caractéristiques des œufs sont entre les fourchettes des données rapportées pour les populations qui nichent dans le littoral (Khelfaoui, 2007) et en Europe (Paris, 1970). La masse et le volume des œufs varient d'une année à une autre, et entre le début et la fin de la saison. La fin de saison étant caractérisée par des températures élevées et une diminution en ressources alimentaires, les oiseaux réduisent la grandeur de ponte et investissent ainsi dans les œufs de masse et de volume plus important pour garder le même niveau de réussite (Adamou *et al.*, 2009). Ce qui confirme que les nids de 4 œufs ont une masse et un volume plus faible que ceux des nids de 3 ou 2 œufs. La femelle dispose d'une quantité d'énergie pour la formation des œufs et l'investissement dans une grandeur de ponte élevée a des conséquences sur la taille des œufs (Blondel, 1995 ; Chabi 1998 ; Adamou, 2006). D'autres paramètres morphométriques (masse, longueur de l'œuf, largeur de l'œuf) ne varient pas d'une année à une autre car ce sont des caractères de forte héritabilité (Blondel, 1995). Le poids moyen est de 7.2 g sans différence significative entre les oiseaux originaires d'Espagne ou *T. m. cabreræ* et ceux d'Europe centrale

Concernant le succès de reproduction, les oiseaux les plus efficaces qui produisent beaucoup de jeunes ayant eux même de bonnes probabilités de survie, sont ceux qui ajustent au mieux leur date de ponte et de leur fécondité à la périodicité et à l'abondance des ressources (Perrins, 1965; Van Balen, 1973; Zandt *et al.*,1990; Blondel, 1995 ; Chabi et Isenmann, 1997 ; Ramade *et al.*,1999), Lack (1947, 1954) note que le nombre d'œufs pondus correspond au nombre maximum de poussins qu'un couple peut élever avec succès. Pour

plusieurs espèces aviaires dans plusieurs régions du globe, les nichées perdues sont principalement le résultat de la prédation (Ludving et *al.*, 1994 ; Cresswell, 1997 ; Chabi, 1998 ; Huhta et *al.*, 2001 ; Grégoire et *al.*, 2002). On peut expliquer par le divorce ou l'âge des adultes...sans oublier l'action de l'homme sur la réussite des couvées (Grégoire, 2007)

Chez le merle noir, en subéraie de plaine du nord-est Algérien, le succès de reproduction varie dans un intervalle de 0 % à 100%, avec une moyenne de 27,93 % et dans la zénaie d'altitude, est de 54,2 % (Khelfaoui, 2007) ces taux sont très faibles par rapport à nos résultats ce qui explique que le succès reproducteur dans les palmeraies est très élevé grâce à la richesse de l'habitat en éléments nutritifs, la nature du support des nids et la rareté des prédateurs.

Les modèles étudiés ne sont pas nuisibles dans l'agro système oasien, au contraire ce sont des oiseaux utiles ce qui limite la lutte contre ces oiseaux et augmente leur succès de reproduction contrairement aux moineaux qui entrent dans un programme de lutte nationale (Doumandji et Doumandji Mitiche, 1991).

Nous avons aussi noté que l'évolution de la croissance pondérale des juvéniles passe par une phase de croissance lente suivie d'une phase de croissance rapide et se termine par une phase de stabilité. Ce qui explique que dès l'éclosion les parents commencent à nourrir leurs oisillons avec une fréquence de nourrissage plus au moins accélérée suivant le stade phénologique (Chabi, 1998), cette masse est en relation étroite avec l'abondance et la nature des aliments (Adamou, 2006). Elle est justifiée aussi par l'âge des individus (Ramade, 1984). Contrairement à la masse corporelle, les autres paramètres (longueur d'aile, de tarso-metatars, du bec et l'envergure) présentent une augmentation linéaire avec un taux de croissance stable et relativement faible, ces paramètres ne sont pas en relation étroite avec l'alimentation (Blondel, 1995 ; Chabi, 1998 ; Adamou, 2006).

Passant maintenant au régime alimentaire donc On note que pour les deux espèces d'oiseau le mâle et la femelle s'alternent pour l'approvisionnement des jeunes, et cela est pour toute les zones de nidification sauf que pendant les jours pluvieux ou venteux la femelle reste dans le nid avec ses oisillons et le mâle apporte la nourriture pour tout le monde ou lorsqu'il y a un risque, il se consacre à défendre le nid et tout ça dans le but de protéger les oisillons. Ce qui coïncide avec la remarque de (Grégoire, 2009, Harper 1986, Gottlander, 1987, Ostreiher, 1997, Queller, 1997, Davis et al. 1999)

Les différences entre les mâles et les femelles dans l'approvisionnement c'est le comportement. Les femelles apportent le plus souvent la même nourriture avec le même poids que les mâles (Martín-Gálvez et al., 2005). Mais la fréquence de nourrissage de la femelle est plus élevée que le mâle femelle (Martín-Gálvez et al., 2005). Le mâle préfère nourrir les grands oisillons alors que la femelle essaie d'équilibrer entre ses oisillons (Rydén et Bengtsson, 1980 ; Gottlander, 1987 ; Leonard et Horn, 1996 Slagsvold, 2009). D'après Moreno-Rueda et al. (2007) Le couple favorise les oisillons les plus grands à s'alimenter et ces derniers ne présentent aucun effort pour avoir l'aliment. D'autres études ont montré que les grands oisillons se rapprochent plus facilement des parents, alors ils se nourrissent plus que les petits (Kacelnik et al., 1995, Cotton et al., 1999, Ostreiher, 2001), à savoir, les résultats suggèrent que les parents préfèrent nourrir les oisillons les plus proches. Dans les espèces où les copulations hors-couple sont fréquentes, malgré que l'Agrobate roux selon Palomino (1997) et Soler (2001) vise toujours à pondre un nombre d'œufs qu'elle prévoit sa réussite à l'envol. donc cette espèce essaie de nourrir tous les oisillons de façon égale sans favoriser ceux de grande taille mais ça n'empêche qu'à titre compétitif les oisillons les plus grands reçoivent la plus grande part de la nourriture par la faveur de s'approcher plus vite de leurs parents. Les mâles peuvent être choisis à moins investir en conséquence d'avoir une probabilité réduite de parenté avec le couvain (Westneat et Sherman 1993, Queller 1997). D'autre part, les mâles peuvent être impliqués dans d'autres activités à ce stade de la cycle de reproduction, tels que la défense du nid (Markman et al. 1995, Woodard et Murphy 1999, Álvarez 2000). Bien qu'il n'y ait pas de différence dans la taille des articles de proies apportés par mâles et les femelles. Les proies des deux espèces d'oiseaux peuvent être d'origine animale ou végétale avec la dominance des arthropodes pour les deux espèces, et avec des proportions qui diffèrent d'une espèce à une autre et d'une région à une autre selon la richesse et l'abondance du milieu. Mais ça n'empêche que chaque espèce a son comportement spécifique de point de vue sélectivité car l'Agrobate roux est plus sélective que le Merle noir probablement parce qu'elle apporte une seule proie par visite donc elle doit faire le bon choix contrairement au merle noir (Soler, 2001). On note aussi que chaque espèce a des préférences. Le Merle noir préfère les espèces proie terrestre et sous terraine c'est à dire peu mobile, abondante et pleine d'énergie, avec une dominance des coléoptères et pour avoir un maximum de proie sur sa cavité buccale probablement pour qu'il économise son énergie et minimise l'investissement. Mais l'Agrobate roux préfère les espèces aérienne donc elle adapte son choix par l'apport des espèces les plus riches en énergie surtout qu'elle apporte une seule proie par visite à cause de

son investissement dans la recherche des proies et dans la navette pour alimenter ses oisillons en utilisant sa rapidité, sa couleur camouflant et sa petite taille. Enfin d'après Gregorio et al, (2009) le comportement de mendicité des oisillons envers leurs parent favorise ses dernier a augmenter leurs fréquence de nourrissage et le temps pour nourrir leurs oisillons ce qui renforce notre théorie d'explication des efforts élaborer par ces deux turdidé pour nourrir leur juvéniles et s'assurer que ces derniers se nourris de la même façons car les oisillons de petite taille aussi métrisent la mendicité ce qui leurs assure de se nourrir comme les autres de grand taille.

La fréquence de nourrissage varie d'une espèce a l'autre elle dépend de la hauteur du nid, aux nombres d'oisillons, au climat, entre male et femelle, et enfin a l'âge des oisillons. Selon Amber et Jonathan. (2008) la fréquence de nourrissage dépend de la tension mendité des oisillons. les oisillons sont rarement nourris deux fois en l'espace de deux minutes (Marty et Andrew, 1996),Gregorio et all (2009) affirme que pour l'Agrobate roux la fréquence de nourrissage est en rapport avec la mendité des oisillons donc tous les poussin s'alimentent bien ce qui explique que dans les condition normale tous les oisillons éclos réussir a s'envoler chez l'Agrobate roux.

Le rythme de nourrissage des poussins augmente avec l'âge des oisillons Elle passe de 0,5 visites par oisillon et par heure à 3,5 visites à l'âge de 14 jours. Certain auteurs ont observé une augmentation de la fréquence des apports alimentaires Christe et al. (1996) ; Hurtez-Bousses et al. (1998). Alors que d'autres ont noté une diminution Moller et.al (1994) *in* Bouslama (2003). Nos résultats sont en accord avec Bouslama (2003) qui travaillé sur la mésange bleu et différent a celle de Chabi (1998). Cette augmentation est due probablement a l'augmentation des besoins alimentaires et énergiques augmentent chez les oisillons âgées.

Ce rythme de nourrissage est lié positivement aussi a la grandeur de ponte, a la masse des oisillons au nombre de proies, au nombres d'espèces proies a la valeur énergétique de ces proies et négativement a la durée de nourrissage et a la hauteur (Soler 2001), .tourne autour ce même conteste indirectement mais il a basé sur les caractéristiques des nids Il différent entre les deux especes de turdidés etudier , il est plus élevé chez l'Agrobate que chez le merle noir de sorte que l'Agrobate augmente son rythm pour assurer le partage égale a tous ses oisillon (Palomino ,1997), aussi les nids de l'Agrobate son plus bas que les nids du Merle noir

La valeur de la richesse spécifique de proies consommées est proche pour les deux espèces. Concernant celle du Merle noir elle est inferieur à celle rapporté par Török (1981). Il a trouvée que sur la base de 3833 recueillies espèce de proie, il a été constaté que la nourriture

prédominante du merle noir est larves de lépidoptères .survenus en nombre considérable. Alors que pour notre étude nous avons trouvé que les nourritures dominante chez le Merle noir c'est les coléoptère. Bien que le merle noir se nourrit à la surface du sol, les chenilles vivantes de plantes ou typiquement dans le sol trouvée en faible pourcentage dans l'aliment ce qui coïncide avec nos résultats car nous avons trouvé la même chose. Pour Török et Ludvig (1988) Les oisillons consomment des quantités presque identiques de diptères et coléoptère. L'ordre des coléoptères est principalement représentée par les familles ; Elateridae, Carabidae, Scarabaeidae et Silphidae. Dans notre cas le coléoptère le plus dominant c'est *hoplia argentea* et le lépidoptère le plus consommé c'est *agrotis segetum*. Les Annélides, hyménoptères, Heteroptera et Araneidae ont été trouvés seulement dans quelques échantillons d'aliments prélevés du merle noir. Parmi les annélides, les espèces des genres *Allolobophora* et *lumbricus* étaient prédominants (Török,1981). Ce qui est pareil pour nous car nous avons trouvé une seule espèce qui est *Lombricus sp.*. Nous constatons que cette diversité obtenue par Török (1981) est due aux grand nombre d'échantillons et aussi par la longue période d'échantillonnage est aussi probablement due a la différence entre les deux milieux d'étude, le milieu Oasien il est aride et pauvre en faune et flore et le milieu forestiers ou humide qui est riche en faune et flore. En comparant avec d'autres travaux dans ce sens voici dans le tableau en dessous les principaux ordres trouvées pour les espèces suivantes Merle noir, grive musicienne et Agrobate roux

Contrairement a notre étude Denis R.et Jean-marie B. (2012) dans le sud de la France on trouvée après l'analyse de 84 jabots du merle noir récoltés sur l'ensemble des sites étudiés font apparaître que la fraction végétale constitue la consommation la plus importante, avec au total 17 espèces Cependant, la fraction animale est non négligeable (28,4 %), notamment en gastéropodes et arthropodes. Contrairement aux grives, le raisin n'est présent que dans 3,7 % des jabots. Par contre, l'apport des éléments fixes du paysage est élevé, avec une présence de fruits divers dans 66,9 % des jabots. Les baies de lierre, de genévrier et d'aubépine sont prédominantes.

Pour plus de détail l'étude du régime alimentaire a montré que ce dernier est composé des coléoptères (*Hoplia argentea*) constituent la proie principale des poussins de Merle noir (92.10%). Dattes représentent 5.26 % des proies apportées. Les larves des Lépidoptères (*Ectomylois ceratonea*) représentent 2.63%. Ces résultats coïncide avec ceux d'Ebl'S (1962) ; Korodi (1967) mais ça diffères un peu avec Török (1981). Ce dernier a montré que les chenilles représentent 33.1% et les adultes de coléoptères représentent 32.7%, les Diptères

représentent 14.6%. 8.1% des vers de terres, les larves des coléoptères représentent 4.1% .les adultes et les nymphes des lépidoptères représentent 2.5% et Araneida Phalangida représente 1.5%.1.3% des Hyménoptères, Diplopoda représentent 0.7%. Török (1981) note aussi que le merle noir préfère les proie qui une valeur énergétique moyenne ni trop bas ni trop élevé ce qui caractérise les coléoptères adulte et les larves lépidoptère Et concernant la consommation des fruits nos résultats confirment ceux trouvés par Dyrce (1969) ; Török et Ludvig (1988) ; Roux (2006) ; Roux et al. (2007) ; Milla et al. (2010) ; La différence peut être dans le type de fruit suivant la région, son pourcentage para rapport aux aliments, la saison et aussi la disponibilité alimentaire. Ghenam et Si Bachir (2010) on trouvé que l'ordre des Dermaptères révèle un plus grand apport énergétique avec 6.199,8 Cal/g de matière sèche, suivi par les Coléoptères avec 5.651,9 Cal/g, les Hyménoptères avec 5.630,4 Cal/g et les Orthoptères avec seulement 5.570 Cal/g.

Dans notre zone les turdidés étudier consomme plus de proies animaux que végétaux ce résultat coïncides avec des auteurs comme Török (1985) et Török et Ludvig (1988) et diffères a d'autre auteurs Ricci (1993) et Denis et Jean-marie (2012). Ce résultat est dû probablement à la différence de richesse alimentaire de biotope, et de la disponibilité ou l'absence des fruits lors de la saison d'accouplement des oiseaux dans notre région

L'espèce la plus abondante est *Hoplia argentea* qui appartient à la famille da Scarabaeidae notre résultat confirme celui de Török (1985) car lui aussi a trouvée cette famille dans le régime alimentaire des oisillons du Merle. Pour notre cas la présence de *Hoplia argentea* et qui est très facile a capturée coïncide avec le stade inflorescence des espèces végétales car c'est le début de printemps cette espèce est un ravageur qui attaque les inflorescences ce qui donne au merle noir un intérêt agronomique a coté de son intérêt écologiques car il limite en quelques sorte les dégâts de ce coléoptère. Les laves aussi d'*Ectomyeloides ceratonea* qui attaquent les dattes et le grenadier sont une cible probable de notre espèce oiseaux.

Selon Ricci (1993) Son alimentation varie au cours des saisons mais est composée d'insectes et leurs larves , araignées , myriapodes , petits escargots , vers de terre et de fruits : pommes , poires , cerises , fraises , framboises , de lierre , de genévriers ,de sorbier des oiseleurs , de mures , d'if , de gui , de houx , de sureau .

En zone méditerranéenne dans les maquis et garrigues, ce sont surtout les baies de genévriers de filaire, de garance voyageuse qui sont consommées notamment en automne pendant la migration et l'hivernage. Ces indications sont à prendre en compte pour le choix

d'espèces végétales à planter dans le cas de reconstitution de haies qui restent en zone agricole l'habitat préféré du merle noir. Le raisin arrivé à maturité en septembre ou laissé sur pied en petites grappes après les vendanges représente une part importante de l'alimentation en automne dans les zones cultivées. La consommation de petits vertébrés (lézards, grenouilles, petits poissons peut intervenir occasionnellement. (Ricci, 1993).

Pour l'Agrobate roux les Lépidoptère dominant son le régime alimentaire dans le cas des Oasis ce qui coïncide avec les résultats de Gregorio et al. (2009) ,. Voir tableau ci dessous

Les lépidoptères et les orthoptère sont abondant dans notre régions surtout pendant la saison de reproduction de l'Agrobate roux avec l'extension de la plasticulture raisons pour la quelle l'abondance surtout des lépidoptères comme ravageur de culture. Ces dernier sont préféré par l'Agrobate roux malgré la disponibilité d'autres proie, probablement pour leurs richesse énergétique moyenne (Török,1985), qui est préféré par l'Agrobate aussi la mobilité des larves lépidoptères est très lente ce qui facilite leurs capture cet oiseau

L'abondance des proies et plus importante chez le merle noir que chez l'Agrobate roux , la première est plus volumineux ,moins sélectif et elle porte un bon nombre de proies dans sa cavité buccal et elle investie moins lors des navette de nourrissage des oisillons et lors des capture des proies, par contre la deuxième est de petite taille, plus sélective et elle ne porte qu'une seule proie sur l'extrémité de son bec, elle investie trop lors des navettes de nourrissage des oisillons et lors des captures des proies.

Une partie de ces résultats coïncide avec celle du Török (1981) et d'autres ça diffère. Lui a montré que les chenilles représentent 33.1% et les adultes de coléoptères représentent 32.7%, les Diptères représentent 14.6%. 8.1% des vers de terres, les larves des coléoptères représentent 4.1% .les adultes et les nymphes des lépidoptères représentent 2.5% et Araneida Phalangida représente 1.5%.1.3% des Hyménoptères, Diplopoda représentent 0.7%. Cette Diversité est due aux grand nombre d'échantillons et aussi par la longue période d'échantillonnage alors que dans notre cas le temps de travail est très limiter pour des raisons pédagogique mais elle donne un bon début pour autres étude similaire. Et concernant la consommation des fruits nos résultats confirment ceux trouvés par Dyrz (1969) ; Török et Ludvig (1988) ; Roux (2006) ; Roux et al. (2007) ; Milla et al. (2010) ; La différence peut être dans le type de fruit suivant la région, la saison et aussi la disponibilité.

Selon Debussche et Isenmann.(1989) dans la région de Montpellier le Merle noir consomme le fruit des Genévriers Salsepareil, Micocolier, Laurier sauce, Groseiller des

Alpes, Aubépine, Cerisier Sainte-Lucie, Cynorhodons, Alouchier, Sumac des corroyeurs, Lierre, Arbousier, Garance voyageuse, Laurier-tin.

Selon Sorensen (1984), la sélection des fruits se fait, en automne en fonction de la rapidité de passage des graines dans le tube digestif et, en hiver et au printemps en fonction de la richesse énergétique des fruits. Dans notre site le fruit dominant et le plus énergétique c'est la datte c'est une cause probable du choix pour ce fruit par notre espèce ce qui lui donne un intérêt agronomique par son rôle de nettoyage des palmeraies en mangeant les fruits tombée par terre.

L'alimentation des oisillons du merle noir ne change pas avec leur croissance au cours de notre étude, mais Török (1981) trouve que les oisillons change leur alimentation les premiers jours mangeant principalement les lombrics, les araignées la proportion des coléoptères a été relativement faible mais cette valeur augmenté avec les oisillons âgés. Une étude espagnole a montré que la nourriture était plus variée chez les poussins à partir de cinq jours que chez les plus jeunes (Iglesias et al, 1993 in Isenmann, 2000)

Pour notre cas la présence de *Hoplia argentea* et qui est très facile à capturer coïncide avec le stade inflorescence des espèces végétales car c'est le début de printemps cette espèce est un ravageur qui attaque les inflorescences ce qui donne au merle noir un intérêt agronomique à côté de son intérêt écologique car il limite en quelque sorte les dégâts de ce coléoptère. Les laves aussi d'*Ectomyelois ceratonea* qui attaquent les dattes et le grenadier sont une cible probable de notre espèce oiseaux.

En effet les insectes jouent un rôle important par leur abondance et par leur diversité. Ils interviennent dans les réseaux alimentaires à plusieurs niveaux trophiques (Dajoz, 1980)

Les seules études qui ont touché le régime alimentaire des oiseaux dans les Oasis de Biskra est celle de Guezoul (2002) qui a étudié le régime alimentaire des moineaux hybrides et Laadjailia (2015) cette dernière a étudié le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet dans la région de Biskra, elle trouvé dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnet 32 espèces d'arthropodes et comme végétaux les fruits de dattes et les olives. Les espèces les plus dominantes sont les dattes (AR% = 11.45%), Coleoptera Ind (AR% = 10.89%), *Porcellio scaber* (AR% = 10.34%), chenille.1 (AR% = 9.50%) et *Olea europea* (AR% = 8.94 %).

La valeur énergétique de toutes ces proies est liée positivement avec la masse des oisillons, le nombre de proies, le nombre d'espèces, et l'âge des oisillons. elle diffère d'une année à l'autre suivant les conditions climatiques et la disponibilité alimentaire et d'une espèce à l'autre suivant la taille et le mode de comportement qui est aussi différent entre les deux

espèces oiseaux , elle est différente de celle trouvé par Torok (1985) elle généralement plus élevé a cause de la forte richesse et abondance des proies.

Concernant l'étude de la charge parasitaires de ces Turdidés nous avons abordé la prévalence et l'intensité des hémoparasites chez l'avifaune nicheuse dans les Oasis de Biskra, les résultats indiquent une importante prévalence et intensité chez ces populations. Cette prévalence est plus importante en comparant à celle des populations qui nichent en Espagne (Tella et *al.*, 2006), dans l'Amérique du Nord (Smith et *al.*, 2003), en Colombie (Basto, 2006), en Madagascar (Raharimanga et *al.*, 2002) , en Slovaquie (Hauptmanova et *al.*, 2006) ,et dans la région d'Aflou (Aït Mechdal et Djilani, 2008). La prévalence des hémoparasites dépend de la zone biogéographique (Tella et *al.* 2006), de l'abondance des vecteurs (Séguy, 1944 ; Whiteman et *al.*, 2006 ; Archawaranon et *al.*, 2005) et de la réceptivité de l'hôte (Lysenko et Beljaev, 1969).

La prévalence parasitaire est plus importante chez Hypolais pâle par rapport aux autres espèces étudiées. Probablement à cause de sa grande réceptivité au parasite ou à sa zone d'hivernage que se peut qu'elle soit riche en vecteurs. L'Agrobate migrateur qui niche en masse est plus exposer aux parasites que le Merle sédentaire dans les oasis. Ce pic de parasitémie est lié probablement à la densité des couples nicheurs et/ou au passage (hivernage) dans des régions à forte intensité parasitaire (Valkiūnas, 1995)

Les *Plasmodium* présentent la prévalence la plus élevée, Dans le même sens, Lysenko et Beljaev (1969), notent que la distribution des hémospodidies du genre *Plasmodium* est liée à l'interaction entre le climat-vecteur-réceptivité de l'hôte. C'est ainsi que l'Afrique du Nord est la frontière nord des aires de distribution de plusieurs hémoparasites circumterrestres (Snow et *al.*, 2005), dont les vecteurs (Diptères) présentent une distribution plus large, se croisent avec les aires de nidification des oiseaux nicheurs dans l'Afrique du Nord. suivie par les *Haemoproteus* puis les *Microfilaires* et *Leucocytozoones* Cependant les *Trypanozomes* sont totalement absents chez nos populations. La prévalence de chaque hémoparasite est liée à la présence ou l'abondance de son vecteur c'est ainsi que les parasites du genre *Plasmodium* sont transmis par les femelles des Anophèles cosmopolites (Tabet-Derraz et Belkaiid, 1984) présentes partout dans le monde, la prévalence des *Haemoproteus*, des *Microfilaires* et des *Leucocytozoones* est liée à la présence des mouches cosmopolites de la familles des *Hippoboscidae* , *Ceratopagaonidae* ou *Simuliidae* (Séguy, 1944 ; Maa, 1967 ; Raharimanga et *al.*, 2002). Alors que les hémoparasites de genre *Trypanosoma* sont véhiculés par les

Glossines qui sont des mouches circumtropicales (Grassé et *al.*, 1970).

L'intensité des hémoparasites chez nos populations est relativement élevée à l'image de celle des *Plasmodium* qui est plus importante par rapport à celle des populations observées dans les différents endroits Tableau (17). Elle varie en fonction de l'étendue des aires de distribution des espèces hôte (Price et Clancy, 1983). La probabilité d'infestation parasitaire est plus élevée chez les espèces largement répandues et les espèces qui occupent les forêts, et abondante chez les espèces localisées et rares (Tella et *al.*, 1999). Ça est due probablement à l'abondance des Culicidae (Adamou, 2010).

En ce qui concerne la réponse immunitaire des différentes espèces on a trouvée que les cellules éosinophiles augmentent avec la présence des parasites ce qui coïncide avec les résultats de l'analyse de l'impact des différents genres d'hémoparasites sur les paramètres hématologiques notamment les taux de globules blancs qui a révélée un effet important. Le parasites de genre *Plasmodium* a une corrélation positive avec les globules blancs se qui démontre une réponse immunitaire de type cellulaire. (Khelfaoui, 2007). Nos observations sont aussi proches avec celles de Figuerola et *al.* (1999), qu'il a trouvé que les individus infectés par des hémoparasites ont présenté un taux plus élevées des leucocytes que ce présent chez les individus non infecté. Aussi d'après Figuerola et *al.* (1999), les parasites produisent généralement des augmentations de la fréquence des éosinophiles. Barroca (2005) a démontré aussi que Les individus porteurs de *Plasmodium* présentent plus d'éosinophiles que les individus sains. Ces données sont compatible avec nos résultats qui montrent que le taux des éosinophiles est très importants (25%) chez l'espèce la plus infectées (l'hypolais pâle). Suivi par l'Agrobate roux (20%), et 10% pour le merle noir.

La prévalence des hémospodidies de genre *Plasmodium* et *Haemoproteus* est la plus élevée chez toutes les espèces étudiées par rapport aux autres hémoparasites. Les mêmes auteurs indiquent que les larges étendues géographiques procurent plus d'occasions aux associations hôte-vecteur-hémoparasite.. Pour ces populations, le coût énergétique de la charge parasitaire peut être important (Møller, 1990 ; Marzal, 2005).

La prévalence est plus élevée chez les deux espèces (Merle noir et Agrobate roux) par rapport à leurs congénères européennes (Barroca, 2005) et l'incidence sur la reproduction est plus marquée par la baisse de l'investissement maternel dans la grandeur de ponte.. Le Merle noir avec ses limites biogéographique qui s'arrêtes sur ses limites sud de l'Algerie.. pose plusieurs hypothèses sur les causes de sa limitation dans ces régions. Donc il reste un très bon modèles pour l'étude des interactions hôte parasites dans la région des zibans. Il ya une forte

probabilité que les hémoparasites sont un facteur très important qui contribue à la répartition spatiale des espèces aviaires. Les hémoparasites sont proportionnellement plus abondants chez les adultes que chez les jeunes (Sanz et al., 2001 ; Tomé et al., 2005), leur incidence sur la taille de ponte, le succès de la reproduction (Sanz et al., 2001b), leur effet sur l'investissement maternel et la croissance des jeunes (Merino et al. 1996), sur les caractères sexuels et le choix du partenaire (Korpimäki et al., 1995 ; Spencer et al., 2005 ; Gilman et al., 2007) sont démontrés sur plusieurs espèces aviaires. Le cas des Turdidés est plus significatif dans le rôle des hémoparasites dans la reproduction et la distribution de leurs hôtes.

Concernant la richesse du milieu en arthropode, la classe des insectes domine avec 57,65 % de l'ensemble des individus capturés notre résultat est coïncide avec celle de Chaouch khouane (2011) qui a trouvées aussi que les insectes domine les autres classe est ça est due au climat favorables et a présences de nourritures et l'abrit pour cette classe et (37,79%) et (4,54%) pour les crustacées et les arachnides .Ce sont les Isopodes qui représentent l'effectif le plus élevé, avec 316 spécimens au 75.11%. Ils arrivent en deuxième lieu les lépidoptères avec 112 spécimens soit 13,39% des arthropodes dénombrés et les Hyménoptères avec 101 spécimens soit 12,08% de l'ensemble des arthropodes dénombrés.

La valeur de la richesse totale enregistrées est 75 espèces peut être expliqué par la rareté des ressources alimentaires et la pauvreté du couvert végétale ces valeurs peuvent être plus élevées si les conditions d'échantillonnage et d'identification seront plus favorables. La valeur de la richesse moyenne est 26.25 espèces La valeur d'indices de diversité de Shannon sont de 3.48 bits. Le milieu est diversifié. Les valeurs de l'indice d'équitabilité calculées sont de 0.69, elle est un peu loin de 1, et indiquent un certain manque d'équilibre entre les effectifs des populations des arthropodes dénombrés.

Notre étude est basée surtout sur le régime alimentaire des oiseaux nicheurs dans la palmeraie de Biskra donc il était nécessaire d'étudier aussi étudiée la flore et la faune de cette région. Commenant par la faune, donc 75 espèces d'invertébrés sont inventoriées. Les Coléoptères sont les plus représentés avec 19 espèces, suivies par les Orthoptères et les hyménoptères avec 9 espèces chacune, puis les lépidoptères avec 8 espèces, les Diptères avec 7 espèces. Le reste des ordres sont moins représenté. Le milieu trophique est constitué de plusieurs espèce d'arthropode avec différent fréquences d'occurrence ; Parmi les 75 espèce d'arthropodes dont, 65 espèce constante, 09 espèce accessoires et 01 espèce accidentelle. Malgré que l'eau est disponible dans notre site l'abondance des espèces est moins que celle trouvées par Farhi (2004) a travaillé aux palmerais du Biskra, il a recensé 128 espèces réparties

en 64 familles et 14 ordres. Diab (2009) qui a travaillé aux oasis du Biskra a dénombré 115 espèces répartis en 61 familles et 17 ordres avec la dominance des coléoptères (44.42%). Bacha (2009) qui a travaillé au barrage Foug El Kherza au Biskra a recensé 113 espèces répartis en 70 familles et 12 ordres. Malgré aussi que dans le cas d'une agriculture intensive impliquant l'irrigation et la présence d'une grande diversité végétale due à la présence des plantes adventices, la richesse des Arthropodes sera plus élevée. C'est le cas à Chaouch khouane (2011) qui travaille au jardin London et 05 juillet recensé 144 espèces différentes réparties en 86 familles, 14 ordres et 3 classes. Ce qui explique que notre verger comme nous avons déjà signalée est très bien entretenue

La dominance représente un autre paramètre important pour décrire la structure d'un peuplement. On constate que dans toute biocénose et dans toute entité synécologique constituant un sous-ensemble de cette dernière, certaines espèces sont très abondantes, donc présentent une fréquence relative élevée, tandis que d'autres sont rares ou très rares et ne présentent de ce fait qu'une faible fréquence relative dans la communauté considérée (Ramade, 2003).

Nous avons constaté que la richesse des proie dans le milieu change avec la date de captures a cause des changement du climat au cours de la saisons et l'apparition ou l'absence des plante hôte ou les plante a ravagé surtout les plantes cultivé sous serre. Cette variation est due aussi au captures pars les oiseaux insectivores, elle diminue avec l'arrivage des oiseaux migrateurs qui ravage tous et diminue la richesse et l'abondance des ces insectes.

La majorité des arthropodes trouvée sont constant quelques espèces sont accidentelle ou accidentelle ou rares.

Concernant la flore, nous avons recensé pour les plantes cultivées 10 espèces réparties en 8 familles pour les arbres fruitiers avec la dominance du palmier dattier soit 10.45% et pour les graminée on constate la dominance des deux espèces orge et blé soit 40.22% pour les deux.

Concernant les plantes spontanées, nous remarquons la présence de 15 familles réparties en 36 espèces La famille la plus représentée est celle des Astéracées avec 09 espèces soit 25.71% de l'ensemble des espèces, ensuite vient la famille des Graminées avec 6 espèces soit 17.14% de l'ensemble des espèces inventoriées. Enfin les Chénopodiacées avec 5 espèces soit 14.28%. Nos résultats coïncidents avec ceux de Ben Abderrazak (2007) qui a travaillé dans deux stations (station régionale de la protection des végétaux) et l'institut technique du développement de l'agriculture saharienne) dans la région de Biskra, elle a

trouvée 16 familles de plante adventice en palmeraie dans chaque station. Par contre concernant leurs répartitions elle a signalée la dominance des chénopodiacées avec 4 espèces. Diab in anonyme (2010) qui à travaillé aux palmeraies du Biskra elle a trouvée 46 famille et 241 espèces probablement ce grand effectif est due aux temps large de cette étude et a la grande diversité spatiale des sites et aussi a l'absence des traitements et l'entretien de ces dernier.

Suivant l'échelle de Barralis (1976) l'abondance des espèces végétales dans notre site est faibles est ça est due à l'entretiens avec l'utilisation des traitements chimique, désherbage, binage.

Cette diminution de plantes adventices est selon plusieurs auteurs influence a l'abondance et la diversité de la faune du verger, Tilman (1997) souligne que l'augmentation de la diversité végétale entraîne une augmentation de la diversité des phytophages et en conséquence de leurs prédateurs et parasites. La distribution des espèces (animales ou végétales) est rarement uniforme et continue dans l'espace et le temps et l'identification des facteurs influençant ces variations est devenue une préoccupation majeure en écologie (Mackey et Lindenmayer, 2001). D'après Thiollay (1979) . le développement de la végétation et sa complexité floristique et structurale favorisent la diversification des ressources trophiques et l'étalement dans le temps de leur disponibilité. En ce qui concerne les stocks de proies potentielles, une richesse de 33 espèces est notée dans notre région d'étude grâce à plusieurs techniques de piégeage. Cette richesse est moins que celle trouvée par Allal (2006) dans deux palmeraies de la région Biskra qui note 47 espèces à EL-Outaya et 45 espèces a de El-Kantara. Djedi (2005) qui travaille au palmerais d'Ouled Djellal a trouvé 43 espèces ceci est due probablement a l'entretiens et les traitement parles produit chimique dans notre verger aussi la période d'échantillonnage et différente à celle effectuer par les autres étude aussi en ce qui concerne notre travail nous avons choisi la période qui coïncide avec le début de la période de reproduction du merle noir et cette période se caractérise généralement par la faible présences des végétaux spontanées et par conséquent des insectes . Les facteurs conditionnant la distribution horizontale et ou verticale des arthropodes sont divisés en deux catégories: les facteurs biotiques comme la capacité de dispersion ou encore la compétition inter et intra- spécifique et les relations proie- prédateurs (Ettema et Wardle, 2002).et les facteurs abiotiques comme le climat, la nature du sol, l'altitude ou encore la ressource trophique (Ponge ,1999). La spécificité de notre région qui est une région aride qui est pauvre en eau peut aussi jouer un rôle limitant pour la richesse totale

L'étude de la bio écologie des Turdidé nicheurs dans la région de Biskra nous a permis d'entamer leurs biologie de reproductions, leurs régime alimentaire, leurs charge parasitaires et enfin la richesse de leurs milieux par leurs proies et l'abri végétale qui abrite ses proie. qui constitue des hôtes de propagation et de disponibilité. L'étude aussi de l'habitat et de sa nature nous a donnée une idée sur son état et son influence directe sur ses oiseaux et indirectement sur la disponibilité de la faune et de la flore. Cette étude présente pour la première fois l'importance des oasis pour la reproduction des oiseaux, effectivement ces habitats semi-naturels offrent des conditions écologiques favorables pour réussir la reproduction des turdidés et d'autres espèces. Les palmeraies en extension de l'est en ouest (Ziban) ou de nord vers le sud (Oued Righ) présentent un segment très important pour la colonisation et la dissémination des oiseaux au Sahara septentrional souvent considéré comme extrême limite de la grande région paléarctique.

L'hypothèse d'Ashmol (1963, 1965), repose sur la saisonnalité des ressources : l'abondance des populations est déterminée par la mortalité hivernale, elle-même dépendante des ressources disponibles à cette saison. Au cours de celle-ci l'énergie disposée pour la reproduction est dicté par la différence de nourriture entre hiver et été. L'effort de reproduction serait alors davantage lié à la saisonnalité des ressources qu'à leur abondance absolu : à forte saisonnalité, grandeur de ponte élevé, à faible saisonnalité, grandeur de ponte faible (Blondel et *al.*, 1985).

Les Turdidés des oasis nichent dans un climat désertique moins variable, cet habitat représente un foyer de plusieurs parasites, dans ce cas le coût des parasites peut être décisif et peut freiner l'expansion des oiseaux où l'habitat ne fait pas défaut. Donc il ya une relation très étroites ente l'espèce oiseaux le milieu (richesse en faune et flore) et le parasites. Nous avons compris que les facteurs de propagation restent à comprendre; les palmeraies en plaine expansion vers le sud offre le meilleur modèle pour étudier les interactions biotiques (abondance des parasites, effet de masse) comme facteurs limitant la distribution biogéographique. La variation des facteurs climatiques est décisive dans les habitants des extrêmes limites. Elle agit sur l'ensemble de l'association hôte-vecteur-parasite qui habite ces milieux.

Conclusion

Les Turdidés qui nichent dans les oasis ont un grand intérêt pour l'étude de la répartition biogéographique des populations animales. Effectivement, les oasis de Biskra représentent l'extrême sud des aires de répartition de ces populations. Où le palmier dattier constitue l'élément essentiel des écosystèmes sahariens et présahariens. La reproduction des Turdidés, leur régime alimentaire et leur abondance parasitaire nous ont permis parallèlement d'avoir une idée sur l'état de leur environnement en plain expansion.

Les résultats montrent que le merle noire est un migrateur partiel, dans les Oasis de Biskra il entame la reproduction à partir du Mars jusqu'au juillet, éventuellement avec plusieurs pontes annuelles. Les nids sous forme d'une coupe sont disposés le plus souvent dans le cœur du palmier. Cependant l'Agrobate roux est un estivant nicheur à partir de fin avril, il préfère les jeunes palmiers avec la même stratégie reproductive et occupe lui aussi le cœur du palmier. Les traits de vie varient d'une année à l'autre et par rapport aux populations qui nichent au niveau du littoral et en Europe. Effectivement le merle noir enregistre une baisse importante dans la grandeur de ponte. Ce qui suggère que ces populations d'extrême sud sont soumises à des pressions obligeant les oiseaux à limités leurs aires de nidification à ce niveau.

Le Merle noir est plus sélectif dans le choix des matériaux de construction des nids par rapport à l'Agrobate. Ces constituants reflètent la richesse floristique des vergers échantillonnés. La densité dans notre situation peut nous confirmé le statut phénologique de l'Agrobate roux étant une espèce migratrice et très abondante lors de son arrivage aux Oasis, alors que le merle noir est une espèce sédentaire elle a tout le temps de délimiter son territoire et d'investir plus dans la reproduction.

Chez le merle noir, les couvées les plus hautes offrent les meilleurs conditions écologiques de profondeurs et de largeur et assurent le meilleur taux de réussite, c'est ainsi que l'âge des palmiers (hauteur) joue un rôle très important dans la distribution inter et intra spécifique des turdidés nicheurs dans les palmeraies.

Le régime alimentaire des deux espèces est dominé par les arthropodes au dépend des végétaux. Pour Merle noir consomme les coléoptères beaucoup plus alors que l'Agrobate roux préfère les Lépidoptères. Le merle noir est plus sélectif que l'Agrobate roux concernant les proies. La fréquence de nourrissage est plus élevé chez l'Agrobate que chez le merle et elle varie d'une année à l'autre et elle dépend de l'âge des oisillons et de la hauteur du nid et de la disponibilité alimentaire, la valeurs énergétique des différent proie varie d'une espèces à

l'autre et d'une année à l'autre elle dépend de la fréquence de nourrissage de l'âge des oisillons, la masse des oisillons et dépend aussi de la richesse et l'abondance des proies.

Les parasites sont parmi les pressions biotiques les plus déterminant d'où l'importance d'étudier leurs caractéristiques et leurs influence sur les trois espèces Turdidés (Merle noir, Agrobate roux, Hypolais pale). La richesse totale en hémoparasites varie d'un nid à l'autre et d'une espèce à l'autre, c'est ainsi que le l'Hypolais pale est le plus parasité ensuite l'Agrobate roux puis le Merle noir qui est le moins parasité. Chez ces Turdidés la richesse et l'abondance des parasites de la même espèce diffère d'une région à une autre, et d'un habitat à un autre.

Le milieu oasien est moins riche en faune et flore par rapport au milieu forestier naturel et ça est due à l'exploitation agricole de ses oasis et les différentes opérations de lutte contre les ravageurs des culture et le désherbage. La richesse et l'abondance de ces milieux différent d'une année à l'autres et d'un mois à l'autre dans la même année. La disponibilité alimentaire (faune et flore) influe directement sur la reproduction le régime alimentaire et la charge parasitaires des Turdidés nicheurs dans les oasis

Cette étude préliminaire sur la bio écologie de reproduction chez les turdidés ouvre la voie pour traiter au futur, plusieurs problématiques liées à la biologie des oiseaux et leurs interactions abiotiques et biotiques, et pour comprendre l'implication de ces facteurs dans la délimitation des aires de répartitions biogéographiques. Effectivement l'étude de la bio écologie d'autres modèles que se soit les oiseaux ou les rongeurs ou d'autres animaux s'impose impérativement pour compléter l'étude et la compréhension des différentes interactions.

Référence bibliographiques

1. **A N A T, 2003.** Etude Schéma directeur des ressources en eau. Wilaya de Biskra. Phase Préliminaire, 100 p.
2. **A N R H, 2000.** Etude sur modèle mathématique de système aquifère de la région de Biskra. Wilaya de Biskra, 55 p.
3. **Ababsa L., Souttou K., Sekour M., Beddada A, Guezoul O., Doumandji S., 2010.** Écologie trophique du Cratérope fauve *Turdoides fulvus* (Desfontaines, 1787) dans deux régions du Sahara septentrional en Algérie. *Lebanese Science Journal*, Vol. 12, No. 2.83-90.
4. **Achoura A. et Belhamra M., 2010.** Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El-Kantara. *Courrier du savoir*, n°10.Pp.93-101.
5. **Adamou A. E., 2006.** Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Ouargla : phénologie de la reproduction de l'Echasse blanche (*Himantopus himantopus* Linné, 1758) dans le Chott Ain El Beida. *Mém. Mag. Univ. Kasdi Merbah, Ouargla*, 97p.
6. **Adamou A. E., Tabib R., Kouidri M. , Ouakid M.L.,2010.**Biologie de la reproduction du merle noir *Turdus merula* dans les oasis des Zibans (nord-est Algerien).Actes Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides.Pp8-13
7. **Aidaoui S. 1994 .** Ressource en eau et aménagement hydro-agricole dans la région de Biskra "Ziban" (*Algérie*). Thèse de l'Université Nancy II, 353 p.
8. **Aissaoui, D. 1984.** Les structures liées à l'accident sud atlasique entre Biskra et le Djebel Mandra (Algérie) : évolution géométrique et cinématique.*Thèse doctorat, Univ. I, Pasteur–Strasbourg*, 145 p,
9. **Ait Mehdal S et Djilani S.(2008).** Contribution à des ectoparasites chez les oiseaux nicheurs dans l'Atlas Saharien .Mem .Ing . Agr. Univ .Amer Thelidji.Laghouat, 46
10. **Alia A., 1991.** Essai d'une application supplémentaire de lutte chimique préconisé par l'INPV contre le micro lépidoptère *Ectomylois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae).Thèse. Technicien supérieur en agronomie. IFTS. Khemis Miliana, 26 p.
11. **Allal A., 2006.** Caractérisation de la faune arthropodologique dans les palmeraies de la région de El-Kantara et El-Outaya (Biskra). *Mémoire d'ing. Agronomie. Univ-Biskra*.59p.
12. **Álvarez F. 2000.** Relationship between tail color pattern and reproductive success, mate acquisition and nest predation in rufous bush chats. *Condor* 102: 708–712.

13. **Amber E. et Jonathan W. 2008** Effects of feeding frequency on nestling begging and digestion. *School of Biological Sciences, University of Wales, Bangor, Gwynedd LL57 2UW, UK*
14. **Archawaranon, M.2005.** First Report of *Haemoproteus* sp. in Hill Mynah Blood in Thailand. *International Journal of Poultry Science* 4 (8): 523-525, 2005
15. **Armitage, K.B. 1986:** Individuality, social behavior, and reproductive success in yellow-bellied armots. *Ecology* 67: 1186-1193
16. **Ashmole, N.P., (1963).** The regulation of numbers of tropical oceanic birds. *Ibis* **103**, 458 – 472.
17. **Ashmole, N.P., (1965).** Adaptive variation in the breeding regime of a tropical sea bird. *Zoölogy* : **53** 311– 317.
18. **Bacha B., 2009.** Diagnostic écologique d'une zone humide artificielle : Le barrage de Foum El Kherza (Biskra). *Mém. Mag. Agro., Univ-Biskra.*163p.
19. **Bagnols F. et Gaussen H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique, Volume I. Doc. Carte des productions végétales, art. 8, Toulouse, 47p.
20. **Ballais J.L. 1984 .** Recherches géomorphologiques dans les Aurès (Algérie). Édité. ANRT, Lille, 2 vol., 626 p.
21. **Ballais J.L. 2003.** Déserts et religions. *Festival International de Géographie, Saint-Dié,* 15 p.
22. **Ballais J.L. 2005.** Les villes sahariennes et les ressources en eau. *In : La ville et le désert – Le Bas-Sahara algérien,* Édité. Karthala, Paris, M. CÔTE édit., p. 73-93.
23. **Bañbura, J., Blondel, J., Lambrechts, H. et Galan, M. J., (1994).** Nestling diet variation in insular mediterranean population of Blue Tits *Parus caeruleus* : effects of years, territories and individuals. *Oecologia*, **100** : 413-420.
24. **Barbault ,R. 1981.** *Ecologie des populations et des peuplements.* Ed, Masson, Paris, 200p.
25. **Barbosa, A. et Morino, E., (1999).** Evolution of foraging strategies in shorebirds : an ecomorfological approach. *The Auk* **116**(3): 712-725.
26. **Barbut M. (1961),** « Médiannes, distributivité, éloignements » *Publications du Centre de mathématique sociale,* Paris, et *Mathématiques et Sciences humaines* 70, 1980, p. 5-31.
27. **Barralis G., 1976.** Méthode d'étude des groupements adventices des cultures annuelles : application à la Côte d'Or. *Colloque Int. Ecol. Biol. Mauvaises Herbes,* Dijon. 59-68.

28. **Barroca M., 2005.** Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif .Thèse. Doct.Univ. De Bourgogne. Ecole doctorale Buffo, 172 p.
29. **Barrow S. 1998 .** A monograph of *Phoenix* L. (Palmae : *Coryphoideae*). *Kew bulletin* 53 : 513-575.
30. **Basto, N., Rodriguez O.A., Marinkelle C.J., Guitierrez R. et Matta N. E., (2006).** Haematozoa in birds from la Macarena national natural park (Colombia).*Caldasia* .28(2) :371-377.
31. **Beccari O. 1890 .**Revista monografica delle species del genera *Phoenix* L. *Malesia* 3 : 345-416.
32. **Bekkoucha ,B. 2002.** Inventaire qualitatif de l'Avifaune dans la région de Ouargla. Mém. Ing. Ouargla, 155p.
33. **Bellatreche ,M. et M.Lellouchi. 2002.** Dénombrement de l'avifaune aquatique dans les principales zones humides de la Wilaya de Ouargla. Lab. Rech. Conser. Ges. Améli. Ecosy. Fores, INA, Alger. 12p.
34. **Ben abd errazak, L., 2007.**Inventaire de l'entomofaune dans deux stations d'étude (I.T.D.A.S) d'Ain Ben Naoui et (I.N.P.V) de Feliache dans la région de Biskra .Mémoire d'ing. Agro. univ-Biskra.53p.
35. **Ben Chennouf A., 1978.** Le palmier dattier. Station expérimentale de Ain Ben Naoui. Biskra, 22 p
36. **Benkhelil M. L., 1992.** Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en Entomologie terrestre. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 60 p.
37. **Ben Salah M. K., 2000 -** Biologie de l'*Apate monachus* Fab. (Coleoptera, Bostrychidae). 3^{ème} Journées techniques phytosanitaires. Ed. INPV. Alger, Pp 47 – 51.
38. **Benyacoub S. et Chabi Y. (2000).** Diagnos écologique de l'avifaune du parc national d'El Kala. *Synthèse, Rev. Sci. Tech.* N° 7. Annaba, 98 p.
39. **Bergeron J.M. et Buckner C.H. 1970.**Caloric value on somme bog Lepidoptéra Manitoba. *Entomol.* 4 : 88 – 93. torok
40. **Bergier P., Qinba A., et Thevenot M., 2005.** La reproduction de quelques oiseaux dans le sud marocain en 2004. *Go-South Bull.* 2: 11-16.
41. **Bernard O., 2000 -** Etude des principaux marchés européens de la datte et du potentiel commercial des variétés non traditionnelles. Etude réalisée pour le Groupe des produits

horticoles Service des matières premières et des produits tropicaux et horticoles Division des produits et du commerce international. FAO. 10 p.

42. **Bigot L. et Bodot P., 1973** Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera*. Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie et milieu*, 23 :299-249
43. **Blondel J., Clamens A., Cramm A., Gaubert H., et Isenmann P., 1987.** Population studies on tits in méditerranéen region. *Ardea* 75 : 21-34.
44. **Blondel J., 1975.** L'analyse des peuplements d'oiseaux. Éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. écol. (Terre et Vie)*, Vol. 29 (4) :533 – 589.
45. **Blondel J., 1979.** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173p
46. **Blondel J., 1995.** Biogéographie approche écologique et évolutive. Ed. Masson, Collection écologie N° 27. Ed. Masson, 297p.
47. **Bonavia E., 1885** .The date-palm. *The Gardeners' Chronicle* XXIV : 178-211.
48. **Bonneau P., 2008.** Mes pièges à insectes. Site internet:
www.insecte.org/photos/.../mes_pieges_a_insectes.pdf
49. **Bouafia S., 1985.** Bioécologie du boufaroua *Oligonychus afrasiticus* Mc Gregor (Acarina, Tetranychidae) à l'ITAS de Ouargla et utilisation de *Trichogramma embryophagum* Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) comme agent de lutte biologique contre la pyrale des caroubes et des dattes *Ectomylois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae). *Mém. Ing. INA.El-Harrach*, 67 p.
50. **Boukhamza M., 1990.** Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Timimoun (Gourara): inventaire et donnée bioécologiques. *Mem. mag. agro. Alger*, 117p.
51. **Boukhemza M., 2000.** Etude bio-écologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1775) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L., 1775) en Kabylie : Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. Thèse Doctorat d'état, Inst. nati. Agro. El-Harrach, 188p.
52. **Boukhtache N. 2010** . Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L., 1758 (*Aves, Ciconiidae*) et du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* L., 1758 (*Aves, Ardeidae*) dans la région de Batna. *Mém. Mag., Dpt. d'Agronomie, Univ. Batna*, 196 p
53. **Bourliere F., 1950** - *Esquisse écologique*, pp. 757-781 cité par GRASSE P. « *Les oiseaux* ». Ed. Masson et Cie., Paris, T. 15. 1164 p

- 54. Bouslama Z., 2003.** Bioécologie d'une population de mésange bleue *Parus caeruleus ultramarinus* (L.1758) dans la subéraies de plaine du nord-est algérien : Ecologie alimentaire et impact de la charge parasitaire sur les conditions morphologique des poussins. Thèse. Doct, Univ. Annaba, 103p.
- 55. Bouslama Z., Chabi Y.et Lambrechts M.M.** Chicks resist high parasite intensitives in algerien population of bleue tits. *Ecoscience* 8(3): 320-324.
- 56. Bouzid, H. 2003.,** Bioécologie des Oiseaux d'Eau Dans les Chotts d'Aïn El-Baïda et d'Oum Er-Raneb (Région de Ouargla). Mem. Magi. Ins. Nat .agro. El-Harrache, 136p.
- 57. Campbell W. T. 1994.** Hematology. In: Branson W.R., Harrison, J.G. et Harrison, R.L.: *Avian Medicine: Principles and application*. Ed. Wingers, Lake Worth Florida : 176-198.
- 58. Cassier P., G. Brugerolle, C. Combes, J. Grain et A. Raibaut. 1998.** Le parasitisme un équilibre dynamique. Ed. Masson, Paris, 366p.
- 59. Chabi Y., 1998.** Biologie de la reproduction des Mésanges dans les chênaies du Nord Est de l'Algérie. Thèse doct. Université. Badji .Mokhtar. Annaba, 162p.
- 60. Chambers JQ, dos Santos J, Ribeiro RJ, Higuchi N (2001b)** Tree damage, allometric relationships, and above-ground net primary production in centralAmazon forest. *For EcolManage* 152:73–84
- 61. Chaouch khouane H., 2011.** Approche descriptive et analytique des valeurs écologiques et récréatives des jardins de la ville du Biskra. Thèse Mag, univ Biskra, 178p
- 62. Chelli A., 1996 –** Etude bio-écologique de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae). A Biskra et ses ennemis naturels. Thèse Ing. INA. El Harrach, 101 p.
- 63. Christe, P., Richner, H., et Oppliger, A. 1996.** Of great tits and fleas: sleep baby sleep.... *Anim. Behav.* **52**: 1087–1092.
- 64. Clemens, S. C.; Gromet, L. P.; and Farrell, J. W. 1995.** Artifacts in Sr isotope records. *Nature* 373:201.
- 65. Cody M. L., 1966.** A general theory of clutch size. *Evolution.* **20** : 174-184.
- 66. Costantini L. 1985 .**Considerazioni su alcuni reperti di palma da dattero e sul centro di origine e l'area di coltivazione della *Phoenix dactylifera* L. In Gnoli G. & Lanciotti L. (Ed.), *Orientalia Josephi Tucci Memoriae Dicata*. Serie Orientale 56 (1), Rome, Istituto Italiano per il Medio ed Estremo Oriente :209-218.

- 67. Costantini L. et Audisio L. 2000** .Plant and insect remains from the Bronze age site of Ra's al-Jinz (RJ-2), Sultanate of Oman. *Paleorient* 26 (1) : 143-156.
- 68. Cotton P. A., Wright J., Kacelnik A. 1999.** Chick begging strategies in relation to brood hierarchies and hatching asynchrony. *Am. Nat.* 153: 412–420.
- 69. Cramp S., 1988.** The birds of the Western Palearctic, Vol . V. Tyrant Flycatchers to Thrushes. Oxford University Press, Oxford.
- 70. Creighton E., 2000.** Reproductive Strategies in the European Blackbird, *Turdus merula*. Milton Keynes: The Open University.15-30.
- 71. Cresswell W., 1997.** Nest predation: the relative effects of nest characteristics, clutch size and parental behaviour. *Anim. Behav.* **53**: 93–103.
- 72. Cummis K.W. et Wuycheck J.C. 1971.** Caloric equivalent for investigation in ecological energetics *Intern. Verein. Theor Angew. Limnol.* 18 : 1- 159.
- 73. D R F, 2008.** Listes des espèces floristiques et animales de la région de Biskra. Ed. D.R.F, 05p.
- 74. D.S.A., 2015** - Direction des services agricoles. Service des statistiques. Evolution de la phoeniculture dans la wilaya de Biskra.
- 75. Dajoz R., 1978.** Précis d'écologie, Ed. Gautier-villars, Paris, 549 p.
- 76. Dao J.C., Buestel D. et Halary C., 1985** . Note sur l'évolution comparée descoquilles Saint-Jacques d'origine différente en Bretagne Nord. Cinquième Réunion Internationale sur les Pectinidés, La Corogne, 6-12 mai 1985, 12 p.
- 77. Daoud, Y. et Halitim, A., (1994).** Irrigation et salinisation au Sahara algérien, *Sécheresse* **5(3)**: 151-160.
- 78. Davis J. N., Todd P. M., Bullock S. 1999.** Environmental quality predicts parental provisioning decisions. *Proc. Roy. Soc. B* 266: 1791–1797.
- 79. De Candolle, A., 1883.** *Origine des plantes cultivées.* éd. 1. Paris, Germer Baillière, 379 p. Reprint J. Laffitte. ed. 2: 1883. ed. 3: 1886
- 80. Debussche M. et Isenmann.,1985.** Fleshy fruit characters and the choices of bird and mammal seed dispersers in a Mediterranean region. *Oikos* 56:327-338.
- 81. Degachi A.1992.** Faunistique et contribution à l'étude bioécologique des peuplements d'oiseaux dans les palmeraies d'El-Oued. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro. El Harrach., 119 p.

- 82. Denis R. et Jean-marie B. 2012.** L'alimentation des grands turridés en automne-hiver dans le Sud-Est de la France Éléments pour adapter la gestion des milieux Connaissance et gestion des habitats Etat de conservation en Europe : SPEC : catégorie 4 (favorable)Statut en Europe : sécurisé (BLI.2004)
- 83. Desrochers A. et Magrath R. D., 1996.** Divorce in the European blackbird: seeking greener pastures, In: Partnerships in Birds (Ed. by J. M. Black) . Oxford: Oxford University Press. Pp. 177-191
- 84. Dhondt, A. A., Kempnaers, B. and Clobert, J. 1998.** Sparrowhawk predation and blue tit adult annual survival rate./ Ibis 140: 580_/584.
- 85. Diab N., 2009.** Master of Science Integrated pest Management of Mediterranean fruit tree crops. Thèse Master. Agro .International Centre for Advanced Mediterranean.82p.
- 86. Djebaili, S. -1984.** *Recherches phytosociologiques et ecolo giques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Sahariens Algériens.* Office des Publications Universitaires, Alger. I 77p.
- 87. Djedou N. 2006;** Contribution à l'étude bioécologique de la Cigogne Blanche Ciconia Ciconia L., 1775 dans la région de Batna,79p .
- 88. Djedi F., 2006.**Caractérisation de la faune arthropodologique dans la palmerais de la région d'Ouled Djellal (Biskra). Mémoire d'ing. Agro. univ-Biskra.33p.
- 89. Djerbi M., 1996 –** Précis de phœniciculture. Ed. FAO. Rome, 192 p.
- 90. Doby , J.M.et G. Bigaigon . 1997.** Tique Ixodidae parasites d'oiseaux et leur rôle pathogènes. Revue médical , vétérinaire , 148 : 853 – 860 .
- 91. Doumanji S. et Doumanji-Mittiche B., 1994.** Ornithologie appliquée à l'agronomie et à la sylviculture. Ed. O.P.U., 124 p.
- 92. Dreux p., 1980.** Précis d'écologie. Ed presses universitaires France, Paris, 231 p.
- 93. Dubief, J., (1963).** Le climat du Sahara. Tome II. Ed. Inst. Rech. Sah., Univ. Alger, 275p.
- 94. Durand, M. J-H., (1954).** Carte des sols d'Algérie, feuille de Biskra, feuille de Tébessa à 1/500 000. Ed. Service Géographique de l'Armée Française.**Dutil P., 1971.** Contribution à l'étude des sols et des paléosols du Sahara. Thèse Doc. D'Etat, faculté des sciences de l'université de Strasbourg, 346p.
- 95. East. R et Pttinger R 1975.** Sturling (Sturnus vulgaris L. Prédation on grass grub (Costelytra zealandica/white) Melollonthidea population counter buxy New zeland Journ. Agric. RES, 18: 417 - 452

- 96. Edmondson, W. T. 1971** Reproductive rates determined directly from egg ratios. In Edmondson, W. T. and Winberg, G. G. (eds), A Manual on Methods for Assessment of Secondary Production in Fresh Waters. Blackwell Scientific, Oxford, pp. 165–169.
- 97. Emberger L., 1955.** Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Lab. 0,01. Bot. et Zool., Fac. Se. Montpellier. 7: 1-43.
- 98. Engelmann, M. D. 1961.** The role of soil arthropods in the energetics of an old field community. Ecological Monographs 31:221-238.
- 99. Etchecopar R. D. et Hüe F., 1964.** Les oiseaux du nord de l’Afrique. Ed. N . Boubée et Cie., Paris, 606p.
- 100. Ettema C. H et Wardle. D. A., 2002.** Spatial soil ecology. Trends in Ecology and Evolution 17: 177- 183.
- 101. Fabricius, J.C. 1775.** Systema entomologiae, sistens insectorum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibus, observationibus. [xxxii], 832 pp. Officina Libraria Kortii, Flensburgi et Lipsiae.
- 102. Farhi Y. et Souttou K. 2004** *Inventaire de la faune des milieux naturelles des Ziban.* Rapport finale. C.R.S.T.R.A.. 35 p.
- 103. Farhi Y., 2004.** Inventaire de la faune des agrosystèmes des Régions arides. Rapport d’activité trimestrielle, Edit CRSTRA, Biskra, 33 p.
- 104. Felliachi S., 2005.** Transformation des produits du palmier dattier : potentiel et atouts, Problématique, opportunités, thématique. Journée d’étude sur la transformation des produits du palmier dattier. ITDAS, Biskra. 82 p
- 105. Felix J. et Hisek. 1985.** Oiseaux des pays d’Europe. Ed grounds. Paris. 320 p
- 106. Fellag M., 2006.** Ecologie trophique des poussins de la cigogne blanche *ciconia ciconia* (Linné, 1758) dans la vallée du sébaou, en Kabylie (Algerie). thèse. Mag. I.N.A. El Harrach. 206p.
- 107. Ferrah F 2007.** ; Contribution à l’étude de la niche écologique d’une espèce invasive ; le héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis ibis* Linne, 1758 : Aves, Ardeidae) dans la région de Batna. Mém. Ing. Ecol et Enviro., Dpt. de Biologie, Univ. Batna, 155 p.
- 108. Figuerola, J., E. Munoz, R. Gutierrez, D. Ferrer. 1999.** Blood parasites, leucocytes and plumage brightness in the Cirl Bunting, *Emberiza cirlus*. *Functional Ecology* **13**, 594–601
- 109. French C.E. , Liscinski, S.A. et Miller, D.R .1957.** Nutrient composition of earthworms J. Wild manage. 21 : 348. 1957.

110. **Fretwell S.D. et Lucas H. L., 1970.** On territorial behaviour and other factors influencing habitat distribution of birds. *Acta Biotheor.* **19** : 16-36.
111. **Frochot B, Petitot h, Dufour., 1968.** Le merle de Bourgogne. Le jean le blanc, **7**: 4-17.
112. **Gonzalez, A., Santillan A, and Ferrer.J.2004,** A numerical study of the interaction between two ejecta in the interplanetary medium: Oneand two-dimensional hydrodynamic simulations, *Ann. Geophys.*, **22**, 3741– 3749
113. **Garnett M. C., 1981.** Body size, its heritability and influence on juvenile survival among Great Tits *Parus major*. *Ibis.* **123** : 31-41.
114. **Gere G. 1957.** Untersuchung uber den energiemasssatz der Raupen der *hyphantria cunea* Drury . *Acta zool. HUNG* .**3** : 89 – 105.
115. **Ghenam.K., et Si Bachir A. 2011.** Approche biométrique et calorimétrique de quelques ordres d'insectes (coleoptera, orthoptera, dermaptera et hymenoptera) de la région de batna (Algerie). Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université El Hadj Lakhdar – Batna .Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides. 150 – 156.
116. **Gil L. 1945.** Bases para un estudio Cientifico de alimentacion en las aves y resultado del analisis de 400 estomagos. *Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat.*, **43** : 9 - 23.
117. **Gilman, S., Blumstein, D.T. Foufopoulos, J., (2007).** The Effect of Hemosporidian Infections on White-Crowned Sparrow Singing Behavior. *Ethology* **113** : 437–445.
118. **Glutz Von Blotzheim U. et Bauer K., 1998.** Handbuch der Vogel Mitteleuropas, Band, Aula-Verlag, Wiesbaden. **11**: 30-36.
119. **Goskov., 1964.** Notice explicative de la carte géologique de (1/200000) de Biskra.Edition service géologique d'Algerie.
120. **Gottlander K. 1987.** Parental feeding behaviour and sibling competition in the pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *J. Avian Biol.* **18**: 269–276.
121. **Grassé, P.P., R.A. Poisson, O. Tuzet. 1970.** Précis de zoologie invertébrés. Ed. Masson et Cie Editeurs, Paris ,935p.
122. **Gregoire A., Faivre B., Heeb P. et Cezilly F., 2002.** A comparison of infestation patterns by Ixodes ticks in urban and rural populations of the Common Blackbird *Turdus merula*. *Ibis*, **144**, 640–645e la taille des niches Corses. *Acta Oecologica.* **6(4)**: 305-316.

- 123. Gregorio. M., Manuel. S., Martín.M. et Javier Palomino.J. 2009.** Brood provisioning rate and food allocation rules according to nestling begging in a clutch-adjusting species, the Rufous-tailed Scrub-robin *Cercotrichas galactotes*. Acta ornithologica vol. 44. No. 2
- 124. Guezoul O., 2002.** Contribution a l'étude de l'avifaune nicheuse de trois types de palmerais de la région de ouargla. Mémoire. Ing. Agr. Saha., Ouargla, 137p
- 125. Guezoul O., Doumandji S., Baziz B. et Souttou K. 2004.** Ravages du moineau hybride *Passer domesticus x P. hispaniolensis* sur quelques variétés de dattes dans les oasis de Biskra. 5èmes Journées scientifiques et techniques phytosanitaires, Inst. Nati. Prot. Vég., El Harrach.10 p.
- 126. Guezoul O., Doumandji S., Baziz B., Souttou K. et Sekour M. 2005.** Deuxième note sur les estimations des dégâts dus à *Passer domesticus x P. hispaniolensis* sur les dattes de *Phoenix dactylifera* à Filiach (Biskra). 9ème Journée Nationale Ornithologie, Labo. Ornith. Appl., Dép. Zool. Agri., El Harrach. 54p.
- 127. Guiraud R., 1990.** *Evolution post-triasique de l'avant pays de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du bassin du Hodna et des régions voisines.* Pub.O.N.G., Alger ; 259p.
- 128. Hadjaidji-Bensghir F. 2002.** Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse des palmeraies de la cuvette d'Ouargla. Mem. Mag. Inst. Nat. Agro., El Harrach, 187p.
- 129. Hafner H. 1977** *Contribution à l'étude écologique de quatre espèces de hérons* (Egretta g. garzetta L., Ardeola r. ralloïdes Scop., Ardeola i. ibis L., Nycticorax n. nycticorax L.) pendant leur nidification en Camargue. Thèse doctorat, Univ. Paul Sabatier Toulouse, 183 p.
- 130. Halitim, A., (1988).** Sols des régions arides d'Algérie. Ed. O.P.U. Alger, 384p.
- 131. Hamdi-Aïssa, B. et Girard, M.C., (2000).** Utilisation de la télédétection en région saharienne pour l'analyse et l'extrapolation spatiale de pédopaysages. *Sécheresse* **11(3)**: 180-181.
- 132. Hamilton, W. D., et M. Zuk.M. 1982.** Heritable true fitness and bright birds: a role for parasites? Science 218: 384-387.
- 133. Hannachi S. et Bekkari A., 1994 –** Les Ziban : Dynamisme et diversité. Thèse DEA. Inst. Nat. De formation supérieur en agronomie saharienne. Ouargla, 43 p.
- 134. Harper A. B. 1986.** The evolution of begging: sibling competition and parent-offspring conflict. Am. Nat. 128: 99–114

- 135. Hartert, E. 1928.** Types of birds in the Tring Museum. C. Additional and overlooked types. *Novitates Zoologicae* 34: 189–230.
- 136. Hatchwell ,BJ., MJ.Wood, M.Anwar et CM. Perrins. 2000.** The prevalence and ecology of the haematozoan parasites of European blackbirds, *Turdus merula*. *Canadian Journal of Zoology*. 78: 684-687.
- 137. Hauptmanova K, Maly M, Literak I 2006.** Changes of haematological parameters in common pheasants throughout the year. *Vet. Med.* 51(1): 29 - 34.
- 138. Heim de Balzac H., 1926.** Contribution à l'ornithologie dans le Sahara central et du Sud algérien. *Mémoire. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord*, 127p.
- 139. Heim de Balzac H., 1959.** L'ornithologie française en Afrique du nord, l'oiseau et R.F.O. **29**: 308-330.
- 140. Heim de Balzac H. et Mayud M., 1962.** Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Ed. Lechevalier, Paris, 486p.
- 141. Heinzel H., Fitter R. et Parslow J., 2004.** Guide Heinzel des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed, Delachaux et Niestlé, Paris., Pp272.
- 142. Hellal M. (1996).** L'entomofaune de la palmeraie de Ain Ben Noui (Biskra). *Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach*, 63 p.
- 143. Henry C., 2001.** Biologie des Population Animales et Végétales, Ed. Dunod, Paris, 709 p
- 144. Hess et rainwater, 1939 in Douglas et Ploger, 1987**
- 145. Högstedt G., 1981.** Should there be a positive or negative correlation between survival of adults in a bird population and their clutch size? *Am. Nat.*, **118** : 568-571.
- 146. Houhamdi M., Bensaci T., Nouidjem Y, Bouzegag A., Saheb M. et Samraoui B. 2008.** Éco-Éthologie du Flamant rose (*Phoenicopterus roseus*) hivernant dans les oasis de la vallée de l'oued Righ (Sahara algérien). *Aves* ,45/1 : 15-27.
- 147. Hoyt D. F., 1979.** Pratical methods of estimating volum of fresh weights of birds eggs. *The Auk*. **96**: 73-77.
- 148. Huhta, E., P. Siikam.P, and J. Jokim.J. 1997.** Small scale geographical variation in plumage colour of Pied Flycatcher males. *J. Avian. Biol.*28:92–94.
- 149. Humair PF., Turrian N., Aeschlimann A., et Gern L., 1993.** Ixodes ricinus immatures on birds in a focus of Lyme borreliosis. *Folia Parasitologica*. **40**: 237-242.

- 150. Humair PF., Postic D., Wallich R. et Gern L., 1998.** An avian reservoir (*Turdus merula*) of the Lyme Borreliosis Spirochetes. *Zentralblatt für Bakteriologie*. **287**: 521-538.
- 151. Hurtrez-bousses S., Blondel J., Perret P., Fabregettes J. ET Renaud F., 1998.** Chick parasitism by blowflies effects feeding rates in a Mediterranean blue tit. *Ecology letters* **1**: 17 – 20
- 152. I.N.R.A., 2011-** Rapport d'activité INRA 2010.
- 153. Isenmann P, 2000.** Le Merle noir. Angoulême: Ed. Eveil nature, 72p.
- 154. Isenmann P. et Moali A., 2000.** Oiseaux d'Algérie. Birds of Algeria. Ed. SEOF, Paris, 336p.
- 155. Isenmann, P., Gaultier, T., El-Hili, A., Azafzaf, H., Dlensi, H. et Smart, M. 2005 .** Oiseaux de Tunisie. Société d'Etudes Ornithologiques de France. Paris.
- 156. Ivlev, 1961 ;** Experimentale ecologie of the feeding of fishes. Yale University Press , New Haven, Conn
- 157. Jacobs J. 1974.** Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's index. *Oecologia (Berl.)*, **14** : 413 - 417.
- 158. Järvinen O. & Väisänen R.A. 1983.** Correction coefficients for line transect censuses of breeding birds. *Ornis Fennica* **60**: 97–104.
- 159. Jones M.G.K. 1981.** Host cell responses to endoparasitic nematode attack: structure and function of giant cells and syncytia. *Annals of Applied Biology*, **97**, 353–372.
- 160. Julliard R., McCleery R.H., Clobert J., et Perrins C.M., 1997.** Phenotypic adjustment of clutch size due to predation in the great tit. *Ecology*. **78**: 394-404.
- 161. Kacelnik A., Cotton PA., Stirling L, Wright J. 1995.** Food allocation among nestling starlings: sibling competition and the scope of parental choice. *Proc R Soc Lond* **259**:259–263
- 162. Khechai S., 2001.** Contribution à l'étude du comportement hydrophysique des sols du périmètre irrigué de l'ITDAS, dans la plaine de l'Outaya (Biskra). Mem. Magi. Inst. Nat. Ens. Sup. Batna, 178p.
- 163. Khelfaoui F., 2005.** Le merle noir urbain et le merle noir forestier des plaines du nord est algerien: reproduction, parasitisme et investissement parentale. Mem. Ing. Univ Annaba 70 p.
- 164. Khelfaoui F., 2007.** Etude de la bio écologie parasitaire du merle noir (*Turdus merula mauritanicus*) dans le Nord- est Algerien. Mem. Magi. Univ Annaba 108 p.

- 165. Kluyver, H.N., 1971,** Regulation of Numbers in Populations of Great Tits (*Parus m. major*), *Dynamics of Populations*, Boer, P.J. and Gradwell, G.R., Eds., Wageningen: Pudoc, pp. 532–544.
- 166. Knowles N. et Cayan D.R., 2002.** Potential effects of global warming on the Sacramento/San Joaquin watershed and the San Francisco estuary. *Geophysical research letters* **29(18)**: 38-42.
- 167. Korodi J., 1967.** Beitrage zur kennlnis der brulbiologie der Amsel (*Turdus merula L.*)undzur Ernahrungsdynamik Hirer jungen.Zool.Abh.Mus.Dresden.29 :25-53.
- 168. Korpima`ki, E., et C. J. Krebs C.J.. 1996.** Predation and population cycles of small ammals. A reassesment of the predation hypothesis. *BioScience* **46**:754–764.
- 169. Kouidri, M., (2006).** Contribution à l_étude de l'avifaune de la région de Ouargla : Phénologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu (*Cahradrius alexandrinus Linné, 1758*) dans le Chott Aïn El Beïda. Mémoire Magister, Université de Ouargla, 96p.
- 170. Krebs C.J. 1989.** Ecological methodology. Harper and Row, New York, 386p.
- 171. Ladjailia. N. 2015** Biométrie et régime alimentaire de l'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris L. Aves, Sturnidae*) en période d'hivernage dans la région des Ziban. MemoireMaster en sciences Agronomiques. Université Mohamed Khider Biskra.56p.
- 172. LE Berre M., 1989.** Faune du Sahara 1(Poissons ,Amphibiens,Reptiles),Edit Raymond Chabaud le chevalier France, 332p.
- 173. LE Berre M., 1990.** Faune du Sahara .2 (Mammifères), Edit Raymond Chabaud le Chevalier France, 359p.
- 174. Lebevrier E et Rapine., 1939.** L'oiseaux, revu francaise d'ornitologie. **9**: 507-529.
- 175. Lenoir A., 2004 .**Cours Maîtrise de biologie UE4 Maîtrise BPE – UE4 Éthologie 26 p.
- 176. Leonard M. L., Horn A. G. 1996.** Provisioning rules in tree swallows. *Behav. Ecol. ociobiol.* **38**: 341–347.
- 177. Linden M. 1990.** Reproductive investment and its fitness consequences in the Great Tit *Parus major*. Ph. D. Univ. Upssala. Sweden.
- 178. Loche V. 1858.** Catalogue des mammifères et des oiseaux observés en Algérie. Ed. A. Bertrand, Paris. 158 p.
- 179. Ludvig J., Török J., Vanicsek L. et Csörgö T., 1994.** Territoriality and population in urban Blackbird (*Turdus merula L.*). *Ornis Hungarica* **4** : 1 – 8.

- 180. Lustig, K. L. ; 1968.** Appraisal of research on geomorphology and surface hydrology of desert environments. In: McGinnies, W. G.; Goldman, B. J.; Paylore, P., eds. *Deserts of the World*. Tucson, AZ: University of Arizona Press. 788 p.
- 181. Lysenko ,A. JA et Beljaev A. E. 1969.** An analysis of the geographical Distribution of Plasmodium ovale. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 40: 380 – 394.
- 182. Mackey B. G., et Lindenmayer D. B., 2001.** Toward and hierarchical framework for modeling the spatial distribution of animals. *Journal of Biogeography* 28: 1147- 1166.
- 183. Magrath R. D. 1990.** Hatching asynchrony in altricial birds. *Biol. Rev.* 65: 587–622.
- 184. Magurran, A. 2004.** *Measuring biological diversity*. Blackwell, Oxford, United Kingdom.
- 185. Marchal J., 1984 .** Palmier dattier. L’analyse végétale dans le contrôle de l’alimentation des plantes tempérées et tropicales. Ed. Lavoisier. Paris. 458 – 472.
- 186. Marcon.E, Ferry .B., François Morneau.F. et Lilian 2006.** *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge University Press (CUP), 2006, 22 (5), pp.487-497.
- 187. Markman, A. B., et Medin, D. L. 1995.** Similarity and alignment in choice.
- 188. Martin T. E., 1987.** Food as a limit on breeding birds: a life history perspective. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, **18**: 453-487
- 189. Martin, T.T., Martin, P.R., Olson, C.R., Heidinger, B.J. et Fontaine, J.J. 2000.** Parental care and clutch sizes in North and South American birds. *Science* **287**: 1482–1485.
- 190. Martín-Gálvez D., Soler M., Soler J. J., Martín-Vivaldi M., y Palomino J. J. 2005.** Food acquisition by common cuckoo nestlings in rufous bush robin nests and the advantage of the eviction behaviour. *Anim. Behav.* 70: 1313–1321.
- 191. Marty. L et Andrew. H ,1996 .** Provisioning rules in tree swallows *Ibis* (2008), **150** , 234–241. 2007 The Authors Journal compilation © 2007 British Ornithologists’ Union
- 192. Marzal, A., F. , Navarro C., et Møller .A.P.. 2005.** Malarial parasites decrease reproductive success: an experimental study in a passerine bird. *Oecologia* 142: 541–545.
- 193. Mazoyer, M. et L. Roudart 2002.,** *Histoire des agricultures du monde*, Seuil.
- 194. Merino S. et Potti J., 1996.** Weather dependent effects of nest ectoparasites on their bird hosts – *Ecography*, 19 p.
- 195. Messar E. M., 1996.** Le secteur phœnicicole algérien : situation et perspectives à l’horizon

- 196. Milinski M. et Bakker T. C. M., 1990.** Female sticklebacks use male coloration in mate choice and hence avoid parasitised males. *Nature*. **344**: 330–333.
- 197. Milla A., Daoudi-hacini S., Voisin J. F. et Doumandji S., 2010.** Activités Journalières de Trois Espèces D'oiseaux Polyphages (*Pycnonotus Barbatus*, *Turdus Merula* et *Sylvia Atricapilla*) Dans un Jardin du Sahel Algérois (Algérie). *European Journal of Scientific Research* ISSN 1450-216X Vol.45 No.1.149-161
- 198. Moali, A., et Isenmann, P., (1990).** The timing of breeding and clutch size of Blue Tits (*Parus caeruleus*) in two montane habitats in Algeria.. In: *Blondel, J., Gosler, A. G., Lebreton, J. D. and Mc Cleery, R .H (eds). Population biology of passerine birds. An intergrate approach. Springer-Verlag, Berlin :117-120.*
- 199. Møller, A.P., 1990.** Effects of parasitism by a haematophagous mite on reproduction in the barn swallow. *Ecology* **71**:2345-1357.
- 200. Møller, A.P., 1994.** Sexual selection and the barn swallow. Oxford: Oxford University Press.
- 201. Møller, A.P., 1995.** Development stability and ideal despotic distribution of blackbird in a patchy environment. *Oikos* **72**: 228 – 234.
- 202. Moulder.B.C., Rechel.D.E. et Aurbach.S.L. 1970.** The significatrice os spider prédation in the energy dynamics of forest floor arthropode communistrie OAKRidge Nati. Lab. USA, ORNL 4452.
- 203. Mukerji, K.G. 1969.** Fungi of Delhi. I. A new species of the genus *Sepedonium*. *Mycopathologia et Mycologia Applicata*. **37**:304-312.
- 204. Munier P., 1973.** Le palmier dattier. Ed. G.-P. Maisonneuve et Larousse. Paris, 221 p. Muriel Gros-Balthazard, Claire Newton, Sarah Ivorra, Margareta Tengberg, Jean-Christophe Pintaud et Jean-Frédéric Terral, « Origines et domestication du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) », *Revue d'ethnoécologie* [En ligne], 4 | 2013, mis en ligne le 19 novembre 2013, consulté le 17 janvier 2016
- 205. Myres T., 1955.** Le merle Britannique. *Bird study*2. **1**:24.
- 206. Nadji H. et Gali B. 1992.** Étude de faisabilité de transfert des eaux d'oued Abdi vers le barrage Foum el Guerza. Mémoire de fin d'études, Institut d'Hydraulique, Centre Universitaire de Biskra, 51 p.
- 207. Nowakowski J., 1994.** La reproduction du merle noir .*Acta ornithologica* .**29**:1.
- 208. O N M, 2009.** Données météorologiques Biskra, 150 p.

- 209. Oppliger, A., Richner, M. et Christie, P., 1994.** Effect of an Ectoparasit on laying date, nest site choice, desertion and hatching success in the Great Tit (*Parus major*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* **5** : 130-134.
- 210. Orell, M. and Ojanen, M. 1983.** Breeding biology and population dynamics of the willow tit (*Parus montanus*). *_ / Ann. Zool. Fenn.* **20**: 90_/114
- 211. Orians G, H., 1966.** Food of nestling yellow-headed blackbirds in cariboo parklands, british Columbia. *The condor*, **68**:321-337.
- 212. Ostreiher, R. 2001.** The importance of nestling location for obtaining food in open cup-nests. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **49**, 340e347.
- 213. Ozenda P., 1958.** Flore du Sahara septentrional et central. Volume I Ed. CNRS, Paris, 488p.
- 214. Palomino, J.J., Martin-Vivaldi, M., Soler, M. et Soler, J.J., (1998).** Functional significance of nest size variation in the Rufous Bush Robin *Cercotrichas galactotes*. *Ardea* **86**: 177-185.;
- 215. Palomino, D. et Carrascal, L.M., (2006).** Urban influence on birds at a regional scale: A case study with the avifauna of northern Madrid province. *Landscape and Urban Planning* **77** : 276–290.
- 216. Paris P., 1970.** Oiseaux (faune de France). Ed. O.C.F, Paris, 477p.
- 217. Parmesan C., Gaines S., Gonzalez L., Kaufman D.M., Kingslover J., Peterson T. et Paris P., 1970.** Oiseaux (faune de France). Ed. O.C.F, Paris, 477p.
- 218. Pérez-Hurtado A., Goss-Custard J.D. et Garcia F., 1997.** The diet of wintering waders in Cádiz Bay, southwest Spain. *Bird Study*. **44**: 45-52.
- 219. Perrins C. M., 1965.** Population fluctuations and clutch size in the Great tit (*Parus major*). *J. Anim. Ecol.* **34** : 601-647.
- 220. Perrins C. M., (1979).** British Tits. Ed. Collins, London, 297p.
- 221. Peterson R., Mountfort G. et Hollom P.A.D., 1972.** Guide des oiseaux d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé, 447p.
- 222. Ponge J.F .2000.** Biodiversité et biomasse de la faune du sol sous climat tempéré. *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, vol. 86, 2000, pp. 129-135.
- 223. Popenoe. P (1973).** The date palm .*Field Research Projects* , CoconutGrove, Miami. p. 274.
- 224. Pörtner H. O., 2001.** Climate change and temperatur-dependent biogeography: oxygen limitation of thermal tolerance in animals, *Naturwissenschaften*. **88**: 137-146.

225. **Pouget. M, 1980:** Les relations sol-végétation dans les steppes Sud-Algéroise. Doc. O.R.S.T.O.M. paris (thèse doct. Univ. Aix- M arseille 1979); 555 p
226. **Prévost, Paul, 1999.** Gérer le développement local, (document de travail), Université de Sherbrooke,.14 p.
227. **Price P.W., 1980.** Evolutionary biology of parasites. Princeton: Princeton University Press. *Journal of the Linnean Society.* **48:** 187-211.
228. **Price. P. W., et Clancy.KM. 1983.** Patterns in number of helminth parasite species in freshwater fishes. *J. Parasitol.* 69:449-454.
229. **Queller, D. 1997.** Cooperators since life began. *Quarterly Review of Biology* 72: 184-188.
230. **Raharimanga ,V., F. Soula, MJ. Raherilalao , SM.Goodman , H. Sadonés, A. Tall, M. Randriarivojosia, L. Raharimalala, J B. Duchemin, F. Arieu, V. Robert. 2002.** Hémoparasite des oiseaux sauvages à Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur de Madagascar* 68 : 90-99.
231. **Ramade F., 1984.** Elément d'écologie (écologie fondamentale). Ed. McGraw-Hill. Paris. 397p.
232. **Reichle, D. E. 1967.** Radioisotope turnover and energy flow in terrestrial isopod populations. *Ecology*
233. 48: 351-66.
234. **Remini L., 1997.** Etude comparative de la faune de deux palmeraie l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Aïn Ben Naoui (W. Biskra). *Mem. Ing. Agro., Inst. Nati. Agro, El Harrache,* 138p.
235. **Ricci.J.-C.1993.** Hivernage et chronologie de la migration des grands Turdids (Turdus sp) : programme, méthodes et premiers résultats dans le sud de la France. *Bull. Groupe de travail Oiseaux Migrateurs du Paléarctique Occidental.* N° 11 : 41-67.
236. **Richard V. Et Dean J. 2004.** *Nomadic Desert Birds (Adaptations of Desert Organisms).* Ed. Springer, Paris, 185 p.
237. **Richner H., Christe P., et Oppliger A., 1995.** Paternal investment affects prevalence of malaria. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA.* **92:** 1192-1194.
238. **Roth M., 1980.** A la morphologie, la systématique et la biologie des insectes .O.R.S.T.O.M. ISBN 2 - 7099 1 0327 - X.259p.

- 239. Rouag-ziane ,N., A. Boulahbal., M. Gauthier-clerc., F.Thomas, y. Chabi.2007.** Inventaire et quantification des ectoparasites de la Foulque Macroule *fulica atra* (Gruiformes : Rallidés) dans le nord-est de l'Algérie. Parasite, 2007, 14 : 253-256
- 240. Roux R.,2006.** Relation entre abondance de fruits et de grands turdidés en milieu méditerranéens en automne-hiver. Les cas du merle noir et de la grive mauvis. ONCFS .Rapport scientifique. Pp48-53.
- 241. Roux D ; Chçouvet N ; Tesson J - L ., 2007.** Vague de froid adapté aux grands turdidés. Faune sauvage .France. 275 :29-37.
- 242. Rtgaud D., Cmelchidr J. 1992 ;** Le métabolisme énergétique chez l'homme. Méthode de mesure et application pratique. Collection exploration internationales, Paris. 143p.
- 243. Ryden, O. et Bengtsson, H. (1980).** Differential begging and locomotory behaviour by early and late hatched nestlings affecting the distribution of food in asynchronously hatched broods of altricial birds.— Z. Tierpsychol. 53: 209-224.
- 244. Saidane H., 2006.** La diversité avifaunistique dans deux palmeraies de la région de Biskra (Filiache et Foghala) . Mem. Ing , Univ. Biskra, 22 p.
- 245. Saito,S. 1969.** Energics of Isopode population in a forest of central jupan. Res. Popul. Ecol. 11 : 229 – 258.
- 246. Salhi A., 2000 –** Impact de la faune entomophage sur la population de *Parlatoria blanchardi* arg. (Homoptera, Diaspididae) Dans la région de Biskra. 3^{ème} Journées techniques phytosanitaires. Ed. INPV. Alger, Pp 53 – 57.
- 247. Sanz JJ, Arriero E, Moreno J, Merino S (2001)** Interactions between hemoparasite status and female age in the primary reproductive output of pied flycatchers. Oecologia 126:339–344
- 248. Schifferli L. (1973).** The effect of egg weight on the subsequent growth of nestling Great tits (*Parus major*). *Ibis*, **115** : 549-558.
- 249. Schnack S., 1991.** The breeding ecology and nestling diet of Blackbird *Turdus merula* L. and Song Thrush *Turdus philomelos* C.L. Brehm in Vienna and adjacent wood. *Acta Ornithol.* 26: 85–106.
- 250. Schifferli L., 1973.** The effect of egg weight on the subsequent growth of nestling Great tits (*Parus major*). *Ibis*, 115: 549-558.

- 251. Schweinfurth G., 1875-** Au coeur de l'Afrique, 1868-1871. Voyage et découvertes dans les régions inexplorées de l'Afrique Centrale. Tome I. Ouvrage traduit des éditions Anglaises et Allemandes par H. Loreau, Paris, 508 p.
- 252. Sedrati N., 2011.** Origines et caractéristiques physico-chimiques des eaux de la wilaya de biskra-sud est algerien. Thèse de doctorat. Badji Mokhtar-Annaba University. 153 p.
- 253. Séguy E., 1934.** Diptères (Brachycères Muxidae Acalyptée et Scatophagidae) : Faune de France. Ed. O.C.F, Paris. 831p.
- 254. Séguy E., 1944.** Insects ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonaptère) : Faune de France. Ed. O.C.F. Paris, 681p.
- 255. Selmi S., Boulinier T et Barbault R., 2002.** Richness and Composition of Oasis Bird Communities: Spatial Issues and Species–Area Relationships. *The Auk*. **119(2)**: 533 – 539.
- 256. Selmi, S. et Boulinier, T., (2003).** Breeding bird communities in southern Tunisian oases: the importance of traditional agricultural practices for bird diversity in a semi-natural system. *Biological Conservation* **110** : 285 – 294.
- 257. Selmi, S. et Boulinier, T., (2004).** Distribution-abundance relationship for passerines breeding in Tunisian oases: test of the sampling hypothesis. *Oecologia* **139**: 440 –445.
- 258. Selmi, S., Boulinier, T. et Barbault, R., (2002).** Richness and Composition of Oasis Bird Communities: Spatial Issues and Species–Area Relationships. *The Auk* **119** (2) : 533–539
- 259. Selmi, S., Boulinier, T. et Faivre, B., (2003).** Distribution and abundance patterns of a newly colonizing species in Tunisian oases: the Common Blackbird *Turdus merula*. *Ibis* **145** : 681–688
- 260. Seto K. C., Flisherman E., Fay J.P. et Betrus C. J., 2004.** Linking spatial paterus of bird and butterfly spices richness with land sat TM derived NDVI. *International journal*. **25(20)**: 4309-4324.
- 261. Siegfried W.R. (1971).** The food of the Cattle egret. *Jour. Applic. Ecol.*, 8 : 447 - 468.
- 262. Simon A., Tomas D., Blondel J., Lambrechts M., et Perret P., 2003.** Within-bord distribution of ectoparasites attacks on nestling blue tits: a test of the tasty chick hypothesis using inulin as atracer.OIKOS. **102**: 551-558.
- 263. Slagsvold, T., Amundsen, T. et Dale, S., (1995).** Costs and benefits of hatching asynchrony in Blue Tits *Parus caeruleus*. *Journal of Animal Ecology* **64**: 563-578.

- 264. Smith, H. G. et Montgomerie, R. 1991.** Nestling American robins compete with siblings by begging. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 29: 307-312.
- 265. Snow, D. W., 1989.** A study of Blackbirds. 2^{ed} edition. BritishMuseum. London.
- 266. Snow, D.W. et Perrins, C.M., (1998):** The Birds of Western Palearctic. Concise Edition Vol. 1. Oxford University Press, Oxford.
- 267. Snow, R. W., Gerra, C. A., Noor, A. M. Myint H. Y. et Hay S. I., 2005.** The global distribution of clinical episodes of *Plasmodium falciparum* malaria. *Nature* **434**: 214 – 217.
- 268. Soler, M. 2001.** Begging behaviour of nestlings and food delivery by parents: the importance of breeding strategy. *Acta Ethologica*, 4: 59-63.
- 269. Sorensen A .E. 1984.** Nutrition. energy and passage time: experements with fruit preference in European Blackbirds. *J. Animal Ecology* 53:545-557
- 270. Souttou K., 2002.** Reproduction et régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758 (*Aves, Falconidae*) dans deux milieux l'un suburbain près d'El Harrach et l'autre agricole à Dergana. Thèse magister INA, Alger, Pp39- 206p.
- 271. Spencer, K.A., Buchanan, K.L., Leitner, S., Goldsmith, A.R. et Catchpole, C.K., (2005).** Parasites affect song complexity and neural development in a songbird. *Proc. R. Soc. B* **272**: 2037–2043
- Stein, H., (1974).** Ein beitrage zur Brutbiologie von singdrossel, Amsel Mönshgrasmüke mit Berckschtigung der brut verluste. *Beitr. Voglkde* **20** : 467 – 477.
- 272. Stewart, P., (1974).** Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. Hisc nat. Afr. Nord* **65** : 239-252.
- 273. Sutherland, E.D., et Cohen,S. D. 1983.** Evaluation of tetrazolium bromide as a vital stain for fungal oospores. *Phytopathology* 73:1532-1535.
- 274. Svensson L., 1992.** Identification guide to European Passerines. Theford :british Trust for Ornithology.
- 275. Svensson L. , Mullarney ,K ., Zetterström ,D ,2010.** Le Guide Ornitho . Edit Delachaux et Niestlé, ISBN-10: 2603016954. 446 p.
- 276. Tabet- Derraz M .et Belkaiid M., 1984 .**Eléments de parasitologie. 2^e Ed, Alger, 214 p.

- 277. Tabib R., 2009.** Etude de la biologie de reproduction des Turdidés nicheurs (Merle noir *Turdus merula* Linné, 1758 et Agrobate roux *Cercotrichas galactotes* Temminck, 1820) dans les oasis de Biskra. Mémoire. Magi. Univ. M^{ed} kheider, Biskra, 69 p.
- 278. Tarai N., 1997.** Le climat, la faune et la flore. Etude, Protection de l'environnement, 20 p.
- 279. Telailias S., 1990.** Bioécologie de la faune de différent milieu de la zone du lac Tonga. (Parc National d'El-Kala). Thèse .Ing. agro., Inst. nat. agro. El-Harrach. 111 p.
- 280. Tella, J.L., J. Blanco; G. F. Manuela, A. Gajón, J. A., Donázar et Hiraldo., F. 2006.** Habitat, world geographic range, and embryonic development of hosts explain the prevalence of avian hematozoa at small spatial and phylogenetic scales. PNAS 1999; 96:1785-1789
- 281. Tengberg M. 2003.** Archaeobotany in the Oman Peninsula and the role of Eastern Arabia in the spread of African Crops. : 229-237. Köln : Heinrich-Barth-Institut.
- 282. Théry M., 1989.** Consommation des fruits et dissémination des graines par le merle noir en zone préurbaines sous climat tempéré. *Ecologica applicata* **10** : 271-285.
- 283. Thiollay, J.M. 1979.** La migration des grues à travers l'Himalaya et la prédation par les aigles royaux. *Alauda* 47: 83-92
- 284. Tilman D., 1997.** The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. *Science*. 277: 1300- 1302
- 285. Török J., 1981.** Food composition of Nestling Blackbirds in Oak Forest Bordering on an Orchard. *Opusc. Zool. Budapest* 17-18: 145-156.
- 286. Török J., 1985.** Comparative ecological studies on Blackbird (*Turdus merula*) and Song Thrush (*T. Philomelos*) populations I. Nutritional ecology. *Opusc. Zool. Budapest*. **21**: 105–117.
- 287. Török J., 1990.** Ressource partitioning among three woodpecker species dendrocopos spp. during the breeding season. *Holarctic ecology* 13:275-264.
- 288. Török J., Ludvig E., 1988.** Seasonal changes in foraging strategies of nesting Blackbirds (*Turdus merula L.*). *Behav Ecol Sociobiol*. 22:329-333
- 289. Toutain G., 1967** – Le palmier dattier, culture et production. *Al-Awamia*. N° 25, Pp 83 – 151.
- 290. Toutain G., 1972** – Le palmier et sa fusariose vasculaire (Bayoud). Ed. INRA. Maroc, 186 p.

- 291. Toutain G., 1977** – Elément d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. Ed. INRA. Paris, 277 p
- 292. Tricart J. 1969-1970.** Feuille géomorphologique Privas 7-S. Rev. Géomorph. Dyn. no 3, 115-127..
- 293. Valkiunas, G. 2005.** Avian malaria parasites and other haemosporidia. CRC Press, Boca Raton, Florida, 932 p.
- 294. Viladerbo . A, 1973.** Principaux parasites de la datte et du dattier. In : MUNIER (P.), Le Palmier dattier. Paris : Maisonneuve et Larose, pp. 67 - 95
- 295. Von Noordwijk, A.J., Mc Cleery, R. H., et Perrins, C. M., 1995.** Selection for timing of Great Tit breeding in relation to caterpillar growth and temperature. *J. Am. Ecology.* **64** : 451-458.
- 296. Voous K.H. 1960.** Atlas of European birds. Ed. Elsevier, Amsterdam, 264
- 297. Westneat, D. F., & Sherman, P. W. 1993.** Parentage and the evolution of parental behavior. *Behavioral Ecology*, **4**, 66-77.
- 298. Whiteman, C. D., T. Haiden, B. Pospichal, S. Eisenbach, and R. Steinacker, 2004:** Minimum temperatures, diurnal temperature ranges and temperature inversions in limestone sinkholes of different size and shape. *J. Appl. Meteor.*, **43**, 1224-1236.
- 299. Wiegert R.G. 1965 .** Intraspecific variation in calories/g of meadow spittebulebungs (Philaeanus spumarius L.) *Bioscience* **15**: 543 – 545.
- 300. Williams C.S. and W.H. Marshal .1938.** Duck nesting studies. Bear River migratory bird refuge. Utah, 1937. *Journal of Wildlife Management* **2**: 29 - 48.
- 301. Wood T.G., Johnson R.A. et Ohiagu C.E., 1977** Populations of termites (Isoptera) in natural and agricultural ecosystems in southern Guinea savanna near Mokwa Nigeria. *Geo-Eco-Trop.*, **1** (2), pp. 139-148.
- 302. Woodard, J. D., et Murphy. M. T. 1999.** Sex roles, parental experience and breeding success of Eastern Kingbirds. *Animal Behaviour* **57**: 105–115.
- 303. Zandt, H., Strijkstra, A., Blondel, J., et Van Balen, H., 1990.** Food in two Mediterranean Blue Tit populations: Do differences in caterpillar availability explain differences in timing of the breeding season, In: Blondel, J., Gosler, A. G., Lebreton, J. D. et Mc Cleery, R .H (eds). Population biology of passerine birds. An intergrate approach. Springer-Verlag, Berlin. pp. 145-155.

- 304. 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)*, T. 44, (3) : 153 – 163.
- 305. Zökler C et Lysenco I., 2000.** First circumpolar assessment of climate change impact of arctic breeding water birds. World conservation monitoring centers, 27 p.
- 306. Zohary D. 1972.** The wild progenitor and the place of origin of the cultivated lentil *Lens culinaris*. *Economic Botany*. **26**: 326–332.

Résumé

Les Turdidés qui nichent dans les oasis ont un grand intérêt dans l'étude de la répartition biogéographique des populations animales. Les oasis de Biskra représentent l'extrême sud des aires de répartition de ces populations, malheureusement peu étudiés dans cette zone aride.

L'objectif est l'étude de la dynamique de ces espèces, de leur reproduction leur régime alimentaire et de l'abondance des parasites, qui nous permet parallèlement d'étudier l'état de leur environnement. Cette étude s'est déroulée pendant quatre saisons 2008 et 2009 ; 2012 et 2013 dans les palmeraies de Laghrou (34°41' N et 5°15' E). Les résultats montrent qu'il ya des différences concernant la date de ponte, la grandeur de ponte et le succès de reproduction entre les quatre saisons 2008 , 2009,2012 et 2013 pour le Merle noir et l'Agrobate roux.

La grandeur de ponte est plus faible pour les deux espèces que celle trouvées dans les régions plus au nord. Nous avons trouvé qu'il ya des relations entre la date de ponte d'une part et la grandeur de ponte et le volume des œufs d'autre part. Nous avons trouvé aussi que le Merle noir avec sa densité faible par rapport à l'Agrobate occupe les palmiers les plus âgés que ceux occupés par cette dernière. Les espèces végétales utilisées comme matériaux de construction des nids diffèrent d'un oiseau à un autre dans le même habitat.

Le régime alimentaire des deux espèces est dominé par les arthropodes au dépend des végétaux. Le Merle noir consomme surtout les coléoptères alors que l'Agrobate roux préfère les Lépidoptères. Le merle noir est plus sélectif que l'Agrobate roux concernant les proies. La fréquence de nourrissage est plus élevé chez l'Agrobate que chez le merle et elle varie d'une année à l'autre et elle dépend de l'âge des oisillons et de la hauteur du nids et de la disponibilité alimentaire, la valeurs énergétique des différentes proies varie d'une espèce à l'autre et d'une année à l'autre, elle dépend de la fréquence de nourrissage de l'âge des oisillons , la masse des oisillons et dépend aussi de la richesse et l'abondance des proies.

Chez les trois espèces de Turdidé l'abondance des hémoparasites varie d'une espèce à l'autre avec une dominance apparente de plasmodium. Les parasites sont plus importants chez l'hypolais pale que chez l'Agrobate roux et le Merle noir.

Mots clés : Oasis, répartition biogéographique, Merle noir, Agrobate roux, reproduction, régime alimentaire, parasite, environnement.

Abstract

The Thrushes nesting in oasis of Biskra have great interest in studying the biogeographical distribution of animal populations. The oasis of Biskra represents the southernmost of these population ranges, unfortunately little studied in this arid area. The objective is the study of the dynamics of these species, reproducing their diet and abundance of parasites, which allows us to study parallel the state of their environment. This study was conducted for four seasons in 2008 and 2009; 2012 and 2013 in the palm groves of laghrou (34 ° 41 'N and 5 ° 15' E). The results show that there are differences regarding the laying date, size, nesting and breeding success between the four seasons in 2008, 2009, 2012 and 2013 for the Blackbird and Scrub Robin rous. The laying of magnitude is lower for both species than that found in the more northern regions. We found that there are relations between the laying date on the one hand and spawning size and volume of the other eggs. We also find that the Blackbird with its low density compared to the Scrub Robin occupies the oldest palm trees as those occupied by the latter. Plant species used as nest building materials differ from one bird to another in the same habitat. The diet of both species is dominated by arthropods depends plant. To Blackbird beetle consumes much while the red Scrub Robin prefers Lepidoptera. Blackbird is more selective than the red Scrub Robin for prey. The frequency of feeding is higher in the Scrub Robin than the blackbird and varies from one year to another and depends on the age of the chicks and the height of the nests and food availability, energy values of different prey species varies from one to another and from one year to another depends on the frequency of feeding nestlings age, the mass of chicks and also depends on the richness and abundance of prey. In all three species of Turdidae abundance of blood parasites varies from one species to the other with apparent dominance plasmodium parasites that are higher in the Warbler paler than the Scrub Robin and Blackbird.

Keywords: Oasis, biogeographical distribution, Blackbird, Red Scrub Robin, reproduction, diet, parasite, environment

ملخص

الترديدات المعششه في واحة بسكرة مفيدة جدا في دراسة التوزيع البيولوجي الجغرافي للسكان الحيوانية. واحة بسكرة تمثل أقصى الجنوب من هذه النطاقات السكان، للأسف دراسات قليلة في هذه المنطقة القاحلة حول هاته المواضيع. الهدف هو دراسة ديناميكيات وبيولوجيا تكاثر هذه الأنواع، معرفه نظامهم الغذائي وعلاقتهم بالطفيليات، والذي يسمح لنا بالدراسة موازية لحالة بيئتهم. وقد أجريت هذه الدراسة لمدة اربع مواسم 2008 و 2009؛ 2012 و 2013 في بساتين النخيل منطقة الغروس بين 41' N و 5' 15' E. وأظهرت النتائج أن هناك اختلافات في بيولوجيا التكاثر بين السنوات الأربعة 2008، 2012، 2009 و 2013 وايضا بالنسبة للأنواع الموجودة في الشمال. وجدنا أن هناك علاقات بين تاريخ وضع اليد واحدة وحجم التبويض وحجم البيض الأخرى. نجد أيضا أن شحور مع كثافته منخفضة بالمقارنة مع العمره يحتل الشحور أشجار النخيل الاقدم من تلك التي تحتلها هذه الأخيرة. الأنواع النباتية المستخدمة كمواد بناء عش الطيور تختلف من نوع إلى آخر في نفس البيئة. النظام الغذائي لكلا الأنواع يهيمن عليها المفصليات يعتمد الشحور على الخنفساء في غذائه في حين أن العمره تفضل قشريات الجناح. الشحور هو أكثر انتقائية للفريسة من العمره فريسة. وتيرة التغذية أعلى في العمره من الشحور ويختلف من سنة إلى أخرى ويعتمد على عمر الكتاكيت وارتفاع الأعشاش وتوفر الغذاء والقيم الطاقية للفرائس المختلفة تختلف من طير لآخر، ومن سنة إلى أخرى يتوقف على وتيرة تغذية الفراخ الصغيرة السن، وكتلة من الكتاكيت وأيضا يعتمد على ثراء ووفرة الفريسة. في جميع الأنواع الثلاثة من التريدات فرة من طفيليات الدم يختلف من نوع واحد إلى آخر مع واضحة الطفيليات هيمنة المتصورات التي هي أعلى في دم طائر البوفسيو اكثر من العمره والشحور.

كلمات البحث: واحة , التوزيع البيولوجي الجغرافي، شحور، العمره، والاستنساخ، والنظام الغذائي، الطفيليات، والبيئة, البوفسيو.

