



UNIVERSITE KASDI Merbah - OUARGLA



FACULTE DES SCIENCES ET SCIENCES DE L'INGENIEUR

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat
en sciences agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

Option : Zoophytatrie

THEME

**Impacts agronomiques et économiques dus
aux moineaux dans les palmeraies près de
Chebket M'Zab et perspectives d'avenir**

Présenté par: BENHEDID Amel

Composition du jury:

President:	M ^r . OULD EL HADJ D	Maître de Conf. (Univ. Ouargla)
Promoteur :	M ^r .GUEZOUL O.	Maître assistant (Univ. Ouargla)
Co- Promoteur:	M ^r . BOUZID A.	Chargé de cours (Univ. Ouargla)
Examineurs :	M ^r ABABSA L.	Maître assistant (Univ. Ouargla)
	M ^r ZENKHRI S.	Chargé de cours (Univ. Ouargla)
	M ^{elle} CHAOUCH S.	Maître assistante (Univ. Ouargla)

ANNEE UNIVERSITAIRE: 2007/2008

REMERCIEMENT

Avant tout, je remercie DIEU tout puissant de m'avoir accordé la force, le courage, et les moyens à fin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

Je tiens à remercier vivement mon promoteur Mr GUEZOUL Omar (M.A à l'université d'Ouargla), non seulement pour avoir accepté de diriger ce travail, mais aussi pour son encouragement, orientations et sa patience, qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Mes vifs et sincères remerciements à :

Mr OUELD ELHADJ D. (M.C à l'Université de Ouargla) pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider ce jury.

Mon Co-promoteur Mr BOUZID A. (C. C à l'Université d'Ouargla) pour son aide et ses orientations.

Mr ZENKHERI S. (C.C à l'Université de Ouargla) d'avoir accepté de juger ce travail.

Mr ABABSA A. (M.A à l'Université de Ouargla) d'avoir accepté de juger ce travail.

Melle CHAOUCH S. (M .A à l'Université de Ouargla) d'avoir accepté de juger ce travail.

Que tous mes enseignants trouvent ici l'expression de mon profond respect.

Sans omettre de remercier Mr EDDOUD Amar (M.A- Université de Ouargla) pour l'encouragement et l'orientation qu'il n'a pas manqué le long de mon cycle d'étude, que Dieu nous le garde.

Que Mr SEKOUB Makhlouf (M.A- Université d'Ouargla).

*Mes remerciements vont également à **mes parents**, pour leurs aides, patience et soutien qu'ils n'ont cessé de me prodiguer tout au long de ma formation.*

Que tous qui m'aider de près ou de loin a réalisé la pratique de ce travail; Mr BEKAIR Ahmed et son équipe, Mr REMMA Salh, ainsi que Mr SOULEM B. et Mr HOUARI M., Mr NOUACER B., trouve ici mes remerciements.

Amel

SOMMAIRE

Remerciement

Sommaire

Liste des tableaux	05
Liste des figures	06
Introduction	07

Chapitre I – Présentation de la région de Ghardaïa

1.1. – Situation géographique de la région de Ghardaïa.....	11
1.2. – Caractéristiques pédagogiques.....	11
1.3. – Données climatiques de la région d'étude.....	11
1.3.1. – Température dans les Oasis de Ghardaïa.....	11
1.3.2. – Précipitations dans la région de Ghardaïa.....	14
1.3.3. – Vents dominants et sirocco de la région de Ghardaïa.....	14
1.4 – Synthèse climatique de la région Ghardaïa	15
1.4.1. – Climagramme d'Emberger appliqué à Ghardaïa.....	15
1.5. – Données bibliographiques sur la végétation et la faune de la région d'étude.....	17
1.5.1. – Données bibliographiques sur la végétation de la région d'étude.....	17
1.5.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région d'étude.....	17

Chapitre II – Méthodologie

2.1. –Présentation des deux palmeraies d'étude	19
2.1.1. – Choix des deux palmeraies étudiées.....	19
2.1.1.1. – Palmeraie de Metlili.....	19
2.1.1.1.1. – Transect végétal dans la palmeraie de Metlili	19
2.1.1.2. – Palmeraie de Zelfana.....	23
2.1.1.2.1. – Transect végétal dans la palmeraie de Zelfana	25
2.2. – Deux matériels biologiques, le Moineau hybride et le palmier dattier.....	27
2.2.1. – Moineau hybride.....	27
2.2.2. – Palmier dattier.....	29
2.2.2.1. – Morphologie du palmier dattier.....	29
2.2.2.1.1. – Système racinaire.....	29
2.2.2.1.2. – Stipe (tronc)	29
2.2.2.1.3. – Palmes	30
2.2.2.1.4. – Les organes floraux	30
2.2.2.1.5. – Les fruits	30
2.2.2.2. – Phénologie du palmier dattier	30
2.2.2.2.1. – Floraison.....	31
2.2.2.2.2. – Fructification	31

2.2.2.2.3. – Maturation	32
2.3. – Méthodologie adoptée.....	33
2.3.1. – Dénombrement des oiseaux dans les deux palmeraies	33
2.3.1.1. – Méthodes des plans quadrillés appliqués au peuplement avien.....	33
2.3.1.1.1. – Description de la méthode.....	33
2.3.1.1.2. – Avantages de la méthode des plans quadrillés.....	35
2.3.1.1.3. – Inconvénients de la méthode des plans quadrillés.....	35
2.3.1.2. – Méthode des indices ponctuels d’abondance appliquée aux oiseaux.....	35
2.3.1.2.1. – Description de la méthode.....	35
2.3.1.2.2. – Avantages de la méthode des indices ponctuels d’abondance	36
2.3.1.2.3. – Inconvénients de la méthode des indices ponctuels d’abondance.....	36
2.4. – Etude des dégâts causés par les moineaux sur les dattes	38
2.4.1. – Méthodologie appliquée sur le terrain.....	38
2.4.2. – Méthodologie utilisée au laboratoire.....	40
2.5. – Exploitation des résultats	41
2.5.1. – Qualité de l’échantillonnage appliquée aux peuplements aviens.....	41
2.5.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques.....	41
2.5.2.1. – Utilisation des indices écologiques de composition.....	41
2.5.2.1.1. – Richesses totale appliquée aux espèces d’oiseaux	41
2.5.2.1.2. – La richesse moyenne Sm.....	42
2.5.2.1.3. – Fréquence centésimale appliquée aux espèces d’oiseaux.....	42
2.5.2.1.4. – Fréquence d’occurrence appliquée aux espèces d’oiseaux	42
2.5.2.1.5. – Détermination des densités des espèces aviennes	43
2.5.2.1.5.1. – Densités spécifiques des espèces aviennes	43
2.5.2.1.5.2. – Densités total des espèces aviennes	43
2.5.2.1.6. – Coefficient de conversion des espèces aviennes	43
2.5.2.2. – Utilisation des indices écologiques de structure	43
2.5.2.2.1. – Indice de diversité de Shannon –Weaver	44
2.5.2.2.2. – Diversité maximale des espèces aviennes	44
2.5.2.2.3. – Equirépartition appliquée au peuplement avien	45
2.5.2.2.4. – Type de répartition des espèces d'oiseaux.....	45
2.5.2.2.5. – Indice de dispersion appliquée aux populations aviennes.....	46

Chapitre III – Résultats sur la bioécologie des populations aviennes et en particulier du moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) dans les deux palmeraies étudiées près de Ghardaïa

3.1. – Résultats obtenus sur la bioécologie des populations aviennes	48
3.1.1. – Inventaire et positions phénologique et trophique des espèces aviennes prises en considération	48
3.1.2. – Qualité de l'échantillonnage des populations aviennes.....	51
3.1.3. – Abondance des espèces aviennes dans les palmeraies.....	52
3.1.4. – Résultats sur la composition des populations aviennes.....	53
3.1.4.1. – Richesses totale et moyenne.....	54
3.1.4.1.1. – Richesses totale et moyenne obtenues dans le quadrat	54
3.1.4.1.2. – Richesses totale et moyenne obtenues grâce aux I.P.A.....	54
3.1.4.2. – Fréquences centésimales des espèces aviennes.....	55
3.1.4.2.1. – Fréquences centésimales des oiseaux obtenues dans le quadrat.....	55
3.1.4.2.2. – Fréquences centésimales des oiseaux comptés grâce aux I.P.A.....	57
3.1.4.3. – Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces aviennes au niveau des deux palmeraies étudiées celle de Zelfana et de Metlili	60
3.1.4.4. – Détermination des densités des espèces aviennes.....	61
3.1.4.4.1. – Densité totale D et densités spécifiques di.....	62
3.1.5. – Résultats sur la structure des populations aviennes	64
3.1.5.1. – Diversité et équirépartition des populations aviennes.....	64
3.2. – Estimation des dégâts sur les dattes dus au Moineau hybride dans la palmeraie de Zelfana et de Metlili.....	64
3.2.1. – Pourcentages des dattes intactes et détériorées sur le régime et tombées au sol par le Moineau hybride dans la palmeraie de Zelfana	65
3.2.2. – Pourcentages des dattes intactes et détériorées par le Moineau hybride dans la palmeraie de Metlili.....	67
3.2.3. – Estimation de la perte globale en dattes dus à <i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	68

Chapitre IV – Discussions sur la bioécologie des populations aviennes, en particulier du Moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) dans les palmeraies de Zelfana et de Metlili

4.1. – Discussions sur la bioécologie des populations aviennes à Zelfana et à Metlili.....	71
4.1.1. – Liste des espèces aviennes contactées dans les deux régions d'étude et statuts phénologiques et trophiques	71
4.1.2. – Qualité de l'échantillonnage des espèces aviennes	73
4.1.3. – Abondance des espèces aviennes dans les palmeraies de Zelfana et Metlili près de Ghardaïa	73
4.2. – Discussion sur la composition des populations aviennes dans les deux palmeraies dénombrées celle de Zelfana et de Metlili.....	75

4.2.1. – Discussions sur les résultats traités à l’aide des indices écologiques de composition	75
4.2.1.1. – Richesses totale et moyenne des populations aviennes dans les palmeraies de Zelfana et de Metlili.....	75
4.2.1.2. – Fréquences centécimales appliquées aux espèces aviennes	76
4.2.1.3. – Fréquences d’occurrence et constance des espèces aviennes.....	77
4.2.1.4. – Densité totale D et densité spécifique di	78
4.2.2. – Discussions des indices écologiques de structure appliqués aux résultats.....	79
4.2.2.1. – Diversité et l’équirépartition des espèces d’oiseaux	79
4.3. – Discussion pourtant sur l’estimation des dégâts sur les dattes causés par le moineau hybride dans les deux palmeraies Zelfana et Metlili	80
Conclusion	83
Références bibliographiques.....	86
Annexes	97

Liste des tableaux

N° du tableau	Titre	Page
01	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales dans la région de M’zab	12

02	Valeurs pluviométriques mensuelles de la région de Ghardaïa en 2007	14
03	Vitesses mensuelles du vent (m/s) en 2007 dans la région de Ghardaïa	15
04	Les stades phénologiques des deux variétés, Deglet-nour et Ghars	32
05	Liste des espèces inventoriées durant l'année 2008 dans les deux palmeraies celle de Zelfana et de Metlili, classées en fonction des statuts trophiques et phénologiques	48
06	Valeurs de la qualité de l'échantillonnage a/N déterminées à partir des relevés des oiseaux à travers les I.P.A. dans les deux palmeraies étudiées	51
07	Abondance des espèces d'oiseaux dans les deux palmeraies d'étude celle de Zelfana et de Metlili	52
08	Richesses totale et moyenne des espèces aviennes faits lors des relevés dans le Quadrat	54
09	Richesses totale et moyenne des espèces aviennes mentionnées les palmeraies étudiées	54
10	Fréquences centésimales des oiseaux dans les palmeraies échantillonnées près de Ghardaïa durant les années 2008 observés dans les quadrats	55
11	Fréquences centésimales des oiseaux dans les palmeraies de Zelfana et Metlili durant les années 2008 obtenues grâce aux I.P.A	57
12	Fréquences d'occurrence des oiseaux des palmeraies de Zelfana et de Metlili à partir des relevés dans le quadrat durant les années 2008	60
13	Densités spécifiques di et densité totale D des espèces aviennes durant la période de reproduction 2008 exprimées en nombres de couples dans les deux palmeraies	62
14	Indice de diversité de Shannon-Weaver calculé en fonction des relevés dans le Quadrat	64
15	Pourcentages des dattes perdues à cause du Moineau hybride sur les régimes et les dattes tombées au sol (intactes et saines) en bordure de la palmeraie de Zelfana	65
16	Taux des dattes perdues à par les moineaux hybridex sur les régimes et tombées au sol (intactes et saines) au milieu de la palmeraie de Zelfana	65
17	Taux des dattes perdues à par les moineaux hybrides sur les régimes et tombées au sol (intactes et saines) près du bassin de la palmeraie de Zelfana	66
18	Pourcentages des dattes perdues à cause du Moineau hybride sur les régimes et les dattes tombées au sol (intactes et saines) en bordure de la palmeraie de Metlili	67
19	Pourcentages des dattes perdues à cause du Moineau hybride sur les régimes et tombées au sol (intactes et saines) au milieu de la palmeraie de Metlili	67
20	Pourcentages des dattes perdues à cause du moineau hybride sur les régimes et les dattes tombées au sol (intactes et saines) à coté du bassin de la palmeraie de Metlili	68

Liste des Figures

N° de	Titre	Page
-------	-------	------

Figure		
01	Limites administratives de la région de Ghardaïa (Atlas, 2005)	13
02	Situation de la région de Ghardaïa dans le Climagramme d'Emberger	16
03	Palmeraie choisie de Metlili	21
04	Transect végétal dans la palmeraie de Metlili	22
05	Palmeraie choisie de Zelfana (Originale)	24
06	Transect végétal dans la palmeraie de Zelfana	26
07	Différentes espèces de moineaux (Modifié par GUEZOUL et <i>al.</i> , 2003)	28
08	Exemplaire d'un relevé ronéotypé de plans quadrillés	34
09	Exemplaire d'une fiche d'I.P.A. utilisée sur les deux palmeraies	37
10	Dattes détériorées accroché sur le régime (Original)	39
11	Fréquences centisimales des oiseaux dans les palmeraies, échantillonnées près de ghardaia durant les années 2008 observés dans le quadrat	56
12	Fréquences centisimales des oiseaux dans les palmeraies de Zelfana et Metlili durant les années 2008 obtenues grâce aux I.P.A	59
13	Densités spécifiques et des espèces aviennes durant la période de reproduction 2008	60

Introduction

Introduction

Le problème des dégâts dus aux oiseaux en milieu agricole existe depuis que l'homme cultive (GUEDON, 1996). L'intensification de la production agricole depuis la dernière guerre mondiale a amené l'homme à lutter de façon sévère contre les ravageurs notamment contre

l'étourneau sansonnet et le moineau. S'il est vrai que la limitation stricte des effectifs d'une espèce correspond à l'approche classique du début du siècle dernier et à certaines pratiques de gestion cynégétique ; par contre l'emploi de produits chimiques pour réguler les populations d'oiseaux n'a jamais été très développé, au contraire la lutte à l'aide de pesticides contre les rongeurs a connu un grand essor (GUEDON, 1996). D'ailleurs une seule matière active la chloralose est actuellement homologuée pour lutter contre les oiseaux classés en tant qu'espèces nuisibles. Face à la pression importante exercée par certains ravageurs sur les cultures, les recherches se sont orientées vers la mise au point d'outils nouveaux pour protéger les parcelles agricoles. Parallèlement, les organisations professionnelles agricoles s'émeuvent des dommages provoqués sur les cultures par les oiseaux. Ils proposent plusieurs axes de recherches mettant en évidence de nombreuses lacunes quant à la connaissance de la biologie et du comportement de certaines espèces aviennes. Parmi les responsables d'une diminution des rendements céréaliers en Algérie le Moineau domestique *Passer domesticus* (Linné, 1758), le Moineau espagnol *Passer hispaniolensis* (Temminck, 1820) et le Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sont montrés du doigt. De même l'étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris* (Linné, 1758) est connu pour les ravages qu'il provoque en Afrique du Nord (MADAGH, 1996). D'après GUIGUEN (1996), la présence des populations de pigeons, d'étourneaux, de moineaux, de goélands et de mouettes dans les villes pose le problème de la cohabitation avec l'homme et provoque des inquiétudes sur le plan sanitaire. Ils sont considérés comme hôtes définitifs ou simples hôtes vecteurs de diverses maladies. Plusieurs travaux sont effectués en Afrique du Nord, notamment au Maroc (BACHKIROFF, 1953), en Tunisie (BORTOLI, 1969) et en Algérie, au cours des deux dernières décennies, les travaux sur la bioécologie du moineau BELLATRECHE (1979 et 1981) ; SEFRAOUI (1981) et MEZENNER (1989) et AIT BELKACEM (2000). De même, les dégâts causés par les oiseaux sur les céréales d'hiver ont fait l'objet d'études effectuées par METZMACHER et DUBOIS (1981) ; KOUDJIL (1982) ; MEZENNER (1989) ; BEHIDJ (1997) et BENDJOUDI (1999). Les dégâts sur les cultures maraîchères ont fait l'objet d'études menées par MADAGH (1996) ; SADAOUI et al. (1998) et AKROUF (1999). Les derniers travaux ont été menés parallèlement sur des céréales en particulier sur le blé dur et tendre par BENDJOUDI et DOUMANDJI (1999) et AKROUF (1999). Il est à remarquer qu'aucune étude n'a été menée sur les dégâts causés par les moineaux hybrides sur les dattes à l'exception de celle menée par GUEZOUL et al. (2005 et 2006). Au cours de cette présente étude deux aspects sont envisagés, notamment la bioécologie de l'avifaune nicheuse près de Chebket M'Zab

ainsi que les estimations de dégâts dus à ce ravageur sur la variété la plus consommée et la plus commercialisée en l'occurrence Deglet Nour.

Dans la première partie du document, la région d'étude représentée par Zelfana et de Metlili est mise en évidence. Quant au deuxième chapitre il renferme tout ce qui concerne les méthodes de travail utilisées sur le terrain et au laboratoire ainsi que toutes les techniques employées pour l'exploitation des résultats. Les résultats et les discussions sont représentés respectivement dans le troisième et le quatrième chapitre. Une conclusion suivie de perspectives clôture cette présente étude.

Chapitre I

CHAPITRE 1 : Présentation de la région de Ghardaïa

Plusieurs aspects concernant la région de Ghardaïa sont abordés dans ce chapitre. Après les caractéristiques géographiques, les sols et leur description sont abordés, puis les facteurs climatiques, floristiques et enfin un aperçu sur l'aspect faunistique.

1.1. – Situation géographique de la région de Ghardaïa

Ghardaïa (32 ° 28' N; 3° 42' E) se situe à 600 km au Sud d'Alger. Elle est limitée au Nord par la wilaya de Laghouat (33 ° 49' N.; 2° 54' E.) et au Sud par Tamanrasset (22 ° 47' N.; 5° 31' E.). La wilaya d'Ouargla (31 ° 59' N.; 5° 22' E.) s'étend à l'Est. A l'Ouest, la région de Ghardaïa est bordée par la région d'El Bayadh et Adrar (27 ° 53' N.; 0° 17' W.) plus au Sud Ouest (Fig. 1).

1.2. - Caractéristiques pédologiques

Généralement dans la région de Ghardaïa, les sols sont squelettiques suite à l'action de l'érosion éolienne et souvent marqué par la présence en surface d'un abondant argileux, type « Hamada ». Dans les dépressions, les sols sont plus riches grâce à l'accumulation des dépôts alluviaux (KACI, 2005).

1.3. – Données climatiques de la région de Ghardaïa

Parmi les facteurs météorologiques les plus importants qui interviennent dans la région d'étude, nous pouvons citer la température, les précipitations, l'humidité de l'air et les vents aussi bien dominants que particuliers comme le sirocco.

1.3.1. – Température

La température est le facteur le plus important au sein des agents climatiques (DREUX, 1980). Elle contrôle l'ensemble des phénomènes biochimiques, l'action des enzymes et les processus fermentaires des glucides. Elle agit sur la répartition géographique des espèces animales (DREUX, 1980). Selon DORST (1972), le phénomène de l'ovulation chez les oiseaux et le déclenchement hormonal de la construction des nids dépend de la température. Les variations de cette dernière déterminent des migrations verticales et des variations saisonnières des populations (BACHELIER, 1978). Selon SELTZER (1946), la température diminue avec l'augmentation de l'altitude. Pour ajuster les températures d'une région donnée par rapport à une autre région, cet auteur a préconisé des coefficients de correction. Pour ce qui concerne les températures minima, celle-ci diminuent de 0,4 °C. à

chaque élévation de 100 m ; alors que les températures maxima chutent de 0,7 °C. à chaque dénivellation montante de 100 m. Les températures mensuelles, maxima et minima de la région de Ghardaïa pour les années d'étude 2007 sont mentionnées dans le tableau 1.

Tableau 1 – Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales dans la région de M'zab

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M (°C.)	18,1	20,8	21,7	25,7	32,6	39,5	40,1	40,1	36,6	29,7	22,0	16,4
m. (°C.)	6,6	9,7	10,1	13,6	19,3	24,7	26,5	27,0	23,7	18,6	9,7	6,0
(M + m) / 2	12,4	15,3	15,9	19,7	26,0	32,1	33,3	33,6	30,2	24,2	15,9	11,2

(O.N.M, 2008)

M : est la moyenne mensuelle des températures maxima.

m : est la moyenne mensuelle des températures minima.

(M +m)/2 : est la moyenne mensuelle des températures maxima et minima.

Les températures de la région de Ghardaïa en 2007 varient d'un mois à l'autre. La moyenne des températures du mois le plus froid, enregistrée en décembre, est de 11,2 °C. (Tab. 1). Le mois le plus chaud est août avec une moyenne de 33,3 °C.

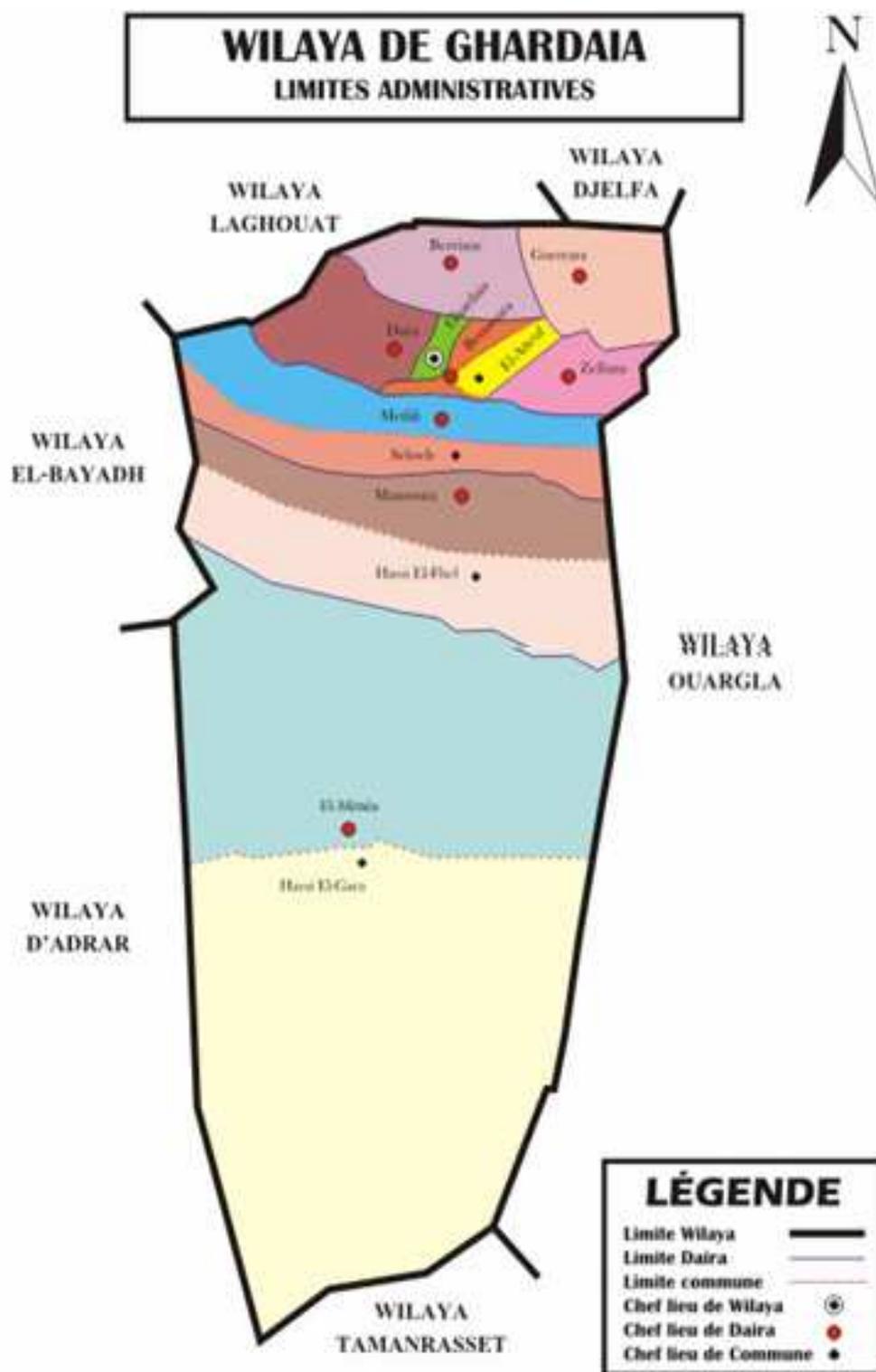


Fig. 1 – Limites administratives de la région de Ghardaïa (Atlas, 2005)

1.3.2. - Précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (RAMADE, 1984). L'action des précipitations est le plus souvent indirecte sur la biologie des oiseaux. Les pluies habituelles ne mouillent pas de façon dangereuse le plumage des oiseaux adultes. Cependant lors des orages très violents, les plumes peuvent être mouillées à un tel point que la mort de l'animal s'ensuit (BOURLIERE, 1950). La région de Ghardaïa est marquée par une période pluvieuse relativement courte. Le tableau 1 regroupe les quantités de pluie mensuelles de l'année 2007.

Tableau 2 – Valeurs pluviométriques mensuelles de la région de Ghardaïa en 2007

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P en mm	0,2	1,2	0,8	14,9	4,8	0	0	21,5	9,8	0	0	8,3	48,5

(O.N.M., 2008)

Les résultats enregistrés durant 2007 montrent que le total des précipitations au cours de l'année atteint 48,5 mm (Tab. 2). Le mois le plus pluvieux est août avec 21,5 mm ce qui correspond à un pourcentage égal à 44,3 % de l'ensemble des chutes de pluie. Ainsi 2007 est une année relativement sèche.

1.3.3. – Vent dominant et sirocco

Le vent est un facteur déterminant dans l'orientation des vols des animaux migrateurs (DAJOZ, 1971). D'après BOUKHEMZA (1990), le vent peut jouer le rôle de facteur de mortalité pour les oiseaux surtout durant la couvaison et le nourrissage des oisillons. Le vent dans les régions des Ghardaïa a une action indirecte, en activant l'évaporation, augmentant donc la sécheresse. Selon SELTZER (1946) le sirocco est le vent le plus redouté. Il joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et des insectes proies potentielles. D'après BENISTON et BENISTON (1984) c'est un vent extrêmement sec ; il souffle du Sud vers le Nord et agit aussi en augmentant la vitesse de l'évaporation. Le sirocco possède donc un pouvoir desséchant (DAJOZ, 1970). Il souffle en toutes saisons, avec une légère prédominance printanière et estivale (MUTIN, 1977). Il entraîne le sable en tourbillonnant. La vitesse mensuelle du vent durant l'année 2007 est enregistrée dans le tableau 3.

Tableau 3 – Vitesses mensuelles du vent (m/s) en 2007 dans la région de Ghardaïa.

Vent \ Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vitesses moy.(m/s)	2,1	4,0	5,2	5,4	3,8	4,1	2,9	3,4	3,6	3,8	2,4	3,2

(O.N.M., 2008)

La vitesse moyenne du vent au cours de l'année à Ghardaïa fluctue entre 2,1 m/s (7,6 km/h) en mois de janvier et 5,4 m/s en mois d'avril (19,4 km/h). Apparemment la vitesse des vents est faible.

1.4. – Synthèse climatique de la région d'étude

Un climat devient sec quand les précipitations sont inférieures à l'évaporation et qu'il n'y a pas de réserves d'eau disponibles. Deux indices empiriques sont calculés pour permettre d'évaluer l'aridité d'un climat. Ce sont le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme pluviométrique d'Emberger.

1.4.1. – Climagramme d'Emberger appliqué à Ghardaïa

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). Le quotient pluviométrique d'Emberger Q qui s'exprime selon la formule modifiée par STEWART (1969) :

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

Q est le quotient pluviométrique d'Emberger.

P est la somme des précipitations annuelles en mm.

M est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

m est la moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Le quotient Q_3 de la région d'étude est égal à 3,43 calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 11 ans de 1977 jusqu'en 2000. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger il est à constater que la région de Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver chaud (Fig. 2).

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

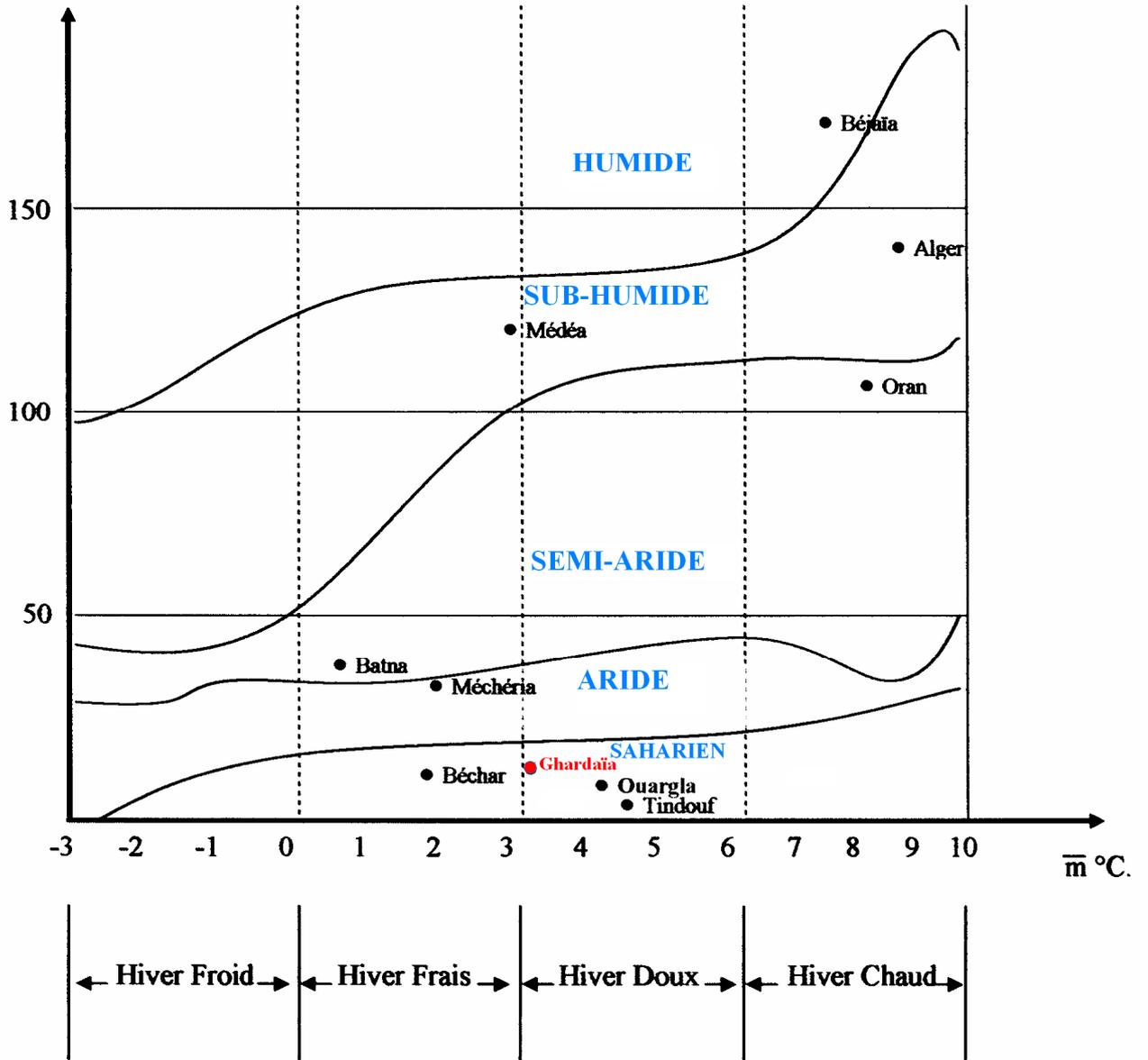


Fig. 2 – Situation de la région de Ghardaïa dans le Climagramme d'Emberger

1.5. - Facteurs biotiques du milieu d'étude

Dans cette partie, nous allons citer les différentes études qui ont été faites en premier lieu sur la flore, ensuite sur la faune de la région de Ghardaïa.

1.5.1. –Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude

Le couvert végétal de la région de Ghardaïa est caractérisé par une diversité d'espèces arborescentes, arbustives, et herbacées selon l'altitude. En effet, l'espèce la plus dominante dans ce milieu est *Phœnix dactylifera*. Sous ces arbres ou au voisinage, sont établies des cultures fruitières et maraîchères (OZENDA, 1983). Des cultures fourragères et condimentaires sont aussi cultivées sous les palmiers. Elle constitue donc un microclimat et une source de nourriture pour une faune plus ou moins variée. D'après QUEZEL et SANTA (1926, 1963), OZENDA (1983), et ZERGOUN (1994), la flore de M'Zab regroupe une gamme d'espèces réparties entre plusieurs familles (Annexe I).

1.5.2. – Données bibliographiques sur la faune à M'zab

La faune du M'Zab se compose d'invertébrés et de vertébrés. Les invertébrés renferment des arachnides et insectes (TIZEGGACHINE, 1988 ; DADI BOUHOUN, 1990 ; TIRICHINE, 1992 et KADI et KORICHI, 1993). L'entomofaune est très riche. Elle appartient à différents ordres tels que ceux des Dictyoptera, des Orthoptera, des Dermaptera, des Homoptera, des Coleoptera et des Lepidoptera (ZERGOUN, 1994). Les vertébrés sont représentés par quatre classes notamment par celles des mammifères et des oiseaux (KADI et KORICHI, 1993). En effet, aux oasis un grand nombre d'oiseaux migrateurs hivernants et sédentaires trouvent que ce milieu est favorable pour s'installer. KORICH et KADI (1993) mentionnent l'existence de 45 espèces aviennes, réparties en 7 ordres et 17 familles. L'ordre le plus important est celui des passériformes avec 29 espèces et 9 familles. Le détail de la faune présente se trouve dans l'annexe II, III et IV.

Chapitre II

Chapitre II – Méthodologie et présentation des milieux d'étude près de Chebket M'Zab

Les deux parties présentées dans ce deuxième chapitre, ce sont d'abord la présentation des deux milieux d'étude et ensuite la méthodologie adoptée.

2.1. – Présentation des deux palmeraies d'étude

Dans cette partie deux points retiennent l'attention. Ce sont le choix des palmeraies d'étude et la présentation des transects végétaux.

2.1.1. – Choix des deux palmeraies étudiées

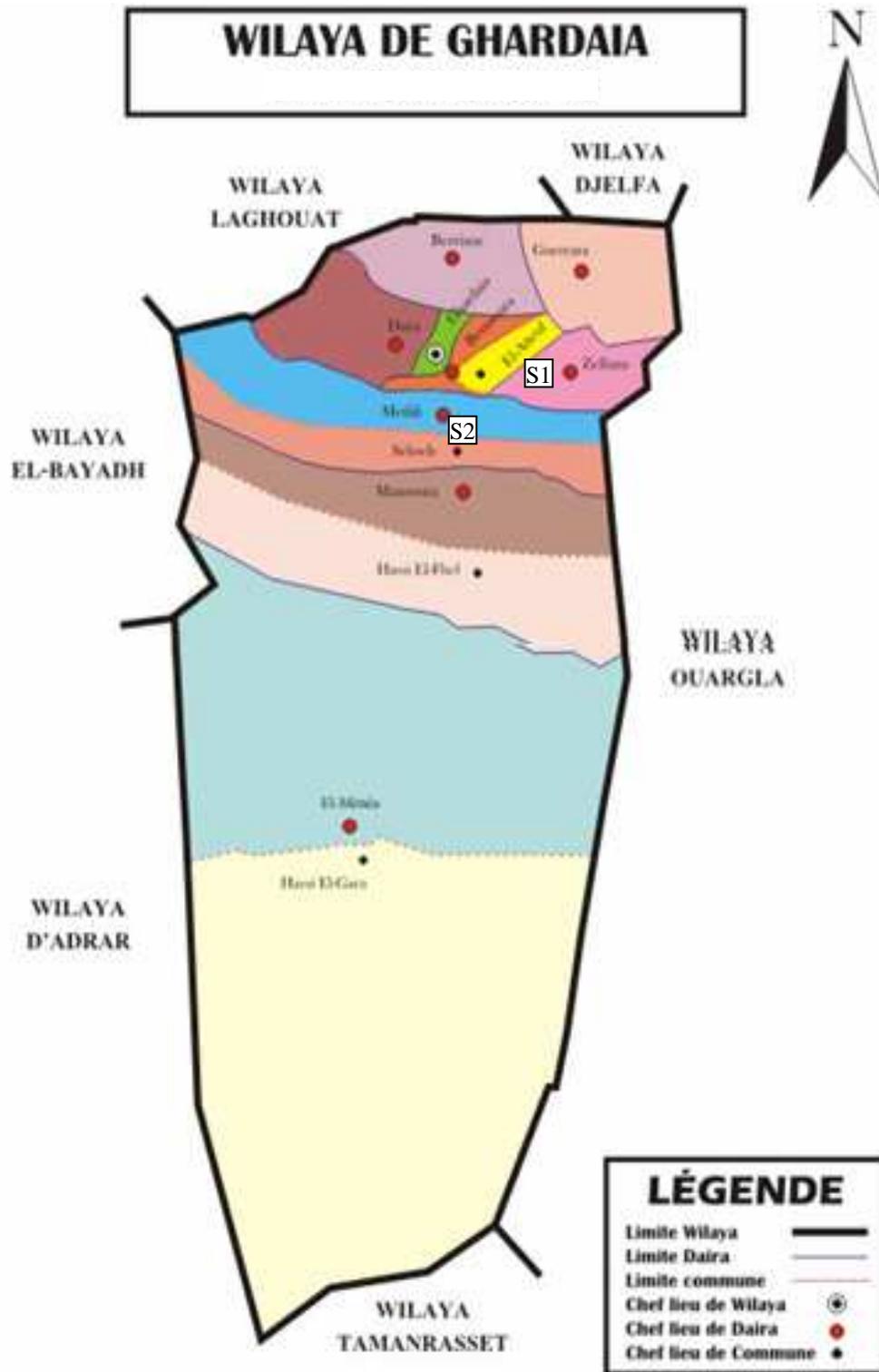
Le choix des deux palmeraies à Metlili et Zelfana repose sur cinq critères: L'âge et le vieillissement des palmeraies, les distances existantes entre les palmiers à l'intérieur d'une même zone, la taille d'emplacement des régimes, l'emplacement des palmiers-échantillons au niveau de chaque palmeraie et enfin l'existence ou l'absence du système de drainage fonctionnel.

2.1.1.1. – Palmeraie de Metlili

Mettlili se situe dans la partie Sud-Est de Chebket M'Zab. Au Nord, elle est limitée par l'oasis de Zelfana, au Sud par El Goléa. La région de Mansoura s'étend à l'Ouest. A l'Est, la région d'étude est bordée par la barrière dunaire de l'Oued M'ya. La palmeraie échantillonnée est celle de Chaâba, Elle est localisée dans la partie Sud-Ouest de L'Oued de Metlili. Elle s'étend seulement sur deux hectares cultivés. La culture dominante est celle de *Phoenix dactylifera* avec 80 pieds de dattiers dont 80 % correspondent à la variété 'Deglet-Nour', 15 % à 'Ghars' et 5 % à des cultivars comme 'Azerzer', 'Adala' et 'Timjourhet'. Entre les rangés de ces palmiers dattiers ont trouve quelques pieds d'arbres fruitiers éparpillés dans cette palmeraie (Fig.3).

2.1.1.1.1. – Transect végétal dans la palmeraie de Metlili

Le transect végétal est effectué pendant le printemps en avril 2008. il correspond à un rectangle de 10 m de large et de 50 m de long soit une aire de 500 m². Il permet de mettre en évidence d'une part la structure de la végétation et l'occupation du sol et d'autre part la physionomie du paysage (Fig. 4). On distingue deux strates végétales, l'une herbacée et l'autre arbustive.



– Situation des stations d'études



Fig. 3 – Vue générale sur la palmeraie choisie de Metili (Originale)

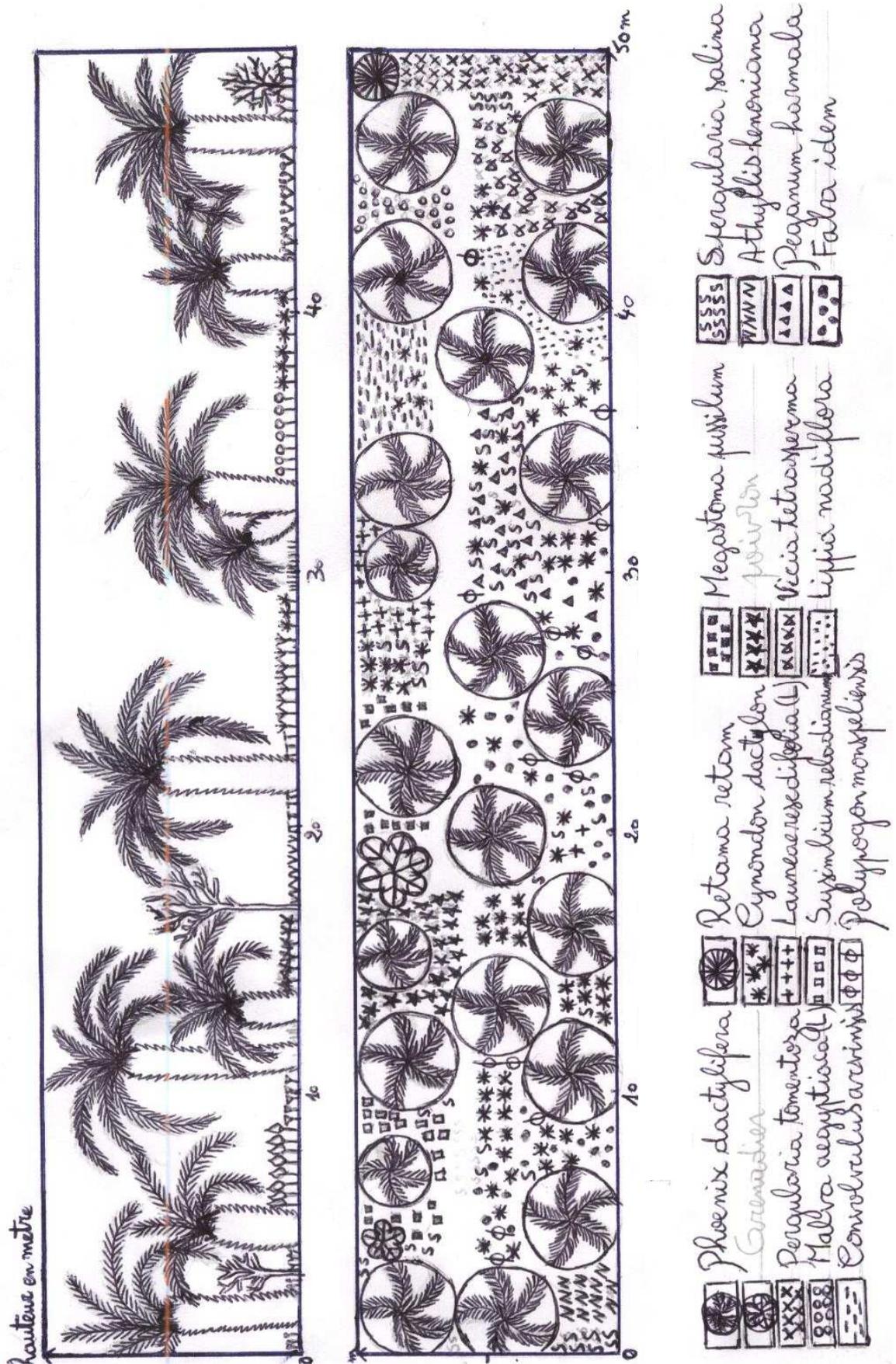


Fig. 4 – Transect végétal dans la palmeraie de Metlili

La dernière strate citée est composée essentiellement de *Phœnix dactylifera*. On trouve aussi l'oléastre *Olea europaea oleaster* L., le chêne vert *Quercus ilex* L. et le caroubier *Ceratonia siliqua* L. La strate herbacée est représentée par 5 espèces. Ce sont *Lolium multiflorum* Lmk., *Crepis vesicaria* L., *Hippocrepis multisiliquosa* L., *Brassica amplexicaulis* Desf. *Plantago lagopus* L. (Fig.4).

Les espèces végétales les plus abondantes sont *Phœnix dactylifera* possédant un taux de recouvrement de 45,59%, *Lolium multiflorum* avec un taux de 11% et *Hippocrepis multisiliquosa* avec un taux de 6%.

Les taux de recouvrement sont calculés par la formule citée par DURANTON et al. (1982):

$$T = \frac{\pi (d/2)^2 \times N \times 100}{S}$$

T est le taux de recouvrement d'une espèce végétale donnée exprimé en pourcentage (%)

d est le diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètre (m)

S est la surface de transect végétale, égale à 500 m²

N est le nombre des pieds d'une espèce végétale donnée

La physionomie de la station d'étude est un milieu de type semi-ouvert

2.1.1.2. – Palmeraie de Zelfana

L'oasis de Zelfana est située à 60 km à l'Est de Chebket M'Zab. Elle couvre une superficie phœnicicole de l'ordre de 12ha. Elle est limitée au Nord par Guerrara, à l'Est par les dunes de Oued M ya, à l'Ouest par El-atteuf et au Sud par les montagnes de Metlili. La palmeraie échantillonnée est celle de Houari qui est localisée dans la partie Ouest de Zelfana, elle occupe une surface de deux hectares cultivés. La culture dominante est celle de *Phœnix dactylifera* avec 120 pieds de dattiers dont 90 % correspondent à la variété Deglet Nour, 7 % à 'Ghars' et 3 % à des cultivars comme Degla Beida et Azerzer et Addala (Fig. 5).

Entre les rangés de ces palmiers dattiers on trouve quelques pieds d'arbres fruitiers éparpillés et quelques plantes spontanées dans cette palmeraie.



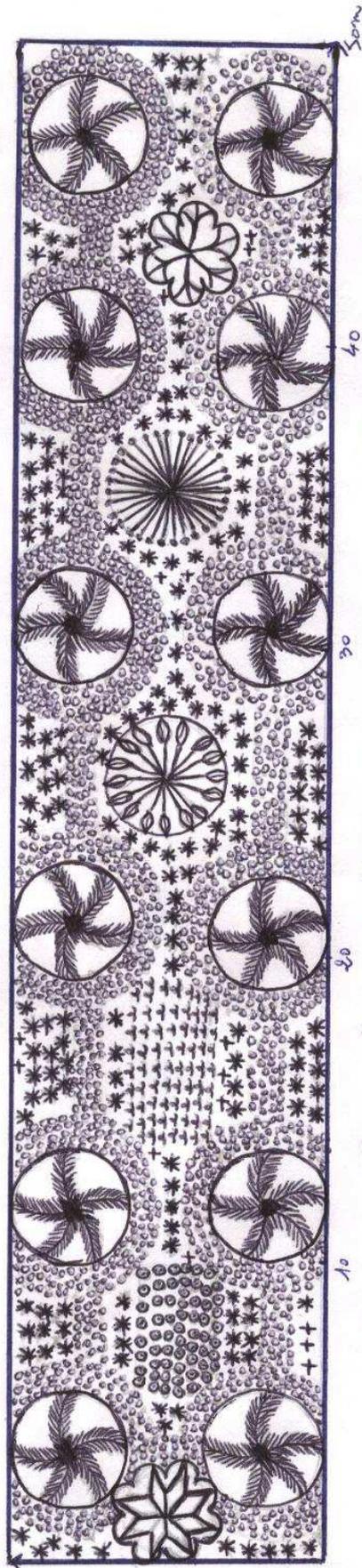
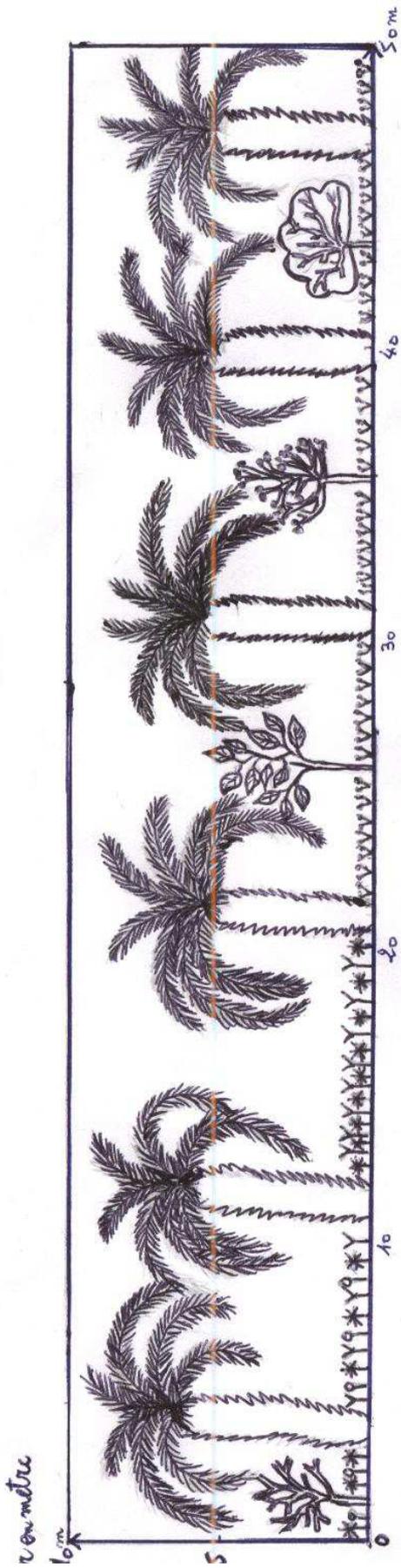
Fig. 5 – Vue générale sur la palmeraie choisie de Zelfana

2.1.1.2.1. – Transect végétal dans la palmeraie de Zelfana

Le transect végétal est effectué pendant le printemps en avril 2008. Il correspond à un rectangle de 10 m de large et de 50 m de long soit une aire de 500 m².

Il permet de mettre en évidence d'une part la structure de la végétation et l'occupation du sol et d'autre part la physionomie du paysage (Fig. 6). On distingue deux strates végétales, l'une herbacée et l'autre arbustive. La dernière strate citée est composée essentiellement de *Phoenix dactylifera*, On trouve aussi des arbres fruitiers tels que citronnier, vigne, abricotier, figuier.

La strate herbacée est représentée par 4 espèces. Ce sont *Cynodon dactylon*, *Spergularia salina*, *Medicago sativa*, et deux cultures de fève et d'oignon. Les espèces végétales les plus abondantes sont *Phoenix dactylifera* possédant un taux de recouvrement de 15,072 %, *Vitis vinifera* avec un taux de 0,62% et *Citrus lemon* avec un taux de 1,25 %.



-  Phoenix dactylifera
-  Ficus carica
-  Albicaria
-  Spergularia salina

-  Citrus lemon
-  Vitis vinifera
-  fave

-  oignon
-  luzerne
-  Cynodon dactylon

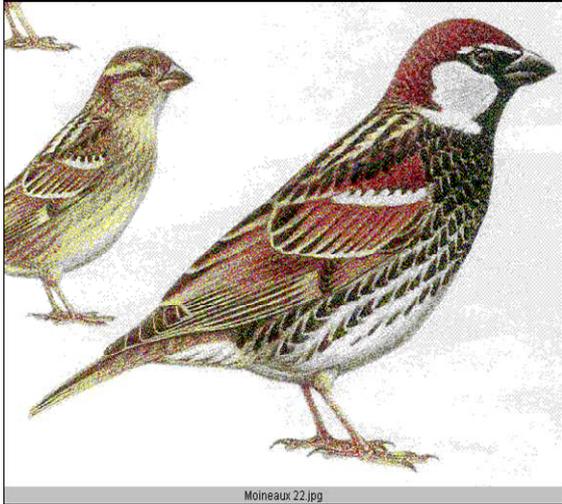
Fig. 6 – Transect végétal dans la palmeraie de Zelfana

2.2. – Deux matériels biologiques, le Moineau hybride et le palmier dattier

Les deux matériel biologiques utilisés pour l'élaboration de ce travail sont d'une part, le Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* et d'autre part sa plante hôte, le palmier-dattier *Phœnix dactylifera*.

2.2.1. – Moineau hybride

Les moineaux hybrides sont les produits du croisement entre le Moineau espagnol et le Moineau domestique *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*. D'après plusieurs auteurs comme HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) et ETCHECOPAR et HUE (1964) ces espèces appartiennent à l'ordre des Passeriformes, au sous-ordre des Acromyodes et à la famille des Passeridae. DOUMANDJI et BENDJOUDI (1999) font une approche systématique sur les moineaux hybrides dans la région centrale du Nord de l'Algérie. Leurs résultats montrent l'existence de 9 formes d'hybrides dont deux tendent vers le type du Moineau domestique (Fig. 7). Trois autres phénotypes tendent vers la description du Moineau espagnol. Les autres formes sont intermédiaires entre le Moineau domestique et le Moineau espagnol. Par contre au Sud algérien, près de Biskra, GUEZOUL et *al.* (2006 a), montrent l'existence de 16 formes d'hybrides dont 2 proches de *Passer domesticus*, 9 voisines de *Passer hispaniolensis* et 5 types d'hybrides intermédiaires. Le régime alimentaire des moineaux hybrides est de type granivore. En revanche, durant la période de reproduction, il devient insectivore dont le but de nourrir ces oisillons. Aussi bien sur le Littoral méditerranéen que dans les oasis sahariennes, la reproduction des moineaux hybrides coïncide avec le début du printemps, en particulier avec l'apparition des épis de céréales. La femelle pond entre 3 et 6 œufs (GUEZOUL et *al.*, 2006 b). Le nombre de couvées est généralement de 3 et rarement 4.



Passer hispaniolensis



Passer domesticus



Passer hispaniolensis x Passer domesticus

Fig. 7 – Différentes espèces de moineaux (Modifié par GUEZOUL et *al.*, 2003)

2.2.2. – Palmier dattier

Le palmier dattier *Phœnix dactylifera* est une plante monocotylédone arborescente appartient à la famille des Palmae (MOORE, 1973). Toutes les parties du palmier dattier sont utilisées (TOUTAIN, 1967). Les stipes servent dans la construction. Les feuilles séchées sont utilisées comme brise-vent. Les fruits, bien sûr, ont une importance vitale. On peut consommer les dattes fraîches, fermentées, en confiture et confiseries ou séchées (OULD EL HADJ, com. per.). Les pédicelles où noyaux servent de nourriture aux animaux (CHEHMA et *al.*, 2002).

2.2.2.1. – Morphologie du palmier dattier

Dans ce paragraphe plusieurs aspects morphologiques retiennent l'attention, il s'agit du système racinaire, du stipe, des palmes, des organes floraux et des fruits.

2.2.2.1.1. – Système racinaire

Le système racinaire du palmier dattier est de type fasciculé, très développé (Fig.). On peut distinguer 4 zones d'enracinement : zone I à racines respiratoires, zone II à racines de nutrition, zone III à racines d'absorption et zone IV des racines à géotropisme positif qui peuvent être plus ou moins longue selon la profondeur du niveau phréatique. (MUNIER, 1973).

2.2.2.1.2. – Stipe (tronc)

Le Tronc, qu'on appelle plus justement "Stipe", est cylindrique, c'est-à-dire d'un même diamètre de bas en haut (PEYRON, 2000). Par contre celui de certains cultivars comme celui de Ghars peut être de forme tronconique (MUNIER, 1973). Le stipe pousse au fur et à mesure de la croissance du bourgeon terminal, ou apex et de l'émission des palmes. Il ne se ramifie que très rarement, à partir des rejets aériens qui sont généralement enlevés (PEYRON, 2000). Il peut atteindre 20 m de hauteur (MUNIER, 1973).

2.2.2.1.3. – Palmes

L'ensemble des palmes vert forme la couronne du palmier. On dénombre de 50 à 200 palmes chez un arbre adulte (PEYRON, 2000). Chaque palme possède un pétiole ou hampe, assez long, à base engainante. Le bourgeon terminal développe chaque année une nouvelle touffe de palmes (12 à 20 feuilles nouvelles). A l'aisselle d'une palme naît un bourgeon qui se développe dans la plupart des cas. On utilise fréquemment les caractères des palmes pour différencier les variétés (MUNNIER, 1973).

2.2.2.1.4. – Les organes floraux

Les organes floraux naissent du développement des bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du tronc (MUNIER, 1973). 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 est 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 une couleur blanc ivoire (MUNIER, 1973).

2.2.2.1.5. – Les fruits

Le fruit est la datte qui est une baie contenant une seule graine, vulgairement appelée noyau (MUNIER, 1973). Le mésocarpe de la datte est fibreux et charnu. L'endocarpe uni à la graine est membraneux (TOUTAIN, 1972). La forme et la couleur de la datte, la texture de la pulpe ainsi que d'autres particularités liées aux noyaux et à la date sont des caractères déterminants dans l'identification des cultivars (JAHIEL, 1989).

2.2.2.2. – Phénologie du palmier dattier

Le cycle phénologique du palmier dattier à une durée qui varie selon les cultivars et les conditions climatiques. Il s'échelonne sur sept à dix mois (BENKHALFA, 1991). En effet, il existe deux stades phénologiques essentiels, la floraison et la fructification.

2.2.2.2.1. – Floraison

Le palmier dattier fleurit une fois par an. Les inflorescences mâles émergent un mois avant les inflorescences femelles, c'est à dire au mois de février. Cependant la maturité est atteinte pendant le mois de mars, à peu près en même temps que celles des fleurs femelles (BOUGUEDOURA, 1991). Les inflorescences des dattiers proviennent du développement d'un bourgeon axillaire au sein de la couronne de palmes. Elles sont couvertes par une enveloppe membraneuse que l'on appelle une spathe. Cette dernière se compose d'un grand nombre d'épillets. L'épillet porte plusieurs fleurs toutes de même sexe. Il y a des palmiers mâles appelés « dokkars » et des palmiers femelles nommés « nekhla ». Pour obtenir des dattes, il faut féconder les fleurs femelles avec du pollen provenant des épillets des fleurs mâles que l'arboriculteur attache au sein de l'inflorescence femelle. Cette fécondation peut se faire par le vent, mais il faut un grand nombre de dokkars pour un résultat irrégulier (DUBOST, 1991).

2.2.2.2.2. – Fructification

La durée de la période de fructification varie selon des cultivars et les conditions climatiques. Elle est comprise entre 120 et 200 jours (BOUGUEDOURA, 1991). Au cours de la fructification, les dattes changent de couleur, de forme, de consistance et de composition chimique. Au Sahara algérien on distingue plusieurs stades :

- Le premier stade, c'est celui de la nouaison où la datte est de forme ronde, de la taille d'un pois, de couleur blanchâtre ou vert jaunâtre. A ce stade, le poids est inférieur à 1 gramme.
- Le deuxième stade est désigné par le terme khalal dont le fruit prend une forme allongée et une taille pratiquement définitive. Sa couleur commence à virer au jaune.
- Le troisième stade appelé blah ou bser correspond à la datte qui change de couleur, elle passe du vert au jaune, à l'orange ou au rouge. La datte reste toujours dure, acide et âpre, selon les variétés.
- Le stade martouba ou routab c'est celui où les dattes sont encore fermes et âpres à cause des tanins mais elles sont riches en eau (70 à 80 %). Elles sont parfois consommées à ce stade.
- Le stade t'mar est la phase ultime de maturation au cours de laquelle l'amidon de la pulpe se transforme complètement en sucres. La teneur en matières sèches augmente généralement par dessiccation surtout pour les dattes sèches ou demi-molles (DUBOST, 1991).

Pour illustrer le cycle phénologique du palmier dattier, nous avons pris comme exemple deux variétés dominantes dans les deux régions étudiées et qu'on a utilisées pour estimer les dégâts

du Moineau hybride. Une variété molle représentée par Ghars et une variété demi-molle par Deglet-Nour (Tableau).

Tableau 4 – Les stades phénologiques des deux variétés, Deglet-nour et Ghars

Stade phénologique	Variétés	
	Deglet-nour	Ghars
Apparition des spathes	Fin février	Début février
Floraison	Fin mars	Début mars
Nouaison	mi-mai	Début mai
Développement des fruits	mi-juin	Fin mai
Développement complet	mi-juillet	Fin juin
Prématuration des fruits	Début septembre	mi-août
Maturation des fruits	mi-octobre	mi-septembre

(BOUGUEDOURA, 1998)

2.2.2.2.3. – Maturation

Le stade tmar est le dernier stade phénologique chez *Phoenix dactylifera* où la teneur en eau continue toujours de diminuer et la couleur de la datte devient plus foncée. Selon les constatations faites par BENKHALIFA (1991), on peut déduire que la variété Deglet-Nour atteint le stade de maturation durant la période de mi-octobre. Elle se caractérise par une maturité très échelonnée sur un même régime de datte. De ce fait elle nécessite un triage des fruits en 8 catégories. Pour ce qui concerne la variété Ghars la maturation peut aboutir pendant la période de mi-septembre et elle prend en effet une forme tout à fait molle de couleur marron brun foncé.

2.3. – Méthodologie adoptée

Dans cette partie nous allons présenter la méthodologie adoptée pour l'étude de dénombrement des espèces aviennes et celle utilisée pour l'étude de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* notamment les dégâts occasionnés sur les dattes. Notre étude s'est étalée du début juillet 2007 jusqu'au fin mai 2008.

2.3.1. – Dénombrement des oiseaux dans les deux palmeraies (Metlili et Zelfana)

Pour étudier le dénombrement et l'inventaire des espèces aviennes au niveau des deux palmeraies, celle de Metlili et de Zelfana on a utilisé deux méthodes de dénombrements, l'une absolue et l'autre relative. La méthode des dénombrements absolus la plus classique et la plus précise est celle du quadrat ou du plan quadrillé. Pour les dénombrements relatifs est celle de la méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.).

2.3.1.1. – Méthodes des plans quadrillés appliqués au peuplement avien.

Dans cette partie la méthode du quadrat est décrite. Les avantages et les inconvénients remarqués lors de son application sur le terrain sont développés.

2.3.1.1.1. – Description de la méthode

Il s'agit de déterminer dans un milieu donné un échantillon représentatif de la végétation mais aussi de l'avifaune (FROCHOT, 1975). La surface du quadrat dépend de l'abondance des oiseaux. Elle va de 10 à 30 ha pour les passereaux et jusqu'à plusieurs milliers d'hectares pour les plus grandes espèces dont la densité du peuplement est faible (OCHANDO, 1988). La parcelle est un quadrillage serré, de façon à ce que tout point du quadrat puisse être vu par l'observateur lors de ses passages. En pratique, les sentiers sont distants d'une cinquantaine de mètres les uns des autres dans les parcelles à passereaux (Fig. 8). La méthode consiste à localiser avec soin sur un plan, différent pour chaque séance, toutes les manifestations des oiseaux que l'observateur peut enregistrer (BLONDEL, 1969). Durant la période de reproduction le chant du mâle constitue le contact le plus fréquent et le plus sûr, car il se rapporte presque toujours à l'oiseau cantonné sur son territoire. Les séances de travail devront avoir lieu tôt le matin peu après le lever du soleil, par conditions météorologiques favorables (BLONDEL, 1969). A la fin de la saison de reproduction le canton de chaque couple apparaît sous la forme d'un nuage

de points de contacts (OCHANDO, 1988). Pour ce qui concerne le présent travail, nous avons réalisé sept passages de plans quadrillés durant la période qui s'étale du mois de mars 2008 jusqu'au mois de mai 2008.

Station :

Végétation :

Nom commun de l'espèce avienne :

Nom scientifique :

Densité spécifique :

A₁	A₂	A₃	A₄	A₅	A₆	A₇
B₁	B₂	B₃	B₄	B₅	B₆	B₇
C₁	C₂	C₃	C₄	C₅	C₆	C₇
D₁	D₂	D₃	D₄	D₅	D₆	D₇
E₁	E₂	E₃	E₄	E₅	E₆	E₇
F₁	F₂	F₃	F₄	F₅	F₆	F₇
G₁	G₂	G₃	G₄	G₅	G₆	G₇
H₁	H₂	H₃	H₄	H₅	H₆	H₇

10 Hectares (300 m x 333,33 m)

Fig. 8 – Exemple d'un relevé ronéotypé de plans quadrillés

2.3.1.1.2. – Avantages de la méthode des plans quadrillés

Selon GUEZOUL et *al.* (2003), cette méthode convient parfaitement au niveau des milieux oasiens. POUGH (1950), BLONDEL (1969) et OCHANDO (1988) citent plusieurs avantages concernant la méthode des plans quadrillés. Celle-ci permet la comparaison des abondances des espèces entre elles et entre des milieux de différents types. Grâce à cette méthode des cartes de territoires des mâles de chaque espèce présente sont faites. Combinée à la méthode des I.P.A. elle fournit des coefficients de conversion espèce par espèce valable pour tel ou tel type de milieu.

2.3.1.1.3. – Inconvénients de la méthode des plans quadrillés

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

2.3.1.2. – Méthode des indices ponctuels d'abondance appliquée aux oiseaux

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

2.3.1.2.1. – Description de la méthode

L'emploi de cette méthode implique de la part de l'observateur une immobilité relative au même endroit. Il peut bouger sur place et tourner sur lui-même pour mieux observer durant 15 à 20 minutes. Il note tous les contacts qu'il a avec les oiseaux exactement comme s'il marchait (BLONDEL et *al.*, 1970). Selon OCHANDO (1988) cette période de 20 minutes est découpée en quatre tranches de 5 minutes chacune dans un double but, d'une part pour analyser l'incidence de la durée

des comptages sur les résultats et d'autre part pour utiliser éventuellement ces données pour des comparaisons avec des I.P.A. de plus courte durée. Il faut noter que chaque I.P.A. doit être effectué tôt le matin dans les deux heures qui suivent le lever du soleil, lorsque le chant des oiseaux est le plus intense et dans de bonnes conditions météorologiques. MULLER (1985) souligne que les contacts sont traduits en nombre de couples selon la convention suivante. Un contact avec un mâle chanteur, un couple observé, un nid occupé ou un groupe familial est noté par 1 correspondant à un canton ou à un couple. Par contre 0,5 couple est attribué à un oiseau observé en train de voler ou de manger ou entendu par un cri (Fig. 9). Il est possible de transformer cet indice en densité en le multipliant par un coefficient de conversion C.c. propre à chaque espèce. Ce coefficient de conversion est obtenu auparavant dans un même type de milieu en combinant à la fois densité et IPA max. appliqués sur un échantillon représentatif du milieu (THEVENOT, 1982; OCHANDO, 1988). Dans le cadre de cette étude 15 I.P.A unités sont réalisés durant la période de reproduction de l'année 2008 dans les deux palmeraies étudiées. Elles sont effectués tôt le matin à 7h 20' avec 3 I.P.A. unités durant le début et la fin de la période de nidification soit le 15 mars, 30 mars, 12 avril, début mai et fin mai de l'année en cours.

2.3.1.2.2. – Avantages de la méthode des indices ponctuels d'abondance

BLONDEL et *al.* (1970; 1981) signalent que la méthode des I.P.A. présente une souplesse puisqu'elle ne nécessite par l'existence ou la préparation de cheminements rectilignes. Selon OCHANDO (1988) elle donne plus rapidement un inventaire, c'est à dire la richesse d'un peuplement avien. Elle est mieux standardisée car l'observateur immobile ne doit respecter que le paramètre temps, ce qui ne pose pas de problème. Par contre celui qui se déplace doit tenir compte du paramètre distance, et doit de ce fait, contrôler sa vitesse de progression.

2.3.1.2.3. – Inconvénients de la méthode des indices ponctuels d'abondance

D'après BLONDEL et *al.* (1970), lorsque l'avifaune du milieu étudié est variée et abondante, l'observateur immobile risque de confondre les différents oiseaux chanteurs présents autour de lui, surtout pour les espèces dont la densité est élevée. La méthode des I.P.A. risque de minimiser les différences d'abondance, notamment entre

Station

Végétation

I.P.A.

Facteurs climatiques :

0° C

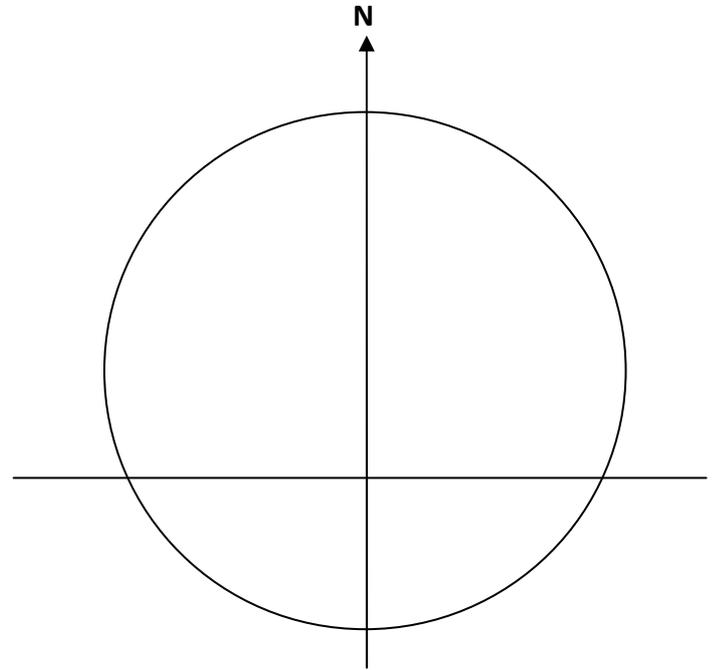
Soleil

Pluie

Vent

Date

Heure



OBSERVATION :

δ Chant; x: vu ; c : couple ;

• : Cri ; o : groupe plus de 4 individus

Espèces	Cte	N.C
<i>Columba livia</i>		
<i>Streptopelia decaocto</i>		
<i>Streptopelia senegalensis</i>		
<i>Lanius excubitor</i>		
<i>Turdoides fulvus</i>		
<i>Phylloscopus collybita</i>		
<i>Ficedula hypoleuca</i>		
<i>Muscicapa striata</i>		
<i>Motacilla flava</i>		
<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>		
<i>Hippolais pallida</i>		

	Cte	N.C
<i>Ammomanes cincturus</i>		
<i>Emberiza striolata</i>		
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		
<i>Motacilla alba</i>		
<i>Erithacus rubecula</i>		
<i>Oenanthe oenanthe</i>		
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		
<i>Lanius senator</i>		
<i>Carduelis carduelis</i>		
<i>Sylvia deserticola</i>		
<i>Phylloscopus fuscatus</i>		

Fig. 9 – Exemple d’une fiche d’I.P.A. utilisée sur les deux palmeraies

Des populations très denses. Par ailleurs, il y a plus de risque en restant immobile qu'en marchant, de passer à côté des espèces peu abondantes et discrètes. Cette méthode est moins précise lorsque la densité de l'avifaune est plus forte. C'est pour cette raison que les durées d'écoute sont limitées à 15 ou 20 minutes. Enfin, cette méthode ne peut se faire seulement que lorsque les conditions météorologiques sont favorables (SELMI, 2000).

2.4. – Etude des dégâts causés par les moineaux sur les dattes

L'estimation des dégâts de la population du Moineau hybride sur les dattes s'est faite partiellement sur le terrain dans la palmeraie et au laboratoire.

2.4.1. – Méthodologie appliquée sur le terrain

Dans les deux palmeraies étudiées, celle de Metlili et de Zelfana, l'activité agricole la plus importante est la culture de *Phoenix dactylifera*. Le choix des palmiers s'est porté sur ceux de la variété Deglet-Nour. Trois blocs sont retenus dans chacune des deux palmeraies. En effet, que ce soit à Metlili ou à Zelfana, le premier bloc choisi se situe à côté d'un brise vent, le second en milieu de la palmeraie et le troisième à côté d'un bassin d'eau. Au niveau de chaque bloc 5 pieds sont retenus. Ce protocole expérimental s'est déroulé pendant la période de maturation et la récolte des dattes qui coïncident avec septembre et octobre. Le nombre de sorties est de 5 effectuées entre le 2 et le 7 octobre 2007.

L'estimation des fruits occasionnés par les moineaux hybrides sur les fruits de *Phoenix dactylifera* nécessite un comptage des dattes blessées à coups de bec encore accrochées sur les régimes que tombées au sol. En fait le ramassage concerne les fruits se trouvant par terre aussi bien intacte que détériorée. D'abord lors de la première sortie sur le terrain au niveau de chaque palmier dattier choisi le nombre de dattes portées par chaque régime est estimé avec le maximum d'exactitude possible en refaisant le décompte à plusieurs reprises. Ce nombre est obtenu en tenant compte du nombre de dattes sur une branchette multiplié par le nombre de branchettes. Au cours des sorties suivantes les dattes portées par les régimes des palmiers échantillons sont recomptées à chaque fois en tenant compte du nombre de dattes anciennement et nouvellement détériorées (Fig. 10). A chaque sortie, pour chaque palmier-repère toutes les dattes tombées au sol sont ramassées et conservées dans un sachet en papier kraft afin de les examiner au laboratoire du département des sciences agronomiques de l'université KASDI Merbeh d'Ouargla.



Fig. 10 – Dattes détériorées accrocher sur le régime (Original)

2.4.2. – Méthodologie utilisée au laboratoire

Au laboratoire, d'abord on prend au hasard 100 dattes saines pour les pesées séparément à l'aide d'une balance de précision au 0,1 g. avant leurs dessèchements. De même à l'aide d'une loupe portable on vérifie toutes les blessures à coup de bec, s'il s'agit du Moineau ou une autre espèce d'oiseaux ou bien un rongeur.

Pour le calcul du taux des dattes blessées à coups de bec par les moineaux la formule suivante est utilisée :

$$P = \frac{n_1 + n_2}{N}$$

n_1 désigne le nombre de dattes attaquées par les moineaux encore accrochées sur le régime.

n_2 est le nombre de dattes attaquées par les moineaux présentes au sol.

N est le nombre total des dattes portées par le palmier dattier.

Pour le calcul du taux global de dattes blessées à coups de bec et intactes tombées au sol la formule suivante est utilisée :

$$P' = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{N}$$

n_3 est le nombre de dattes intactes tombées par terre.

Pour aboutir à une estimation fiable du nombre et du poids des dattes détériorées par le Moineau hybride et de celles tombées par terre notamment à cause de ce ravageur, le nombre total des fruits des palmiers d'un hectare est multiplié par le taux moyen des dattes détériorées et saines trouvées au sol calculé par rapport au nombre total de dattes de 5 palmiers-échantillons. Pour la perte en poids des dattes (P), celle-ci est estimée en multipliant le nombre total des dattes attaquées par palmier ($n_1 + n_2$) par le poids moyen d'un fruit entier (p) et par le nombre de palmiers sur un hectare (Y). Elle est exprimée en kilogrammes ou en quintaux par hectare.

$$P = p \times p' \times Y$$

P : Perte en poids des dattes

p : Poids moyen d'un fruit entier

p' : Nombre total des dattes attaquées par palmier

Y : Nombre de palmiers par hectare

2.5. – Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats est effectuée d'abord par la qualité de l'échantillonnage appliquée aux populations aviennes puis à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure et enfin par des méthodes statistiques.

2.5.1. – Qualité de l'échantillonnage appliquée aux peuplements aviens

La qualité de l'échantillonnage est déterminée grâce au rapport a/N , a étant le nombre d'espèces contactées une seule fois en un seul exemplaire et N le nombre de relevés. Le rapport a/N représente un manque à gagner (BLONDEL, 1979 ; RAMADE, 1984). Il correspond à la pente entre le $n-1$ ième et le n ième relevé. Il permet de vérifier si la qualité de l'échantillonnage est bonne. Plus a/N est petit se rapprochant de 0, plus la qualité de l'échantillonnage est grande.

2.5.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques

Les indices écologiques de composition et de structure appliqués au peuplement avien sont présentés séparément.

2.5.2.1. – Utilisation des indices écologiques de composition

Dans cette partie nous avons appliqué à nos résultats six indices de composition tels que les richesses totale et moyenne, la fréquence centésimale, la fréquence d'occurrence, les densités totale et spécifiques et le coefficient de conversion.

2.5.2.1.1. – Richesses totale appliquée aux espèces d'oiseaux

La richesse totale S représente l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. C'est le nombre total des espèces contactées au moins une seule fois au terme de N relevés (BLONDEL, 1975).

2.5.2.1.2 – Richesse moyenne Sm

D'après MULLER (1985), la richesse moyenne d'un peuplement Sm est le nombre moyen des espèces observées dans un ensemble de n stations ou au cours de N relevés.

2.5.2.1.3. – Fréquence centésimale appliquée aux espèces d'oiseaux

La fréquence centésimale est le pourcentage des individus d'une espèce ni prise en considération par rapport au nombre total des individus N_O toutes espèces confondues (DAJOZ, 1971) :

$$F = \frac{ni \times 100}{N_o}$$

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

N_O est le nombre total des individus toutes espèces confondues que ce soit au niveau de la palmeraie de Metlili où de Zelfana.

2.5.2.1.4. – Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces d'oiseaux

La fréquence d'occurrence Fo est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération au nombre total de relevés N (DAJOZ, 1971, 1982) :

$$F_o = \frac{p \times 100}{N}$$

p est le nombre de relevés contenant l'espèce i.

N est le nombre total de relevés effectués.

Il existe 6 classes de la constance :

Si $F_o = 100 \%$ cette espèce est qualifiée d'omniprésente.

Si $75 \% \leq F_o < 100 \%$ cette espèce est constante.

Si $50 \% \leq F_o < 75 \%$ cette espèce est régulière.

Si $25 \% \leq F_o < 50 \%$ cette espèce est accessoire.

Si $5 \% \leq F_o < 25 \%$ cette espèce est accidentelle.

Si $F_o \leq 5 \%$ cette espèce est qualifiée de rare.

2.5.2.1.5. – Détermination des densités des espèces aviennes

La densité d_i de l'espèce i est le nombre de couples nicheurs vivant sur 10 ha. Il est possible de l'obtenir soit par la méthode des quadrats bien en multipliant l'I.P.A._m de cette espèce par le coefficient de conversion (C.c.) qui lui correspond (MULLER, 1985). Le coefficient de conversion permet de passer de l'I.P.A. max. à la densité absolue (BLONDEL, 1970).

2.5.2.1.5.1. – Densités spécifiques des espèces aviennes

La densité d_i de l'espèce i est le nombre de couples nicheurs vivant sur 10 ha.

2.5.2.1.5.2. – Densité totale des espèces aviennes

La densité totale D d'un peuplement est la somme des densités d_1, d_2, \dots, d_n des espèces présentes dans ce peuplement (MULLER, 1985).

2.5.2.1.6. – Coefficient de conversion des espèces aviennes

Le coefficient de conversion permet de connaître directement la densité à partir de l'I.P.A. max. Ce coefficient est obtenu par la formule suivante :

$$C_c \text{ spi} = \frac{d_i}{I.P.A. \text{ } _{m i}}$$

$C_c \text{ spi}$ est le coefficient de conversion pour l'espèce i .

d_i est la densité de l'espèce i sur une surface de 10 ha.

IPA_{mi} est l'un des deux I.P.A. moyens, le plus élevé de l'espèce i (BLONDEL, 1969).

2.5.2.2 – Utilisation des indices écologiques de structure

Il existe des indices écologiques qui permettent d'analyser la structure d'un peuplement avien dans un milieu d'étude donné. Dans le cas présent il est possible d'employer l'indice de Shannon- Weaver, l'équirépartition, le type de répartition et l'indice de dispersion.

2.5.2.2.1. – Indice de diversité de Shannon –Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver est considéré actuellement comme le meilleur moyen de traduire la diversité (BLONDEL et *al.*, 1973). Selon RAMADE (1984), l'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé par la formule suivante :

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

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

q_i représente la probabilité de rencontrer l'espèce i .

Il est calculé par la formule suivante :

$$q_i = \frac{n_i}{N_1}$$

n_i est le nombre des individus de l'espèce i ;

N_1 le nombre total des individus toutes espèces confondues ;

\log_2 est le logarithme à base 2.

Cette analyse permet de quantifier à l'aide d'un indice la diversité des espèces présentes. Si la valeur de l'indice de diversité est faible, le milieu doit être considéré comme pauvre en espèces. Si l'indice de diversité de Shannon-Weaver est élevé, il implique que le milieu est très riche en espèces.

2.5.2.2.2 – Diversité maximale des espèces aviennes

La diversité maximale est représentée par H'_{\max} . elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement calculée sur la base d'une égale densité pour toutes les espèces présentes (MULLER, 1985) :

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

S est le nombre total des espèces trouvées lors de N relevés.

2.5.2.2.3. – Equirépartition appliquée au peuplement avien

L'indice de l'équirépartition ou l'équitabilité est le rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H'_{\max} (BLONDEL, 1979) :

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Selon RAMADE (1984), les valeurs de l'équirépartition varient entre 0 et 1. La valeur de E tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs se rapporte à une seule espèce du peuplement. Dans ce cas il y a un déséquilibre entre les populations en présence. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence dans ce cas sont en équilibre entre elles.

2.5.2.2.4. – Type de répartition des espèces d'oiseaux

Le type de répartition d'une population donnée est obtenu par la loi de Poisson. On peut définir la variance σ^2 tel que :

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{m})^2}{n - 1}$$

n est le nombre de prélèvements effectués sur une surface déterminée.

x est le nombre des individus de l'espèce prise en considération notée au cours de chacun des prélèvements.

\bar{m} est le nombre moyen des individus vus par prélèvement.

Quand la variance σ^2 tend vers 0, la répartition est uniforme. Lorsque σ^2 est inférieure à la moyenne \bar{m} la répartition est régulière. Si σ^2 est égale à \bar{m} la répartition est aléatoire. Enfin si σ^2 est supérieure à \bar{m} la répartition est du type contagieux (DAJOZ, 1971).

2.5.2.2.5. – Indice de dispersion appliquée aux populations aviennes

L'indice de dispersion σ^2 / \bar{m} correspond au rapport de la variance σ^2 calculée à la moyenne \bar{m} .

Si σ^2 / \bar{m} est égal à 0, la répartition est uniforme.

Si σ^2 / \bar{m} est inférieur à 1, la répartition est régulière.

Si ce rapport est égal à 1 on a une répartition aléatoire.

Lorsque σ^2 / \bar{m} est supérieure à 1 la répartition est du type contagieux.

L'indice de dispersion dans ce cas est intéressant car il renseigne mieux sur l'intensité de la contagion.

Chapitre III

Chapitre III – Résultats sur la bioécologie des populations aviennes et en particulier du moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) dans les deux palmeraies étudiées près de Ghardaïa

Ce chapitre regroupe les résultats obtenus sur la bioécologie des populations aviennes et en particulier sur celle des populations de moineaux.

3.1. – Résultats obtenus sur la bioécologie des populations aviennes

Les résultats portant sur la bioécologie des espèces d'oiseaux traitent d'abord l'inventaire des espèces aviennes accompagné par leurs statut trophique et phénologiques, suivis la qualité de l'échantillonnage des espèces aviennes, et par l'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure.

3.1.1. – Inventaire et positions phénologique et trophique des espèces aviennes prises en considération

Dans le tableau 5, les différentes espèces d'oiseaux sont notées durant la présente étude dans les deux palmeraies échantillonnées en précisant uniquement leurs positions trophiques et phénologiques.

Tableau 5 – Liste des espèces inventoriées de Mars – Avril – Mai durant l'année 2008 dans les deux palmeraies celle de Zelfana et de Metlili, classées en fonction des statuts trophiques et phénologiques

Famille	Espèce	S. T.	S. P.
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	C + I	S
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	C	S
Strigidae	<i>Athene noctua saharae</i>	I + C	S
Columbidae	<i>Columba livia</i>	G	S
	<i>Streptopelia turtur</i>	G	Me
	<i>Streptopelia senegalensis</i>	G	S
	<i>Streptopelia decaocto</i>	G	S

Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	I	Me
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	I	S
Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	I	S
	<i>Ammomanes deserti</i>	G	S
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	I	Mh
	<i>Motacilla flava</i>	I	Mh
Laniidae	<i>Lanius excubitor elegans</i>	I + C	S
	<i>Lanius senator</i>	I	Mh
Sylviidae	<i>Hippolais pallida</i>	I	Mp
	<i>Phylloscopus collybita</i>	I	Mp
	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	I	Mh
	<i>Sylvia deserticola</i>	I	S
Turdidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	I	Mh
	<i>Œnanthe œnanthe</i>	I	Me
	<i>Œnanthe deserti</i>	I	S
	<i>Œnanthe leucura</i>	I	S
	<i>Œnanthe leucopyga</i>	I	S
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus fulvus</i>	I	S
Paridae	<i>Parus caeruleus</i>	Poly + I	Mh
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	Poly (F)	S
	<i>Passer domesticus</i>	Poly (F)	S

	<i>Passer simplex</i>	Poly (I)	S
Emberizidae	<i>Emberiza striolata</i>	G	S
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	G + I	Mh
	<i>Carduelis chloris</i>	G	Mh
	<i>Serinus serinus</i>	G	Mh
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	I	Mp
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	O	S
18 familles	35 espèces		

S.T. : Statuts trophiques ; **S.P.** : Statuts phénologiques

Statuts trophiques : I = Insectivore ; Poly. = Polyphage ; G = Granivore ; F = Frugivore ; (I) tendance insectivore ; O = Omnivore ; C = Carnivore.

Statuts phénologiques : S = Sédentaire ; Mh = Migrateur hivernant ; Mp = Migrateur partiel ; Me = Migrateur estivant ; M. pas = Migrateur de passage.

Les espèces d'oiseaux inventoriées dans les deux plantations phœnicicoles celle de Metlili et de Zelfana sont au nombre de 35 appartenant à 18 familles dont la mieux représentée en espèces est celle des Turdidae avec 5 espèces, suivie par celles des Columbidae avec des Sylviidae avec 4 espèces chacune. La famille des Passeridae renferme 3 espèces comme celle des Fringillidae (Tab. 5). Celles des Alaudidae, des Motacillidae et des Laniidae sont représentées par 2 espèces chacune. Les autres familles ne sont notées que par une seule espèce. Le statut trophique le mieux représenté est celui des oiseaux insectivores avec 54,3 %, suivi par celui des granivores avec 25,7 %. Les oiseaux à régime alimentaire polyphage correspondent à 11,4 % et ceux à éthologie trophique carnivore à 5,7 %. Pour ce qui est du statut phénologique, il est à remarquer que 57,1 % des oiseaux appartiennent à la catégorie des sédentaires. Ceux-ci sont suivis par les migrateurs hivernants (22,9 %). Les migrateurs partiels et les migrateurs de passage sont représentés par 8,6 % chacun (Tab. 5).

3.1.2. – Qualité de l'échantillonnage des populations aviennes

Les valeurs de a / N sont calculées à partir des I.P.A. et du quadrat effectués durant la courte durée qui s'étale entre le mois de mars et mai 2008 dans les deux palmeraies désignées. Les valeurs de a / N notées grâce aux I.P.A. et aux quadrats sont figurées dans le tableau 6.

Tableau 6 - Valeurs de la qualité de l'échantillonnage a/N déterminées à partir des relevés des oiseaux à travers les I.P.A. dans les deux palmeraies étudiées.

	Palmeraie de Zelfana	Palmeraie de Metlili
a	5	7
N	15	15
a/N	0,33	0,47

a : Nombre d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire

N : nombre de pots Barber installés

a/N : Qualité d'échantillonnage

La valeur de la qualité de l'échantillonnage pour les deux palmeraies étudiées varie entre 0,33 notée à Zelfana et 0,47 à Metlili, ce qui signifie que l'échantillonnage est bon. Le nombre de relevés effectués est suffisant.

3.1.3. – Abondance des espèces aviennes dans les palmeraies de Zelfana et de Metlili

Les abondances relatives des espèces aviennes sont calculées à partir des résultats de l'indice ponctuel d'abondance (I.P.A). Les 15 I.P.A. unités réalisées durant la période de reproduction ont permis d'établir un I.P.A moyen maximal pour chaque espèce avienne prise en considération. Les résultats sont placés dans le tableau 7.

Tableau 7 – Abondance des espèces d'oiseaux dans les deux palmeraies d'étude celle de Zelfana et de Metlili

Espèce \ I.P.A. max	Zelfana	Metlili
<i>Falco tinnunculus</i>	0,5	0,5
<i>Tyto alba</i>	0	0,5
<i>Athene noctua saharae</i>	1,5	1
<i>Columba livia</i>	3	3,5
<i>Streptopelia turtur</i>	1,5	2
<i>Streptopelia senegalensis</i>	4	2,5
<i>Streptopelia decaocto</i>	4,5	3
<i>Merops apiaster</i>	1	0,5
<i>Upupa epops</i>	1	0,5
<i>Galerida cristata</i>	2	2,5
<i>Ammomanes deserti</i>	0	0,5
<i>Motacilla alba</i>	0,5	1
<i>Motacilla flava</i>	0,5	0
<i>Lanius excubitor elegans</i>	2	1,5
<i>Lanius senator</i>	1	0,5
<i>Hippolais pallida</i>	0,5	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	0	0,5
<i>Phylloscopus fuscatus</i>	1	1,5
<i>Sylvia deserticola</i>	0,5	1
<i>Phaenicurus phaenicurus</i>	0,5	0
<i>Ænanthe ænanthe</i>	1	0,5
<i>Ænanthe deserti</i>	1	0,5

<i>Enanthe leucura</i>	0,5	0
<i>Enanthe leucopyga</i>	1	0,5
<i>Turdoides fulvus</i>	3	2,5
<i>Parus caeruleus</i>	0,5	-
<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	11,5	8,5
<i>Passer domesticus</i>	0,5	0
<i>Passer simplex</i>	2	1,5
<i>Emberiza striolata</i>	3	1,5
<i>Carduelis carduelis</i>	0,5	0,5
<i>Carduelis chloris</i>	1,5	0,5
<i>Serinus serinus</i>	2,5	2
<i>Oriolus oriolus</i>	0,5	0
<i>Corvus corax</i>	2,5	3
Total des espèces	32	28

L'I.P.A. max. le plus élevé est mentionné chez *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec

L'I.P.A. max. le plus élevé est mentionné chez *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec 11,5 couples / 10 ha au niveau de la palmeraie de Zelfana et 8,5 c./1 ha dans la palmeraie de Metlil. Les Columbidae sont en pleine expansion comme le cas de *Streptopelia decaocto* à Zelfana (4,5 c./10 ha) et à Metlili (3 c./10 ha), ainsi que *Streptopelia senegalensis* que ce soit dans la première plantation (4 c./10 ha) où la deuxième plantation (2,5 c./10 ha).

De même pour *Columba livia* qui présente des di élevés à Zelfana (3 c./10 ha) et à Metlil (3,5 c./10 ha). Les autres valeurs d'I.P.A. max. varient entre 0,5 c./10 ha (*Carduelis carduelis*) et 3 c./10 ha (*Emberiza striolata*).

3.1.4. – Résultats sur la composition des populations aviennes

Dans cette partie les résultats obtenus sont traités par des indices écologiques de composition dont les richesses totale et moyenne, la fréquence centésimale, la fréquence d'occurrence, ainsi que les densités totale et spécifique et le coefficient de conversion des espèces aviennes.

3.1.4.1. – Richesses totale et moyenne

Le calcul des richesses totale et moyenne est réalisé selon deux méthodes de dénombrement. La première est effectuée à travers les relevés du quadrat et la deuxième par celle des I.P.A.

3.1.4.1.1. – Richesses totale et moyenne obtenues dans les quadrats

Les résultats concernant les richesses totale et moyenne obtenus lors des relevés réalisés dans les quadrats dans les deux palmeraies sont regroupés dans le tableau 8.

Tableau 8 – Richesses totale et moyenne des espèces aviennes faits lors des relevés dans le quadrat

Palmeraie	Palmeraie de Zelfana		Palmeraie de Metlili	
Paramètre	S	Sm	S	Sm
Valeur	24	17,32	21	14,56

Grâce à l'échantillonnage fait à l'aide de la méthode des quadrats, la richesse totale S est déterminée. Elle est respectivement égale à 24 espèces d'oiseaux mentionnés dans la palmeraie de Zelfana et 21 espèces à Metlili. La richesse moyenne Sm est le nombre des espèces notées en moyenne pendant chaque relevé. Dans ce cas, la richesse moyenne est égale à 17,3 espèces par relevé observées ou vus à Zelfana et 14,6 espèces sont trouvées à Metlili.

3.1.4.1.2. – Richesses totale et moyenne obtenues grâce aux I.P.A

Les résultats concernant les richesses totale et moyenne notées lors des relevés des I.P.A. durant les années 2008 sont regroupés au sein du tableau 9.

Tableau 9 – Richesses totale et moyenne des espèces aviennes mentionnées les palmeraies étudiées

Palmeraie	Palmeraie de Zelfana		Palmeraie de Metlili	
Paramètre	S	Sm	S	Sm
Valeur	32	21,94	28	19,32

Le nombre des espèces recensées à partir de 15 relevés des I.P.A. unité au niveau des deux palmeraies est de 32 espèces (Sm = 21, 9 espèces/relevé) à Zelfana et de 28 espèces (19,3 à espèces/relevé) à Metlili (Tab. 9). Du tableau il ressort que les valeurs de la richesse totale sont élevées par rapport aux valeurs issues à partir de la méthode des quadrats (Tab. 8).

3.1.4.2. – Fréquences centésimales des espèces aviennes

Les fréquences centésimales des oiseaux sont calculées à partir des relevés faits dans les quadrats et en utilisant des I.P.A.

3.1.4.2.1. – Fréquences centésimales des oiseaux obtenues dans les quadrats

La fréquence centésimale est le pourcentage d'une espèce (ni) par rapport au total des individus toutes espèces confondues. Cette dernière est calculée à partir des sorties effectuées et dans les quadrats réalisés en 2008. Les résultats sont exposés dans le tableau10.

Tableau 10 – Fréquences centésimales des oiseaux dans les palmeraies échantillonnées près de Ghardaïa durant les années 2008 observés dans les quadrats

Espèces	di	Zelfana		Mettili	
		Ni	F (%)	Ni	F (%)
<i>Tyto alba</i>		-	-	1	1,47
<i>Athene noctua saharae</i>		1	1,32	1	1,47
<i>Columba livia</i>		5	6,58	3	4,41
<i>Streptopelia turtur</i>		6	7,89	7	10,29
<i>Streptopelia senegalensis</i>		9	11,84	6	8,82
<i>Streptopelia decaocto</i>		5	6,58	8	11,76
<i>Merops apiaster</i>		1	1,32	-	-
<i>Upupa epops</i>		1	1,32	1	1,47
<i>Motacilla alba</i>		2	2,63	1	1,47
<i>Lanius excubitor elegans</i>		3	3,95	2	2,94
<i>Lanius senator</i>		-	-	1	1,47
<i>Hippolais pallida</i>		1	1,32	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>		1	1,32	1	1,47
<i>Sylvia deserticola</i>		1	1,32	1	1,47
<i>Phaenicurus phaenicurus</i>		1	1,32	1	1,47

<i>Ænanthe ænanthe</i>	1	1,32	2	2,94
<i>Ænanthe deserti</i>	1	1,32	1	1,47
<i>Ænanthe leucura</i>	1	1,32	-	-
<i>Ænanthe leucopyga</i>	2	2,63	2	2,94
<i>Turdoides fulvus</i>	5	6,58	4	5,88
<i>Parus caeruleus</i>	1	1,32	-	-
<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	19	25,00	15	22,06
<i>Passer simplex</i>	3	3,95	-	-
<i>Emberiza striolata</i>	3	3,95	4	5,88
<i>Serinus serinus</i>	1	1,32	3	4,41
<i>Corvus corax</i>	2	2,63	3	4,41

(-) espèce absente

Dans les plantations phœnicicoles, les fréquences centésimales les plus fortes sont enregistrées surtout pour les espèces sédentaires et à régime alimentaire granivore. En effet deux espèces de ces catégories dominent les autres espèces (Fig. 11). Il s'agit de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* qui est dominante à Zelfana (25 % > 2 x m; m = 4,2 %) et à Metlili (22,1 % > 2 x m; m = 4,8 %) de *Streptopelia senegalensis* qui intervienne le mieux à Zelfana (11,8 % > 2 x m; m = 4,8 %) et à Metlili (8,8 % > 2 x m; m = 4,8 %).

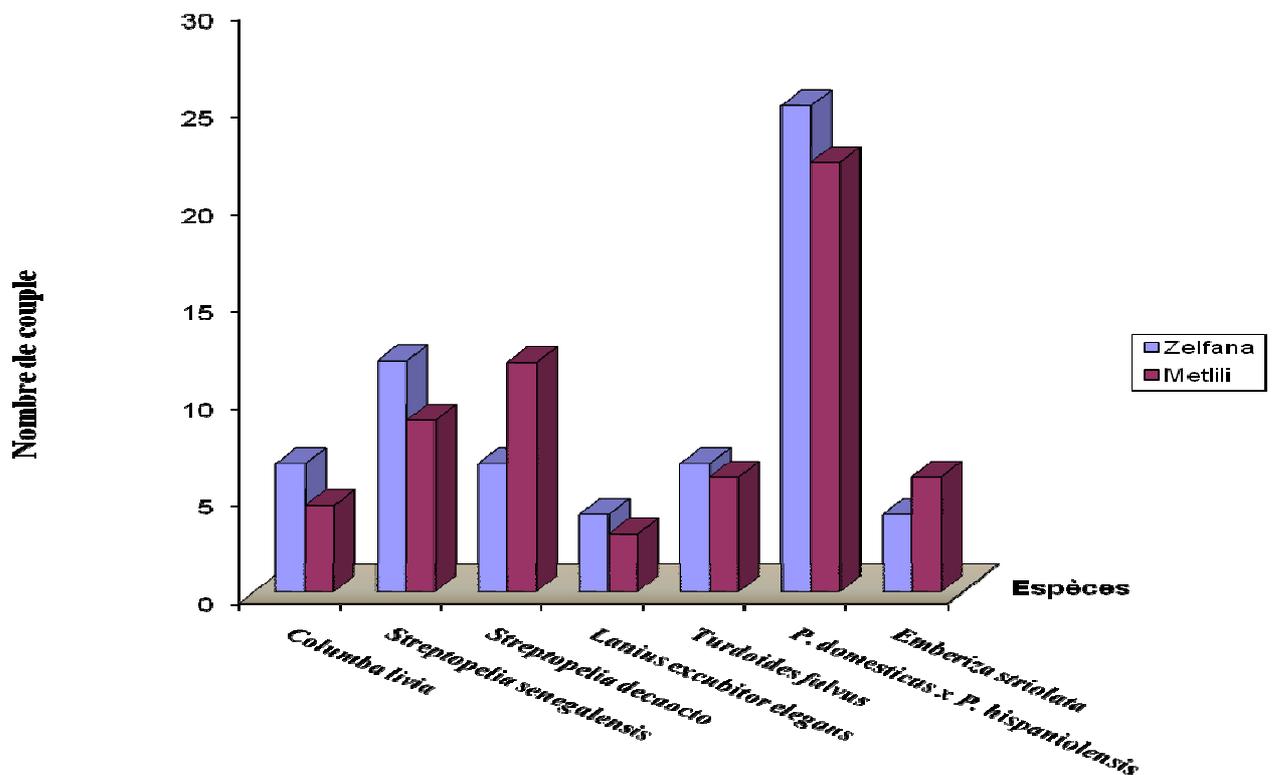


Fig. 11 - Fréquences centésimales des oiseaux dans les palmeraies échantillonnées près de Ghardaïa durant les années 2008 observés dans le quadrat

3.1.4.2.2. – Fréquences centésimales des oiseaux comptés grâce aux IPA

Les résultats portant sur les fréquences centésimales obtenues à l'aide des relevés de types I.P.A. effectués en 2008 sont rassemblés dans le tableau 11 et illustrés par la figure 12.

Tableau 11 – Fréquences centésimales des oiseaux dans les palmeraies de Zelfana et Metlili durant les années 2008 obtenues grâce aux I.P.A.

max Espèces \ I.P.A.	Zelfana		Mettili	
	Ni	F(%)	Ni	F(%)
<i>Falco tinnunculus</i>	1	0,88	1	1,20
<i>Tyto alba</i>	-	-	1	1,20
<i>Athene noctua saharae</i>	3	2,63	2	2,41
<i>Columba livia</i>	6	5,26	7	8,43
<i>Streptopelia turtur</i>	3	2,63	4	4,82
<i>Streptopelia senegalensis</i>	8	7,02	5	6,02
<i>Streptopelia decaocto</i>	9	7,89	6	7,23
<i>Merops apiaster</i>	2	1,75	1	1,20
<i>Upupa epops</i>	2	1,75	1	1,20
<i>Galerida cristata</i>	4	3,51	5	6,02
<i>Ammomanes deserti</i>	-	-	1	1,20
<i>Motacilla alba</i>	1	0,88	2	2,41
<i>Motacilla flava</i>	1	0,88	-	-
<i>Lanius excubitor elegans</i>	4	3,51	3	3,61
<i>Lanius senator</i>	2	1,75	1	1,20
<i>Hippolais pallida</i>	1	0,88	0	0,00
<i>Phylloscopus collybita</i>	-	-	1	1,20
<i>Phylloscopus fuscatus</i>	2	1,75	3	3,61
<i>Sylvia deserticola</i>	1	0,88	2	2,41
<i>Phaenicurus phaenicurus</i>	1	0,88	-	-
<i>Ænanthe ænanthe</i>	2	1,75	1	1,20
<i>Ænanthe deserti</i>	2	1,75	1	1,20
<i>Ænanthe leucura</i>	1	0,88	-	-

<i>Ænanthe leucopyga</i>	2	1,75	1	1,20
<i>Turdoides fulvus</i>	6	5,26	5	6,02
<i>Parus caeruleus</i>	1	0,88	-	-
<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	23	20,18	17	20,48
<i>Passer domesticus</i>	1	0,88	-	-
<i>Passer simplex</i>	4	3,51	3	3,61
<i>Emberiza striolata</i>	6	5,26	3	3,61
<i>Carduelis carduelis</i>	1	0,88	1	1,20
<i>Carduelis chloris</i>	3	2,63	1	1,20
<i>Serinus serinus</i>	5	4,39	4	4,82
<i>Oriolus oriolus</i>	1	0,88	-	-
<i>Corvus corax</i>	5	4,39	6	7,23
Total des espèces	32	100	28	100

(-): Espèce absente ; F (%) : Fréquence relative ; Ni correspond à l'ensemble des individus contactés au cours des relevés.

Il est à remarquer que les espèces les plus abondantes dans les deux palmeraies d'étude soit par la méthode des quadrats ou bien par celles des I.P.A. appartiennent à la catégorie trophique granivore (Tab. 11). Le Moineau hybride intervient avec 20,2 % (> 2m, m = 3,1 %) à Zelfana et avec 20,5 % (> 2m ; m = 3,6 %) à Metlili. Il est suivi par la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* avec 7,9 % (> 2m, m = 3,1 %) notée à Zelfana et 7,2 % (> 2m, m = 3,1 %) trouvée à Metlili. Il faut qu'on ajoute encore qui n'est pas dominante respectivement dans les deux stations qui est *Streptopelia senegalensis* (7,0 et 6,0 %).

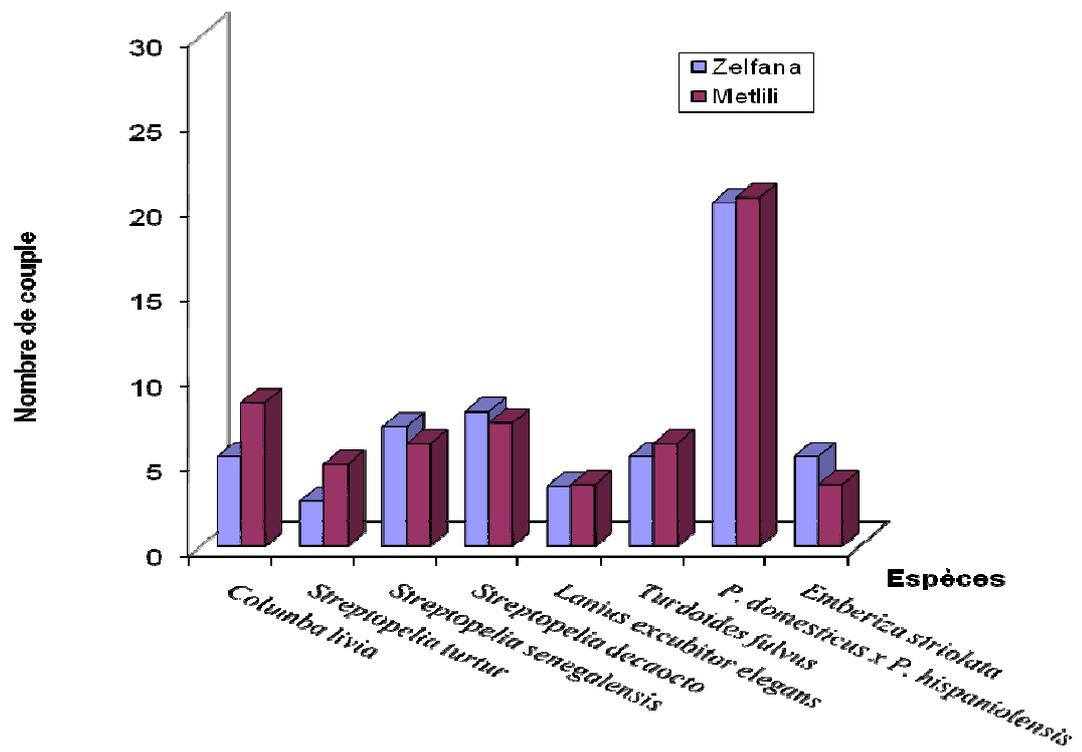


Fig. 13 - Fréquences centésimales des oiseaux dans les palmeries de Zelfana et de Metili durant les années 2008 obtenues grâce aux I.P.A.

3.1.4.3. – Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces aviennes au niveau des deux palmeraies étudiées celle de Zelfana et de Metlili

Les résultats obtenus à partir de la fréquence d'occurrence donnent une représentation qualitative de l'avifaune de deux palmeraies étudiées (Tab. 11)

L'indice d'occurrence effectué à partir des I.P.A. montre que les espèces aviennes sont réparties entre plusieurs classes différentes (Tab. 11).

Tableau 12 – Fréquences d'occurrence des oiseaux des palmeraies de Zelfana et de Metlili à partir des relevés dans le quadrat durant les années 2008.

Espèce	Zelfana		Mettili	
	C %	Classes	C %	Classes
<i>Falco tinnunculus</i>	13,33	Ac	20	Ac
<i>Tyto alba</i>	20	Ac	13,33	Ac
<i>Athene noctua saharae</i>	13,33	Ac	6,66	Ac
<i>Columba livia</i>	100	O	100	O
<i>Streptopelia turtur</i>	93,33	C	100	O
<i>Streptopelia senegalensis</i>	66,6	R	80	C
<i>Streptopelia decaocto</i>	26,66	A	20	Ac
<i>Merops apiaster</i>	13,33	Ac	20	Ac
<i>Upupa epops</i>	26,66	A	20	Ac
<i>Galerida cristata</i>	13,33	Ac	13,33	Ac
<i>Ammomanes deserti</i>	6,66	Ac	-	-
<i>Motacilla alba</i>	66,66	R	46,66	A
<i>Motacilla flava</i>	6,66	Ac	13,33	Ac
<i>Lanius excubitor elegans</i>	-	-	6,66	Ac
<i>Lanius senator</i>	26,66	A	6,66	Ac
<i>Hippolaïs pallida</i>	-	-	6,66	Ac
<i>Phylloscopus collybita</i>	13,33	Ac	13,33	Ac
<i>Phylloscopus fuscatus</i>	20	Ac	13,33	Ac
<i>Sylvia deserticola</i>	26,66	A	6,66	Ac
<i>Phaenicurus phaenicurus</i>	-	-	6,66	Ac

<i>Ænanthe ænanthe</i>	20	Ac	20	Ac
<i>Ænanthe deserti</i>	13,33	Ac	20	Ac
<i>Ænanthe leucura</i>	-	-	13,33	Ac
<i>Ænanthe leucopyga</i>	13,33	Ac	20	Ac
<i>Turdoides fulvus</i>	93,33	C	100	O
<i>Parus caeruleus</i>	-	-	13,33	Ac
<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	100	O	100	O
<i>Passer domesticus</i>	-	-	13,33	Ac
<i>Passer simplex</i>	20	Ac	26,66	A
<i>Emberiza striolata</i>	40	A	53,33	R
<i>Carduelis carduelis</i>	26,66	A	20	Ac
<i>Carduelis chloris</i>	6,66	Ac	20	Ac
<i>Serinus serinus</i>	33,33	A	40	A
<i>Oriolus oriolus</i>	-	-	13,33	Ac
<i>Corvus corax</i>	26,66	A	20	Ac

(-) : Espèce absente ; C % : Fréquence d'occurrence ; O : Omniprésente; R : Régulière;

C : Constante; A : Accessoire; Ac : Accidentelle

Deux espèces aviennes qui intègre la classe d'omniprésente au niveau des deux palmeraies, il s'agit de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* et *Columba livia*. Deux autres oiseaux comme *Streptopelia turtur* et *Turdoides fulvus* sont en même temps omniprésente et constante à Metlili et Zelfana. La classe accidentelle domine les autres classes à Zelfana (50 %) et à Metlili (73,5 %). La classe des accessoires intervient moyennement à Zelfana (28,6 %) et se diminue à Metlili (8,8 %).

3.1.4.4. – Détermination des densités des espèces aviennes

Dans cette partie la densité totale, les densités spécifiques di et le coefficient de conversion sont prises en considération.

3.1.4.4.1. – Densité totale D et densités spécifiques di

A partir des 7 passages réalisés dans le quadrat durant la période de reproduction qui débute mois de mars notamment pour le Moineau hybride, les densités di, espèce par espèce d'oiseau, sont obtenues. Il est à rappeler que les niveaux de population durant cette période sont exprimés en nombres de couples sur 10 hectares. Les valeurs portant sur les densités par espèce et sur la densité totale des oiseaux durant la période prise en considération sont enregistrées dans le tableau 13.

Tableau 13 – Densités spécifiques di et densité totale D des espèces aviennes durant la période de reproduction 2008 exprimées en nombres de couples dans les deux palmeraies, celle de Zelfana et Metlili

Espèces \ di	Zelfana	Mettlili
<i>Tyto alba</i>	-	0,5
<i>Athene noctua saharae</i>	0,5	0,5
<i>Columba livia</i>	2,5	1,5
<i>Streptopelia turtur</i>	3	3,5
<i>Streptopelia senegalensis</i>	4,5	3
<i>Streptopelia decaocto</i>	2,5	4
<i>Merops apiaster</i>	0,5	-
<i>Upupa epops</i>	0,5	0,5
<i>Motacilla alba</i>	1	0,5
<i>Lanius excubitor elegans</i>	1,5	1
<i>Lanius senator</i>	-	0,5
<i>Hippolaïs pallida</i>	0,5	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,5	0,5
<i>Sylvia deserticola</i>	0,5	0,5
<i>Phœnicurus phœnicurus</i>	0,5	0,5
<i>Ænanthe ænanthe</i>	0,5	1
<i>Ænanthe deserti</i>	0,5	0,5
<i>Ænanthe leucura</i>	0,5	-

<i>Ænanthe leucopyga</i>	1	1
<i>Turdoides fulvus</i>	2,5	2
<i>Parus caeruleus</i>	0,5	-
<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	9,5	7,5
<i>Passer simplex</i>	1,5	-
<i>Emberiza striolata</i>	1,5	2
<i>Serinus serinus</i>	0,5	1,5
<i>Corvus corax</i>	1	1,5
Total des espèces (couples / 10 ha)	34	38

La densité totale des espèces aviennes dans les deux palmeraies étudiées en 2008 est de 34 couples sur 10 hectares à Zelfana et 38 c./10 ha à Metlili (Tab. 13). Parmi les densités spécifiques c'est celle des moineaux hybrides *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* qui apparaît de loin la plus importante respectivement dans les deux palmeraies (9,5 c. / 10 ha et 7,5 c./ 10 ha). Il faut souligner que les Columbidae sont bien représentées telles que *Streptopelia senegalensis* à Zelfana (4,5 c/10 ha) et à Metlili (3 c/10 ha) et *Streptopelia decaocto* respectivement dans les deux zones d'études 2,5 c. / 10 ha et 4 c./ 10 ha (Fig. 13).

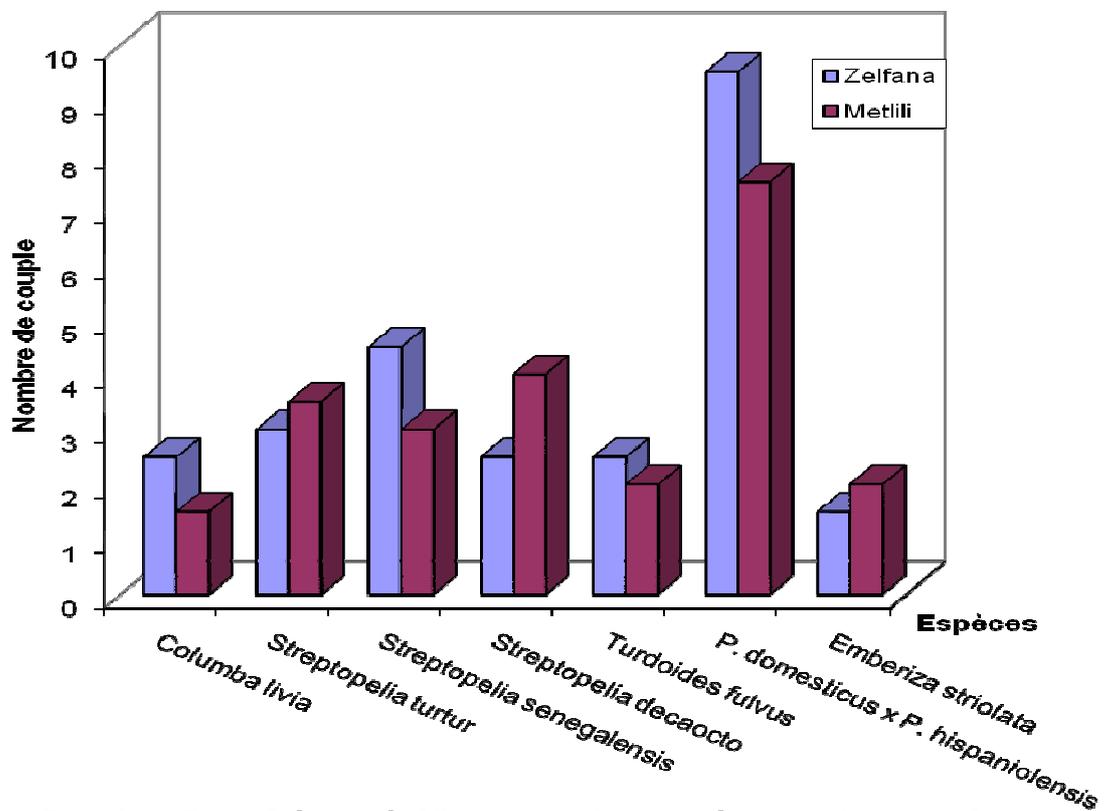


Fig. 1 - Densités spécifiques et des espèces aviennes durant la période de reproduction 2008

3.1.5. – Résultats sur la structure des populations aviennes

Dans la présente partie tour à tour la diversité et l'équirépartition appliquées aux populations aviennes ainsi que le type de répartition et l'indice de dispersion du Moineau hybride sont traités.

3.1.5.1. – Diversité et équirépartition des populations aviennes

Pour mieux connaître la diversité des populations aviennes dans les plantations dattiers, il est réalisé 7 relevés dans le quadrat durant l'année d'étude 2008. Les résultats sont notés sur le tableau 14.

Tableau 14 – Indice de diversité de Shannon-Weaver calculé en fonction des relevés dans le quadrat

Paramètres \ Palmeraie	Zelfana	Metlili
H' (bits)	3,98	2,74
H'max (bits)	5,19	5,01
E	0,89	0,54

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver ; H'max. : Diversité maximale ; E. : Indice d'équirépartition ou d'équitabilité

Les valeurs de la diversité H' sont comprises entre 2,74 (Zelfana) et 3,98 bits (Metlili) (Tab. 11). Au cours de cette étude toutes les valeurs de E sont supérieures à 0,5 se rapproche ainsi de 1 cela signifie que les effectifs des populations aviennes sont en équilibre entre eux.

3.2. – Estimation des dégâts sur les dattes dus au Moineau hybride dans la palmeraie de Zelfana et de Metlili

Dans ce paragraphe les taux des dégâts sur les dattes dus à *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* dans les palmeraies près du M'Zab, celles de Zelfana et de Metlili en 2008 sont présentés. La réflexion se poursuit au niveau de la perte globale en dattes. L'exploitation des résultats par l'analyse de la variance clôture ce paragraphe.

3.2.1. – Pourcentages des dattes intactes et détériorées sur le régime et tombées au sol par le Moineau hybride dans la palmeraie de Zelfana

Les dattes détériorées à coups de bec du Moineau hybride comptées sur les régimes et tombées au sol (abimées et saines) au niveau des trois blocs dans le milieu phoenicicole à Zelfana sont mentionnées dans les tableaux 15, 16 et 17.

Tableau 15 – Pourcentages des dattes perdues à cause du Moineau hybride sur les régimes et les dattes tombées au sol (intactes et saines) en bordure de la palmeraie de Zelfana

Palmiers échantillonnés	P1	P2	P3	P4	P5
Nombre de dattes blessées accrochées	29	36	22	11	24
Nombre de dattes blessées tombées au sol	27	20	37	31	42
Nombre de dattes intactes tombées au sol	74	85	62	90	120
Somme de dattes perdues	136	141	121	132	186
Nombre total des dattes/pieds	4149	5932	2892	4194	4575
Pourcentage d'attaque (%)	3,28	2,38	4,18	3,15	4,07

Les pourcentages de dattes détériorées par le Moineau hybride sur les palmiers situés en bordure de la palmeraie Zelfana varie d'un palmier à un autre (Tab. 15). Néanmoins, ces valeurs sont importantes, fluctue entre 2,4 % (palmier 2) et 4,2 % (palmier 3). Le pourcentage moyen des cinq palmiers dattiers pris en considération est égal à $3,4 \pm 0,47$ %.

Tableau 16 – Taux des dattes perdues à par les moineaux hybridex sur les régimes et tombées au sol (intactes et saines) au milieu de la palmeraie de Zelfana

Palmiers-échantillons	P1	P2	P3	P4	P5
Nombre de dattes blessées accrochées	14	34	22	13	36
Nombre de dattes blessées tombées au sol	13	13	18	12	14
Nombre de dattes intactes tombées au sol	87	65	92	58	70
Somme de dattes perdues	114	112	132	83	120
Nombre total des dattes/pieds	2683	4067	5410	4087	4878
Pourcentage d'attaque (%)	4,25	2,75	2,44	2,03	2,46

Au niveau des palmiers sis au milieu de la palmeraie les taux de fruits blessés fluctuent entre 2,0 % (palmier 4) et 4,3 % (palmier 1) avec une moyenne de $2,8 \pm 0,86$ % (Tab. 16). Il est à constater que ces taux sont comparables à ceux mentionnés en bordure de la plantation de dattes (Tab. 15). Il est à signaler aussi que les dattes tombées au sol et présentant des traces de dents de rongeurs ne sont pas prises en considération.

Tableau 17 – Taux des dattes perdues à par les moineaux hybrides sur les régimes et tombées au sol (intactes et saines) près du bassin de la palmeraie de Zelfana

Palmiers-échantillons	P1	P2	P3	P4	P5
Nombre de dattes blessées accrochées	13	8	7	19	10
Nombre de dattes blessées tombées au sol	16	13	8	11	12
Nombre de dattes intactes tombées au sol	72	50	42	35	48
Somme de dattes perdues	101	71	57	65	70
Nombre total des dattes/pieds	2373	5289	5956	3147	2441
Pourcentage d'attaque (%)	4,26	1,34	0,96	2,07	2,87

Le bassin d'irrigation à ciel ouvert joue un rôle primordial pour les activités des espèces aviennes notamment au niveau des oasis. En effet, à Zelfana à coté du bassin le pourcentage d'attaque débute par une valeur faible de 1,0 % (palmier 3) et atteint le pique soit avec une valeur de 4,3 % (palmier 1). La moyenne trouvée pour les 5 palmiers échantillonnés est de $2,3 \pm 1,32$ % (Tab. 17).

3.2.2. – Pourcentages des dattes intactes et détériorées par le moineau hybride dans la palmeraie de Metlili

Les dattes détériorées et intacte par les moineaux hybrides dans les trois blocs dans le milieu palmeraie de Metlili sont enregistrées séparément dans les tableaux 18, 19 et 20.

Tableau 18 – Pourcentages des dattes perdues à cause du Moineau hybride sur les régimes et les dattes tombées au sol (intactes et saines) en bordure de la palmeraie de Metlili

Palmiers-échantillons	P1	P2	P3	P4	P5
Nombre de dattes blessées accrochées	16	11	10	4	7
Nombre de dattes blessées tombées au sol	15	10	16	6	5
Nombre de dattes intactes tombées au sol	150	120	76	48	55
Somme de dattes perdues	181	21	102	58	67
Nombre total des dattes/pieds	6435	16875	3276	2340	6120
Pourcentage d'attaque (%)	2,81	0,12	3,11	2,48	1,09

Au niveau de la palmeraie de Metlili, il est à constater que le taux des dattes attaquées par les moineaux hybrides en bordure est important. En effet, la variation des pourcentages d'attaque se situe entre 0,1 % mais il atteint 3,1 % avec une moyenne de 1,9 % \pm 1,27 % (Tab. 18). Par ailleurs on peu précisé encore que les dattes après avoir tombées au sol et attaquées par les rongeurs au niveau du sol ne sont pas prises en considération.

Tableau 19 – Pourcentages des dattes perdues à cause du Moineau hybride sur les régimes et tombées au sol (intactes et saines) au milieu de la palmeraie de Metlili

Palmiers-échantillons	P1	P2	P3	P4	P5
Nombre de dattes blessées accrochées	25	18	10	12	15
Nombre de dattes blessées tombées au sol	12	18	7	14	13
Nombre de dattes intactes tombées au sol	83	65	130	95	78
Somme de dattes perdues	120	101	147	121	106
Nombre total des dattes/pieds	20384	9060	8855	15750	17784
Pourcentage d'attaque (%)	0,59	1,11	1,66	0,77	0,60

L'échantillonnage fait dans ce bloc, révèle que les attaques dues aux groupes de moineaux hybrides sont faiblement figurées. Cependant, la fourchette du taux d'attaque se situe entre 0,6 % (palmier 1 et 2) et augmente légèrement en atteignant 1,7 % (palmier 3). Le pourcentage moyen des 5 palmiers échantillonnés égale à $3,4 \pm 0,74$ %.

Tableau 20 – Pourcentages des dattes perdues à cause du moineau hybride sur les régimes et les dattes tombées au sol (intactes et saines) à coté du bassin de la palmeraie de Metlili

Palmiers-échantillons	P1	P2	P3	P4	P5
Nombre de dattes blessées accrochées	50	56	92	80	74
Nombre de dattes blessées tombées au sol	27	22	20	32	25
Nombre de dattes intactes tombées au sol	75	90	180	130	110
Somme de dattes perdues	152	168	292	242	209
Nombre total des dattes/pieds	13500	8190	4500	7425	8065
Pourcentage d'attaque (%)	1,13	2,05	6,49	3,26	2,59

Pour ce qui concerne les palmiers situés près du bassin d'eau leurs taux fluctuent entre 1,1 % noté pour le palmier-échantillon n° 1 et 6,5 % pour le palmier-échantillon n° 3 qui est le palmier le plus attaqué par les groupes de moineaux (Tab. 20). Le pourcentage moyen des fruits perdus par palmier pris en considération est de $3,1 \pm 2,05$ %.

3.2.3. – Estimation de la perte globale en dattes dus à *Passer domesticus* x *P.hipaniolensis*

L'estimation de la perte globale en dattes, ce fait en déterminant le poids moyen d'une datte à partir de 100 dattes mûres prises au hasard lors de la dernière sortie. Les poids des 100 dattes prises au hasard durant la dernière sortie dans les deux palmeraies fluctuent entre 8,9 g et 13,6 g. avec un poids moyen égal à $11,2 \pm 1,38$ g. Les dattes détériorées sur les régimes et celles tombées au sol qu'elles soient blessées à coups de bec ou intactes dans les 3 blocs à Zelfana sont au nombre de 109 dattes. Par contre à Metlili les dattes manquantes sont au nombre de 139 dattes. En multipliant par le poids moyen d'une datte, la perte totale en poids est obtenue, égale à 1220,8 g. soit 1,2 kg par palmier dans la palmeraie de Zelfana. De la même manière, la perte totale en poids mentionnée à Metlili est égale à 1556,8 g. soit avec 1,6 kg / palmier. Le nombre de palmiers dattiers par hectare est de 106 à

Zelfana et à 98 à Metlili. Ainsi la perte globale s'élève à 127,2 kg par hectare, soit 1,3 quintaux par hectare dans la palmeraie de Zelfana et 156,8 kg/ha soit 1,6 qtx / ha à Metlili.

Chapitre IV

Chapitre IV – Discussions sur la bioécologie des populations aviennes, en particulier du moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) dans les palmeraies de Zelfana et de Metlili

Les discussions portent d'abord sur la bioécologie des populations aviennes des deux palmeraies étudiées et ensuite sur les dégâts occasionnés par les populations de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* à Zelfana et à Metlili.

4.1. – Discussions sur la bioécologie des populations aviennes à Zelfana et à Metlili

Dans cette partie une liste des espèces aviennes est réalisée. L'inventaire est suivi par l'étude de la qualité de l'échantillonnage ainsi que par l'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure.

4.1.1. – Liste des espèces aviennes contactées dans les deux régions d'étude et statuts phénologiques et trophiques

A travers cette étude 35 espèces aviennes ont été inventoriées dans les palmeraies celle de Zelfana et de Metlili, ce qui donne 10 % du total des espèces algériennes qui sont de l'ordre de 350 espèces (SI BACHIR et *al.*, 1992) et 8,6 % pour 406 espèces d'oiseaux selon ISENMANN et MOALI (2001). Elles appartiennent à 5 ordres et 18 familles dont la mieux représentée en espèces est celle des Turdidae avec 5 espèces, suivie par celles des Columbidae et des Sylviidae avec 4 espèces chacune, des Passeridae (3 espèces) et des Fringillidae (3 espèces) (Tab. 7). Nos résultats se diffèrent à ceux de BOUKHEMZA (1990) dans la région de Timimoun. Il signale la présence de 100 espèces aviennes appartenant à 59 genres, et 28 familles et 12 ordres. Selon le même auteur, le nombre important d'espèces signalées s'explique par l'utilisation de plusieurs milieux d'études (palmeraie, chott, zone suburbaine, décanteur et roselière) ainsi que par l'importante durée de la réalisation de son protocole expérimental qui est 18 mois. Il faut préciser que cet auteur mentionne 36 espèces abritant la palmeraie de Timimoun, alors dans ce milieu là on peut conclure nos résultats sont similaires à ceux de BOUKHEMZA (1990) uniquement au niveau du biotope phœnicicole. De même à Oued Souf dans les palmeraies de Hobba, Liha et Dhaouia, DEGACHI (1992) recense 40 espèces d'oiseaux appartenant à 31 genres, 18 familles et à 7 ordres. Egalement dans une palmeraie à Biskra GUEZOUL et *al.* (2006) indiquent la présence de 46 espèces aviennes appartenant à 6 ordres et 21 familles. En revanche les résultats du présent travail sont mieux représentés que ceux de REMINI (1997) à Ain Ben Noui à Biskra. En effet, cet auteur signale que 23 espèces d'oiseaux correspondant à 17 familles et à 4 ordres. Les écarts

notés entre les richesses d'une station à une autre sont certainement dus aux différences microclimatiques, floristiques et faunistiques. Egalement nos résultats sont supérieurs à ceux de GUEZOUL et DOUMANDJI (1995) où dans trois types de palmeraies dispersées dans la cuvette d'Ouargla, inventorient 25 espèces aviennes appartenant à 21 genres, 13 familles et à 4 ordres. Parallèlement à l'étude précédente, dans trois types de palmeraies dans la vallée d'Ouargla, HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) durant la période de reproduction en 1996, note la présence de 36 espèces réparties entre 28 genres, 19 familles et 8 ordres. De même dans la région des Ziban à Biskra, SOUTTOU et *al.* (2004) ont recensé aux alentours de Filiach 26 oiseaux répartis entre 20 genres, 16 familles et 6 ordres.

Au sein des 35 espèces signalées à Zelfana et Metlili proche de Chebket M'Zab, la majeure partie des espèces sont des sédentaires (57,1 %) contre 22,9 % qui sont migratrices hivernantes, Les migrateurs partiels et les migrateurs de passage sont représentés par 8,6 % chacun (Tab 7). Pour ce qui est du statut trophique dans les mêmes palmeraies étudiées, il est à constater que la catégorie insectivore est la plus fournie en espèces avec un taux de 54,3 %, suivi par celle des granivores avec 25,7 %. Les autres catégories comme les polyphages et les carnivores avec respectivement 11,4 % et 5,7 %.

Nous constatons que nos résultats diffèrent de ceux de BOUKHEMZA (1990) qui met en relief à Timimoun l'importance des espèces migratrices avec un nombre de 74 espèces (74 %) suivies par les sédentaires avec 26 espèces soit 26 %. Il en est de même pour GUEZOUL et *al.* (2006), qui montrent que la majorité des oiseaux vus ou entendus dans les palmeraies d'Ouargla sont migrateurs hivernants comptant 14 espèces (56 %) et les sédentaires représentées par 9 espèces avec un pourcentage de 36 %. Les migrateurs estivants sont représentés par 2 espèces (8 %). Par contre nos résultats se concordent avec ceux de HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) qui note que les deux tiers des espèces d'oiseaux de la cuvette de Ouargla soit 22 espèces (61,1 %) sont migratrices. De même dans une oasis à Tamentit au Sud-Ouest d'Adrar, CHERIFI (2003) montre qu'au sein des 65 espèces inventoriées les migrateurs dominent avec 20 espèces migratrices estivantes, 15 espèces migratrices hivernantes et 8 espèces migratrices de passage. Les résultats de la présente étude vont dans le même sens que ceux de SELMI (2000) qui mentionne que la catégorie phénologique dominante des espèces aviennes étudiées dans les oasis tunisiennes de Gabès, de Gafsa, de Tamerza, du Djerid (Tozeur) et du Nefzaoua (Kébili) est celle des migrateurs (76,7 %) dont 30,2 % de passage, 22,1 % hivernants et 24,4 % estivants.

4.1.2. – Qualité de l'échantillonnage des espèces aviennes

Les valeurs de a/N sont calculés à partir des I.P.A. effectués durant l'année 2008 dans les deux palmeraies étudiées. Les résultats obtenus à partir des I.P.A. en montrent que les valeurs de a/N varient entre 0,33 à Zelfana et 0,47 à Metlili. Néanmoins en considère que a/N tend vers 0 ce qui signifie que l'échantillonnage est de bonne qualité (Tab. 8). Les présents résultats diffèrent ceux de GUEZOUL et *al.* (2006) qui signalent des valeurs différentes à celles de Zelfana et de Metlili. En effet, ces auteurs notent que a/N atteint 0,13 au cours de l'I.P.A. partiel 1 et lors de l'I.P.A. partiel 2 est de 0,07. Ils ont conclu que l'effort d'échantillonnage est suffisant pour chacun des I.P.A. partiels réalisés durant la période de reproduction en 2003 dans la palmeraie de Filiach près de Biskra. De même BOUKHEMZA (1990) dans la palmeraie de Timimoun mentionne une valeur faible de a/N qui est de 0,07. De la même manière DEGACHI (1992) dans la palmeraie de Hobba (0,04) et par REMINI (1997) dans la palmeraie d'Aïn Ben Noui au Nord de Biskra (0,04) ont trouvé des valeurs important que ceux mentionnés dans notre présent travail. En fin il faut ajouter que même GUEZOUL et *al.* (2002) dans la cuvette d'Ouargla trouvent des valeurs très importante qu'à celui de Zelfana et de Metlili, soit 0,05 dans la palmeraie moderne (Ex. I.T.A.S.), 0,06 dans une palmeraie traditionnelle de Mékhadma et 0,03 dans une palmeraie abandonnée d'El Ksar.

4.1.3. – Abondance des espèces aviennes dans les palmeraies de Zelfana et Metlili près de Chebket M'Zab

Les valeurs des I.P.A. max. les plus élevés dans les palmeraies de Zelfana et Metlili sont signalés chez *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* respectivement avec 11,5 couples / 10 ha et 8,5 c./10 ha. Egalement les Columbidae sont en plein pullulations ces dernières décennies notamment avec le développement agricole au Sud algérienne et l'avènement de la céréaliculture. Cependant, *Streptopelia decaocto* est plus représentative à Zelfana (4,5 c. / 10 ha) qu'à Metlili (3 c. / 10 ha), ainsi que *Streptopelia senegalensis* que ce soit dans la première plantation (4 c. / 10 ha) où la deuxième plantation (2,5 c./ 10 ha). Il en de même pour *Columba livia* qui présente des valeurs élevés à Zelfana (3 c. / 10 ha) et à Metlil (3,5 c. / 10 ha). Nos valeurs diffèrent de ceux de DEGACHI (1992) à Oued Souf. Cet auteur note des abondances plus faibles correspondant à des I.P.A. max. de *Passer domesticus* égaux à 5,1 couples dans la palmeraie de Hobba et à 6,1 couples dans celle de Liha. En revanche les présents résultats s'approchent à celles trouvés par GUEZOUL et *al.* (2007) à

Biskra, ces auteurs indiquent que les valeurs des I.P.A. max. les plus élevées dans la palmeraie Khireddine à Filiach sont signalées chez *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec 9,5 couples / 10 ha, chez *Emberiza striolata* avec 4,5 couples / 10 ha, chez *Galerida cristata* avec 4 couples / 10 ha et également chez *Serinus serinus* avec 4 couples / 10 ha. De même, les présents résultats se rapprochent de ceux retrouvés par GUEZOUL et DOUMANDJI (1995) qui notent pour le Moineau hybride des I.P.A. max. égaux à 10,8 couples / 10 ha à l'institut (I.N.F.S.A.S.), à 9,3 couples / 10 ha à Mekhadma et à 8,3 couples / 10 ha à El-Ksar. Il en est de même dans les palmeraies de la vallée d'Ouargla où HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) indique que les valeurs d'I.P.A. max. les plus élevées concernent surtout les oiseaux sédentaires notamment *Passer domesticus* (7,2 couples / 10 ha) et *Streptopelia senegalensis* (6,6 couples / 10 ha). La forte abondance du Moineau hybride peut être expliquée par l'abondance des ressources trophiques. Plusieurs auteurs ont constaté l'abondance de cette espèce dans différents milieux notamment DOUMANDJI et MERRAR (1993) dans une friche à Souk-Ou Fella près de Sidi Aïch. Ces auteurs mentionnent *Passer* sp. avec un IPA max. égal à 4,4 couples, *Serinus serinus* avec IPA max. égal à 3,8 couples et *Carduelis carduelis* ayant un IPA max. de 2,5 couples. BEHIDJ (1997), dans une culture céréalière, note un I.P.A. max. égal 16,9 couples / 10 ha chez *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*. De même SADAOUI (1998), chez le Moineau hybride a obtenu 4,5 couples / 10 ha au niveau des cultures maraîchères. NATOURI (1998), dans une plantation d'agrumes, mentionne un I.P.A. max. égal à 6,1 couples. Dans un verger de néfliers de Beni Messous (Sahel algérois), MERABET (1999) cite deux espèces qui possèdent des I.P.A. max. élevés. Ce sont *Chloris chloris* (4,1 couples) et *Passer* sp. (3,6 couples). Bien plus en milieu céréalier, BENDJOUDI (1999) enregistre une valeur élevée de l'I.P.A. max. pour le Moineau hybride (33,4 couples). THEVENOT (1982), au niveau du Plateau Central et la Corniche du Moyen Atlas au Maroc, souligne que la présence des arbres surtout lorsqu'ils sont âgés augmente l'abondance des mésanges, du Pinson des arbres et du Grimpereau. MULLER (1988), grâce à 104 relevés d'I.P.A. dans la succession du pin sylvestre dans le Nord des Vosges, montre que le Moineau friquet intervient avec une valeur de 0,1 couple, le Pigeon ramier avec 0,8 couple, et le Pinson des arbres avec 3,7 couples. Ce sont des valeurs assez faibles.

4.2. – Discussion sur la composition des populations aviennes dans les deux palmeraies dénombrées à Zelfana et à Metlili

Dans cette partie les discussions portent sur les résultats obtenus et traités à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

4.2.1. – Discussions sur les résultats traités à l'aide des indices écologiques de composition

Les indices écologiques retenus sont la richesse totale et la richesse moyenne, la fréquence centésimale, la fréquence d'occurrence, les densités totale et spécifique et le coefficient de conversion. et sont appliqués aux espèces aviennes.

4.2.1.1. – Richesses totale et moyenne des populations aviennes dans les palmeraies de Zelfana et de Metlili

Les richesses totale et moyenne sont obtenues à travers deux méthodes de dénombrement. La première est effectuée à travers les relevés du quadrat et la deuxième par celle des I.P.A. En effet, 24 espèces d'oiseaux sont recensées dans la palmeraie de Zelfana et 21 espèces à Metlili. Pour la deuxième méthode de dénombrement celle des I.P.A., la richesse totale est égale à 32 espèces à Zelfana et 28 espèces à Metlili. Selon BLONDEL (1971), la physionomie et la forme de la végétation sont en étroite liaison avec la richesse qualitative d'un peuplement. La richesse est aussi fonction du nombre de strates de la végétation (BLONDEL *et al.*, 1973). Les richesses totales enregistrées dans la palmeraie de Zelfana et Metlili supérieure à celles trouvées par DEGACHI (1992) dans la région d'Oued Souf, soit 25 espèces dans la palmeraie de Hobba et 15 espèces dans la palmeraie de Liha. Il en est de même à Aïn Ben Noui, où REMINI (1997) mentionne 23 espèces aviennes. Même GUEZOUL et DOUMANDJI (1995 a) dans trois types de palmeraies à Ouargla notent 21 espèces d'oiseaux seulement dans une palmeraie abandonnée d'El Ksar, 18 espèces dans une palmeraie traditionnelle de Mékhadma et 17 espèces à l'Institut (INFSAS). Egalement dans la même zone d'Ouargla, HADJAJI-BENSEGHIER (2002) révèle l'existence de 21 espèces aviennes à Mékhadma, 29 espèces à l'Institut (INFSAS) et 31 espèces à Said-Otba.

En revanche au Nord de l'Algérie, dans l'Atlas tellien, dans le massif forestier de Chettaba au Sud-Est de Constantine ROUABAH (1998) trouve une richesse totale égale à 75 espèces, valeur plus forte que celle mentionnée dans les palmeraies près de Chebket M'Zab. Cette tendance se maintient au niveau du Littoral près de Staoueli, dans un verger d'agrumes où NADJI *et al.* (1999) signalent 54 espèces d'oiseaux. Plus au Nord, en Espagne RAMOS

(1991) trouve que toutes les richesses totales sont élevées comme à Mallorca-Formentera (S = 167 espèces), à Menorca (S = 103 espèces) et aux Baléares (S = 174 espèces).

Les valeurs obtenues de la richesse moyenne à travers la méthode des quadrats dans les deux palmeraies varient entre 17,3 espèces par relevé observées ou vus à Zelfana et 14,6 espèces sont trouvées à Metlili. Par ailleurs, les valeurs issues à travers les I.P.A. se fluctuent entre 21,9 espèces par relevé dans la palmeraie de Zelfana et 19,3 espèces par relevé dans celle de Metlili. BLONDEL (1979) précise que la richesse moyenne représente la richesse réelle la plus ponctuelle qu'il soit possible d'obtenir par la méthode retenue. Les richesses moyennes de cette présente étude sont plus fortes (Tab. 8 et 9) que celles signalées par BOUKHEMZA (1990) dans la palmeraie de Timimoun (6,7 espèces). Les niveaux de la richesse moyenne demeurent plus élevés que ceux de DEGACHI (1992) lequel mentionne 5,4 espèces dans la palmeraie de Hobba et 4,3 espèces dans celle de Liha. De même dans la cuvette d'Ouargla, GUEZOUL et *al.* (2003) écrivent que la palmeraie abandonnée d'El-Ksar présente une richesse moyenne égale à 9,7 espèces, suivie par celles de Mékhadma avec 7,5 espèces et de l'I.N.F.S.A.S. avec 6,8 espèces. Par contre les valeurs mentionnées dans les deux palmeraies sont plus faibles que celles rapportées par REMINI (1997), soit 17,5 espèces durant l'I.P.A. partiel 1 et 27,1 espèces pour l'I.P.A. partiel 2. Le lecteur est en droit de se poser des questions sur les dernières valeurs citées qui semblent trop élevées. La pauvreté qualitative de l'avifaune est liée à la faible diversité des niches écologiques dont les éléments essentiels tels que les postes de chant, les sites de nidification, les matériaux de construction des nids et les ressources trophiques sont rares et peu variés (CORDONNIER, 1976).

4.2.1.2. – Fréquences centésimales appliquées aux espèces aviennes

Les fréquences centésimales des différentes espèces présentes sont calculées en s'appuyant sur les relevés obtenus dans les quadrats et les I.P.A.. Il est à remarquer que les espèces les plus abondantes dans les deux palmeraies sont celles ayant un régime alimentaire de type granivore. Ce fait s'explique par la proximité de la station d'étude des milieux agricoles et urbains. Les fréquences centésimales les plus marquées par l'utilisation des valeurs des quadrats sont enregistrées justement pour l'espèce *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* qui est dominante à Zelfana (25 % > 2 x m; m = 4,2 %) et à Metlili (22,1 % > 2 x m; m = 4,8 %) et de *Streptopelia senegalensis* qui intervienne le mieux à Zelfana (11,8 % > 2 x m; m = 4,8 %) et à Metlili (8,8 % > 2 x m; m = 4,8 %). En utilisant les valeurs obtenus dans les I.P.A. on constate encore que l'espèce prise en considération

(*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) domine les autres espèces dans les deux palmeraies celle de Zelfana (20,2 % > 2m, m = 3,1 %) et de Metlili (20,5 % > 2m ; m = 3,6 %). Nos résultats ne sont pas comparable de GUEZOUL et DOUMANDJI (1995) qui constatent que les moineaux dominant très largement dans la palmeraie de l'institut INFSAS d'Ouargla avec un pourcentage de 41,7 % (> 2 x m ; m = 5,9) ainsi que dans les palmeraies d'El Ksar (30,3 % > 2 x m ; m = 5,6) et de Mekhadma (27,3 % > 2 x m ; m = 4,8). Il en est de même pour HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) dans la même vallée, souligne que dans trois types de palmeraies à Ouargla que *Passer domesticus* est l'espèce la plus fréquente avec un taux de 41,4 %. En fin, à Biskra en 2005 GUEZOUL écrit que les fréquences centésimales les plus fortement notées dans la palmeraie Khireddine à Filiach sont celles de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec 28,1 % durant l'I.P.A. partiel 1 et 27,7 % pendant l'I.P.A. partiel 2.

4.2.1.3. – Fréquence d'occurrence et constance des espèces aviennes

Les espèces omniprésentes dans le présent sont surtout des espèces agrégatives à régime alimentaire granivore attirées par les graines produites au niveau des petites bandes de céréales. En effet, *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* et *Columba livia* forme la classe des espèces omniprésentes dans les deux palmeraies dénombrées (Tab. 12). Il faut ajouter à ces deux espèces deux autres oiseaux comme *Streptopelia turtur* et *Turdoides fulvus* sont en même temps omniprésente et constante à Metlili et Zelfana. La classe accidentelle domine les autres classes à Zelfana (50 %) et à Metlili (73,5 %). La classe des accessoires intervient moyennement à Zelfana (28,6 %) et se diminue à Metlili (8,8 %). Nos résultats se diffèrent à ceux de GUEZOUL et al. (2003) qui notent un nombre acceptable qui forme la classe accessoire avec un taux de 43,5%. De même, DEGACHI (1992) dans la région des Souf signale que la classe des accessoires représente 20% à Hobba et 20% a Liha Ainsi que HADJAIDJI- BENSEGHIER (2002) qui a travaillé à Ouargla, et qui trouve un taux de 25,8 % chez cette même classe. La catégorie des espèces accidentelles dans le présent travail est estimée à 40 % à Zelfana et elle augmente à Metlili (71,4 %). En revanche, les résultats obtenus dans le présent travail, se rapprochent à celui de GUEZOUL et al.(2002) à Ouargla. Cependant ces auteurs notent des taux allant de 66,7 % dans une palmeraie abandonnée d'El Ksar. Egalement ces valeurs sont comparable à celles trouvée par HADJAIDJI- BENSEGHIER (2002) qui note des taux élevés soient 70,6 % signalé à l'I.N.F.S.A.S. ; 75 % à Mékhadma et 68,4 % a Said Otba.

4.2.1.4. – Densité totale D et densité spécifique di

La densité totale D des espèces aviennes notée durant l'année 2008 est de 34 couples/10 ha à Zelfana et de 38 couples/10ha à Metlili (Tab. 14). Les résultats obtenus dans le présent travail sont faiblement représentés à ceux de DEGACHI (1992) à Oued Souf qui note 99 couples / 10 ha dans la palmeraie moderne de Hobba, et 54,8 couples / 10 ha dans la palmeraie traditionnelle de Liha. De même GUEZOUL et *al.* (2002) dans la Cuvette d'Ouargla obtient dans la palmeraie traditionnelle de Mékhadma une densité totale de 88 couples / 10 ha contre 77,3 couples / 10 ha dans la palmeraie abandonnée d'El Ksar et 64 couples / 10 ha dans celle moderne de l'institut national de formation supérieure en agriculture saharienne. Par ailleurs les valeurs de la densité totale obtenues dans la palmeraie de Zelfana et Metlili sont faibles de ceux observées par HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) dans la cuvette d'Ouargla. Le dernier auteur cité mentionne 80,8 couples / 10 ha à l'I.N.F.S.A.S., 79,5 couples / 10 ha à Mékhadma et 98,5 couples / 10 ha à Saïd-Otba. Par ailleurs, au niveau de l'Atlas tellien, DOUMANDJI et MERRAR (1993) enregistrent 106,3 couples / 10 ha dans une friche à Souk Ou-Fella et 104,5 couples sur 10 ha dans un maquis près de Sidi Aïch. Ces valeurs sont plus élevées qu'à Zelfana et Metlili (34c / 10 ha et 38 c/10 ha). Elles le sont davantage sur le Littoral, dans le parc de l'institut national agronomique d'El-Harrach où BAZIZ et *al.* (2001) obtiennent 339 couples sur 10 ha en 1998. L'écart enregistré entre les densités totales aviennes des milieux étudiés peut être dû aux variations climatiques et aux fluctuations des ressources alimentaires. A partir de la méthode des quadrats la densité spécifique de chaque espèce est déterminée. Les espèces les plus abondantes à Zelfana sont *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec 9,5 couple/10 ha et avec 7,5 couples/10 ha enregistrée à Metlili. Il en est de même pour *Streptopelia senegalensis* qui intervient avec 4,5 couples/10 ha à Zelfana et 3 couples/10 ha à Metlili. Les autres espèces sont aussi assez bien figurées comme le cas de *Turdoides fulvus* avec 2,5 couples /10 ha à Zelfana et 2 couples/10 ha à Metlili, et pour *Columba livia* avec 2,5 couples/10ha à Zelfana et 1,5couple /10ha à Metlili (Tab.13). Ces résultats diffèrent de ceux trouvés par DEGACHI (1992) à Oued Souf lequel enregistre pour *Passer domesticus* une faible valeur de di égale à 17,3 couples / 10 ha dans la palmeraie de Liha et 14,5 couples / 10 ha dans celle de Hobba. Il faut ajouter enfin, que les valeurs de di de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* ne sont pas similaires à ceux trouvées par GUEZOUL et *al.* (2002) à l'Oued M'ya (Ouargla) aussi bien dans la palmeraie abandonnée d'El Ksar (19,8 couples / 10 ha) que dans celles qu'elle soit moderne de l'institut national de formation supérieure en agriculture saharienne (19 couples /

10 ha) ou traditionnelle de Mekhadma (18,3 couples / 10 ha). De même les valeurs de di enregistrées par HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) à Ouargla sont fortement représentées chez *Passer domesticus* soit 22 couples / 10 ha à l'I.N.F.S.A.S., 20,6 couples / 10 ha à Mékhadma et 21,5 couples / 10 ha à Saïd-Otba.

4.2.2. – Discussions des indices écologiques de structure appliqués aux résultats

Dans ce chapitre les discussions portent sur la diversité et l'équirépartition appliquées aux populations aviennes dans les palmeraies de Zelfana et de Metlili.

4.2.2.1. – Diversité et l'équirépartition des espèces d'oiseaux

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces aviennes dans les deux palmeraies étudiées sont variant entre 2,74 bits dans la palmeraie de Zelfana et 3,98 bits au niveau de la palmeraie de Metlili.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver de la présente étude sont faiblement représentées par rapport à celles enregistrés par GUEZOUL et *al.* (2007). Ces auteurs dans un milieu oasien à Filiach trouvent des valeurs qui sont comprise entre 4,69 bits notés au cours de l'I.P.A. partiel 2 et 4,88 bits dans l'I.P.A. partiel. Ces valeurs obtenues dans les palmeraies de Zelfana et de Metlili sont fortes que celles remarquées par REMINI (1997) dans la palmeraie d'Aïn Ben Noui qui trouve que toutes les valeurs de l'indice de diversité H' sont faibles, aussi bien pour l'I.P.A. partiel 1 (2,64 bits), l'I.P.A. partiel 2 (2,53 bits) que pour l'I.P.A. partiel 3 (2,67 bits). Il en est de même dans les palmeraies de la vallée d'Ouargla où GUEZOUL et *al.* (2002) signalent des valeurs de H' inférieures à celles notées dans la les deux palmeraies près de Chebket M'Zab. En effet, ils montrent que les valeurs de H' varient entre 2,1 bits en mai-juin et 2,59 bits en mars-avril dans la palmeraie moderne de l'institut (INFSAS). Egalement HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) dans les oasis d'Ouargla indique que H' se situe entre 1,85 bits dans la palmeraie de Mékahdma et 2,45 bits dans la palmeraie de Saïd-Otba. Pour ce qui concerne l'équirépartition dans les deux palmeraies celle de Zelfana et de Metlili, elle atteint une valeur de 0,89 à Zelfana et 0,54 à Metlili. Ces valeurs de E égales se rapprochent de 1 et montrent que les effectifs des populations aviennes ont tendance à être en équilibre entre eux. Les présents résultats se rapprochent de ceux trouvés par DEGACHI (1992) à Oued Souf qui signale des valeurs de E atteignant 0,81 dans la palmeraie moderne de Hobba et 0,68 dans la palmeraie abandonnée de Liha. D'une manière générale la valeur de E est élevée à Zelfana qu'à Hobba où Liha à El Oued. De même dans la palmeraie

de Aïn Ben Noui (Nord de Biskra), REMINI (1997) mentionne des valeurs de E voisines de celles signalées dans la palmeraie Khireddine (Sud de Biskra), soit 0,67 (l'I.P.A. partiel 3) et 0,9 (l'I.P.A. partiel 2). Les valeurs de cette étude sont comparables à celles de GUEZOUL et *al.* (2002 b) dans les oasis d'Ouargla qui donnent 0,61 et 0,81 pour la palmeraie moderne de l'institut (INFSAS), et 0,64 et 0,89 pour la palmeraie traditionnelle de Mékhadma. C'est dans la palmeraie abandonnée d'El Ksar que les valeurs de l'indice d'équirépartition sont les plus élevées variant entre 0,84 et 0,92. Il en est de même HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) dans les mêmes palmeraies de la cuvette d'Ouargla, a trouvé des valeurs de l'équitabilité comprises entre 0,46 dans la palmeraie de Mekhadma et 0,57 dans celle de Saïd-Otba, valeurs relativement faibles par rapport à celles de Zelfana et de Metlili. Egalement SEDDIKI (1990) dans l'extrême Sud algérien dans la région de Tafedest (Ahagghar) insiste sur le fait que tous les indices d'équirépartition se rapprochent de 1.

4.3. – Discussion portant sur l'estimation des dégâts sur les dattes causés par le moineau hybride dans les palmeraies de Zelfana et de Metlili

L'estimation des dégâts sur les dattes dus à *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* au niveau des deux palmeraies celle de Zelfana et de Metlili est variable d'un bloc à un autre et d'un palmier à l'autre. En effet, En bordure de la palmeraie de Zelfana les taux d'attaques fluctuent entre 2,4 et 4,2 % ($m = 3,4 \pm 0,47$ %). Tandis que au milieu de la même palmeraie ces taux se situent entre 2,0 et 4,3 % ($m = 2,8 \pm 0,86$ %). Les pourcentages de dattes détériorées sur les palmiers et tombées au sol situés près du bassin de la palmeraie de Zelfana varient entre 1,0 et 4,3 % avec une moyenne égale à $2,3 \pm 1,32$ %. Par contre en bordure de la palmeraie à Metlili les taux de pertes fluctuent entre 0,1 et 3,1 % ($m = 1,9 \pm 1,27$ %). Au milieu de la même palmeraie étudiée, les taux de fruits perdus varient entre 0,6 et 1,7 % ($3,4 \pm 0,74$ %). A côté d'un bassin d'eau de la palmeraie à Metlili le pourcentage d'attaque est entre 1,1 % et 6,5 % ($3,1 \pm 2,05$ %). Les résultats de cette étude sont à peine comparables à ceux trouvés par GUEZOUL et *al.* (2006) dans une palmeraie à Biskra. En effet, ces personnes trouvent des taux similaires en bordure qui se situent entre 1,2 et 1,9 % ($m = 1,5 \pm 0,27$ %). Au milieu de la même palmeraie étudiée, les taux de fruits perdus varient entre 1,0 et 1,7 % ($1,2 \pm 0,26$ %) ajoute ces mêmes auteurs.

Les taux de dattes attaquées ainsi que les ravages occasionnés par le moineau hybride dans les palmeraies de Zelfana et de Metlili se rapprochent de ceux de BOURAOUI (2003) en Tunisie qui mentionne qu'il y a des dégâts directs sur plusieurs variétés de plantes. En effet cet auteur estime des pourcentages qui varient selon les années, les régions et le mode de culture. Les

taux de perte des dattes de *Phoenix dactylifera* dus aux moineaux fluctuent entre 2 et 6 %. En parallèle 100 dattes mûres de la variété Deglet-Nour sont prises au hasard lors de la dernière sortie. Les poids des 100 dattes prises au hasard durant la dernière sortie dans les deux palmeraies fluctuent entre 8,9 g et 13,6 g. avec un poids moyen égal à $11,2 \pm 1,38$ g. Il est à remarquer que GUEZOUL et al. (2006) à partir de cette même démarche notent aussi que Les poids des 100 dattes prises sur les palmiers de la bordure et sur ceux du milieu de la plantation varient entre 8,7 g et 14,1 g. avec un poids moyen égal à $10,7 \pm 1,25$ g. Dans nos deux zones d'études les dattes détériorées sur les régimes et celles tombées au sol qu'elles soient blessées à coups de bec ou intactes dans les 3 blocs à Zelfana sont au nombre de 109 dattes. Par contre à Metlili les dattes manquantes sont au nombre de 139 dattes.

La perte totale en poids est obtenue en multipliant les dattes perdues que ce soit abîmées ou saines par le poids moyen d'une datte qui est égale à 1,2 kg par palmier dans la palmeraie de Zelfana et 1,6 kg / palmier à Metlili. Le nombre de palmiers dattiers par hectare est de 106 à Zelfana et à 98 à Metlili. Ainsi la perte globale s'élève à 1,3 quintaux par hectare dans la palmeraie de Zelfana et 1,6 qtx / ha à Metlili. Ces taux de pertes ils nous semblent qui sont très faibles, mais économiquement ils sont importants. Selon GRAMET et al. (1990), certaines espèces d'oiseaux sont susceptibles d'être à l'origine de pertes économiques importantes au niveau d'une exploitation. BORTOLI (1969) avance que les dégâts des moineaux sur les fruits sont moins connus. Mais ils peuvent être importants, beaucoup plus par les fruits détériorés que par la quantité consommée. Les moineaux mangent aussi les olives à partir de novembre jusqu'à la récolte. Là, il s'agirait de mesurer l'importance de leur consommation par rapport à celle des autres prédateurs comme les étourneaux et les grives. Dans le Sud tunisien, à la même période, les moineaux ingèrent des dattes (BORTOLI, 1969). Néanmoins en Mauritanie dans une région phœnicicole à Kankossa, KAPLAN et al. (1972) soulignent que chaque année la production de dattes connaît d'importantes pertes pouvant varier entre 18 % en 1964 et 90 % en 1969 à cause des attaques aviaires. Ces auteurs affirment que les prédateurs sont principalement des oiseaux qui se nourrissent de dattes aux différents stades de maturité. Peu après la nouaison, les mange-mil *Quelea quelea* et le Moineau doré *Passer luteus* causent des dommages insignifiants. Puis au stade "blanc", *Psittacula krameri*, la Perruche verte à collier provoque d'importants dégâts. Ainsi, les meilleures variétés telles que "mareij" proche de "deglet nour", "tinguel", "ahmar" et "mrizigueg" apparaissent les plus détériorées dans les palmeraies de M'Gaita, de Hassi Bagrah et de Tinteina (Mauritanie). Il est également curieux de constater que certains arbres les plus hauts et les arbres de bordure sont particulièrement attaqués (KAPLAN et al., 1972).

Les moineaux sont susceptibles de causer de gros dégâts aux cultures, grâce à leurs mobilités, par leur courte période de reproduction, leur rapidité de vol et à leur grégarisme leur permettant de se rassembler en grand nombre et de prélever en peu de temps beaucoup de nourriture (BORTOLI, 1969). De nos jours le Moineau hybride constitue une vraie contrainte biotique (GUEZOUL et *al.*, 2003). A part les pertes en dattes dus aux moineaux hybrides, (1998) dans le Haut Sébaou en Grande Kabylie mentionne qu'au sein des espèces aviaires les moineaux causent aussi des pertes considérables sur le néflier *Eriobotrya japonica*, soit 10,1 quintaux pour 60 arbres. De la même manière, MERABET (1999) estime une perte de 8,4 quintaux par hectare durant la campagne 1995 / 1996. En Tunisie BOURAOU (2003) écrit que même les arbres fruitiers sont attaqués par la population du Moineau hybride et du Moineau espagnol. Cependant le pourcentage d'attaque fluctue d'un arbre à un autre, tel que le raisin de table (10 à 30 %), les cerises (10 à 20 %), les figues (5 à 15 %), les pêches (1 à 2 %), les pommes (2 à 10 %) et les prunes (2 à 10 %). Sur les cultures maraîchères les dégâts sont élevés et touchent les différents stades végétatifs. Les pertes sur tomate dues à *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* atteignent 22 % soit 13 quintaux par hectare (MADAGH, 1996). Le même auteur avance que la perte concernant le poivron peut atteindre 21,2 % dans la région de Meftah. La variance appliqués aux dattes détériorées sur les régimes et tombées au sol des blocs situés en bordure, au milieu et près du bassin d'eau, ne révèlent de différence significative entre les deux différentes palmeraies étudiées près de Chebket M'Zab.

Conclusion

Conclusion

Les espèces d'oiseaux inventoriées dans les deux plantations phoenicicoles de Metlili et de Zelfana sont au nombre de 35 appartenant à 18 familles dont la mieux représentée en espèces est celle des Turdidae avec 5 espèces, suivie par celles des Columbidae et des Sylviidae avec 4 espèces chacune. Les familles des Passeridae et des Fringillidae renferment 3 espèces chacune. La valeur de la qualité de l'échantillonnage pour les deux palmeraies étudiées varie entre 0,33 (Zelfana) et 0,47 (Mettlili), ce qui signifie que l'échantillonnage est bon et qu'il n'est pas nécessaire d'ajouter d'autres échantillons. L'I.P.A. max. le plus élevé est mentionné chez *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec 11,5 couples / 10 ha au niveau de la palmeraie de Zelfana et 8,5 c. / 10 ha dans la palmeraie de Metlili. A partir des quadrats, il ressort que la richesse totale est de 24 espèces d'oiseaux ($S_m = 17,3$ espèces par relevé) mentionnées dans la palmeraie de Zelfana et 21 espèces ($S_m = 14,6$ espèces) à Metlili. A partir de 15 I.P.A. unité au niveau des deux palmeraies est de 32 espèces ($S_m = 21,9$ espèces/relevé) à Zelfana et de 28 espèces (19,3 à espèces/relevé). La fréquence centésimale nous informe que *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* est dominant à Zelfana (25 % > 2 x m; m = 4,2 %) et à Metlili (22,1 % > 2 x m; m = 4,8 %) suivi de *Streptopelia senegalensis* avec 11,8 % > 2 x m; m = 4,8 % à Zelfana et 8,8 % > 2 x m; m = 4,8 % à Metlili. On ce qui concerne les fréquences d'occurrences, il est à remarquer que deux espèces aviennes qui sont omniprésentes au niveau des deux palmeraies, il s'agit de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* et *Columba livia*. La densité totale des espèces aviennes est de 34 couples par 10 hectares à Zelfana et 38 c./10 ha à Metlili. Parmi les densités spécifiques c'est *Passer domesticus* □ *P. hispaniolensis* qui apparaît de loin l'espèce la plus importante au niveau des deux palmeraies (9,5 c. / 10 ha et 7,5 c./ 10 ha). L'estimation des dégâts sur les dattes dus à *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* au niveau des deux palmeraies montre une variation d'un bloc à un autre et d'un palmier à l'autre. En effet, En bordure de la palmeraie de Zelfana les taux d'attaques fluctuent entre 2,4 et 4,2 % (m = $3,4 \pm 0,47$ %). Au milieu de la même palmeraie ces taux se situent entre 2,0 et 4,3 % (m = $2,8 \pm 0,86$ %). Les pourcentages de dattes détériorées sur pieds et tombées au sol, près du bassin d'eau d'irrigation à Zelfana, varient entre 1,0 et 4,3 % ($2,3 \pm 1,32$ %). Par contre en bordure de la palmeraie à Metlili les taux de pertes fluctuent entre 0,1 et 3,1 % (m = $1,9 \pm 1,27$ %), ces taux au milieu de palmeraie sont de 0,6 et 1,7 % ($3,4 \pm 0,74$ %). Près de l'endroit de la collecte des eaux d'irrigation, à Metlili, le taux d'attaque varie entre 1,1 et 6,5 ($3,1 \pm 2,05$ %). La perte totale en poids dans la palmeraie de Zelfana est proche de 1,2 kg par pied. Par contre la perte totale en

poids par palmier trouvée à Metlili est égale à 1,6 kg. Ainsi la perte globale s'élève à 127,2 kg par hectare, soit 1,3 quintaux par hectare dans la palmeraie de Zelfana et 156,8 kg/ha soit 1,6 qtx / ha à Metlili.

En perspective il serait intéressant d'effectuer d'autres études notamment sur les régimes alimentaires, la reproduction, l'hybridation et l'estimation des dégâts dus à *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sur *Phoenix dactylifera* dans plusieurs zones phœnicicoles.

Le meilleur remède pour contrôler l'effectif des populations du moineau hybride, c'est d'effectuer des opérations de dénichages. En effet, ces opérations peuvent être confiées à des petites entreprises. Il serait alors nécessaire d'agir à grande échelle et à tous les niveaux durant la période de reproduction. Il faudrait pour obtenir des destructions significatives, soit multiplier le nombre d'interventions entre avril et août, soit augmenter le nombre d'équipes de lutte. Cependant le dénichage est finalement assez rapide et facile à pratiquer à l'aide de longs bâtons rigides. En parallèle, il faut établir une carte de répartition des lieux de concentration des populations de moineaux hybrides

Actuellement, le problème de l'hybridation des moineaux nécessite des recherches approfondies notamment sur le nombre de chromosomes des deux espèces de moineaux *Passer domesticus* et *P. hispaniolensis*. Egaleme nt, l'étude morphométrique devrait être généralisée et doit être menée sur au moins 500 mâles, provenant de différents milieux. Enfin, il serait intéressant d'intensifier des études portant sur l'indice de coquille qui permettrait de contrôler les effets de la pollution sur le milieu notamment près des zones d'habitation pétrolière près de Hassi Mésaoud où Hassi R'mel.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 1 – AIT BELKACEM A., 2000 – *Le Moineau hybride Passer domesticus x P. hispaniolensis dans la baulieue d'El Harrach : reproduction, disponibilités trophiques et régime alimentaire*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 145 p.
- 2 – AKROUF F., 1999 – *Aperçu sur la bio-écologie et les dégâts des moineaux (Passer, Brisson) à l'Institut national agronomique d'El Harrach et à Oued Smar*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 168 p.
- 3 – BACHELIER G., 1978 – *La faune des sols, son écologie et son action*. Ed. Organisme de recherche scientifique et technique d'Outre-mer (Orstom), Paris, 391p
- 4 – BACHKIROFF I., 1953 – *Le moineau steppique au Maroc*. Serv. Def. vég., Rabat, 135 p.
- 5 – BARBAULT R., 1974 – Place des lézards dans la biocénose de Lamto : relations trophiques, production et consommation des populations naturelles. *Bull. Inst. fond. Afr. noire(I.F.A.N.), T. 37, série A, (2) : 467 – 514*.
- 6 – BAZIZ B., SOUTTOU K.,DOUMANDJI S. et DENYS C., 2001 – Quelques aspects sur le régime alimentaire du faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Aves, Falconidae) en Algérie. *Alauda, Vol. 69 (3) : 413 – 418*.
- 7 – BEHIDJ N., 1997 – *Bioécologie de l'avifaune en céréaliculture. Estimation de dégâts dus aux moineaux à Oued Smar. Ethologie du moineau dans un parc d'El Harrach*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 205 p.
- 8 – BEKKARI A. et BENZAOUI S., 1991 – *Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du sud-est algérien (Ouargla et Djamaâ)*. Thèse Ing. Agro. Sahar., Inst. Tech. Agri. Sahar., Ouargla, 109p.
- 9 – BENISTON N. T. et BENISTON S., 1984 - *Fleurs d'Algérie*. Ed. Entreprise Nationale du livre, Alger, 359 p.
- 10 – BENKHALIF A K., 1991-*Introduction à l'étude de la bio-écologie de l'Apate monachus Fab. avec une proposition d'un prograrnrne de lutte*. Thèse. Ing. Agro., Inst. Tech. Agro. Sahar. Ouargla, 72p.

- 11** – BELLATRECHE M., 1979 – *Contribution à l'étude des moineaux Passer domesticus L. Passer hispaniolensis Temm. leurs hybrides, et leurs dégâts dans la Mitidja*. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach , 85 p.
- 12** – BELLATRECHE M., 1981 – Quelques données sur la biologie et l'éthologie des moineaux (*Passer domesticus L., Passer hispaniolensis Temm.* et leurs hybrides) dans la Mitidja (Alger). *Coll. nati. Bio., Org. nati. rech., sc., Techn. Houari Boumediene, Bab Ezzouar*, 5 p.
- 13** – BENDJOUDI D., 1999 – *Biosystématique et écoéthologie des moineaux du genre Passer Brisson, 1760 – Analyse biométrique, régime alimentaire et estimation des dégâts dans la partie orientale de la Mitidja*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 197p.
- 14** – BENDJOUDI D. et DOUMANDJI S., 1999 b – Les dégâts dus aux moineaux *Passer Brisson, 1760* sur cultures céréalières à l'institut technique des grandes cultures d'Oued Smar (Mitidja). Note complémentaire. *4^{ème} journée d'Ornithologie*. 16 mars 1999. Dep. zool. agri. for., inst. nati. agro., El Harrach, pp. 417 – BENISTON N. T. et BENISTON S., 1984 – *Fleurs d'Algérie*. Ed. Entreprise Nationale du livre, Alger, 359 p.
- 15** – BLONDEL J., 1965 – Etude des populations d'oiseaux dans une Garrigue méditerranéenne : description du milieu, de la méthode de travail et exposé des premiers résultats obtenus à la période de reproduction. *Rev. Ecol. (Terre et Vie), Vol. 19, (4) : 311 – 341*.
- 16** – BLONDEL J., 1969 – *Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux* pp. 97 – 151 cité par LAMOTTE M. et BOURLIÈRE F. - *Problème d'écologie*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- 17** – 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. 30, (4) : 533 – 589*.
- 18** – BLONDEL J., 1979 – Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. *Comm. Séminaire international sur l'avifaune algérienne, 5 – 11 juin 1979, Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro. El Harrach*, 15 p.

- 19** – BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1970 – La méthode des indices ponctuels d'abondances (I. P. A.) ou des relevés d'avifaune par station d'écoute. *Alauda*, Vol. 38, (1) : 55 - 71.
- 20** – BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, Vol. 41 (1 - 2) : 63 – 84.
- 21** – BLONDEL J., FERRY C. and FROCHOT B., 1981 – Point count with unlimited distance. *Studies in avian biology*, (6) : 414 – 420.
- 22** – BORTOLI L., 1969 – Contribution à l'étude du problème des oiseaux granivores en Tunisie. *Bull. Fac. agro. (E.N.S.A.T.)*, (22 - 23) : 33 - 153.
- 23** – BOUGUEDOURA N., 1991 – *Connaissance de la morphogenèse du palmier-dattier (Phoenix dactylifera L.). Etude in vivo et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs*. Thèse Doctorat es-sci. natu., Univ. sci. tech. Houari Boumediene, 245 p.
- 24** – BOUKHEMZA M., 1990 – *Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Timimoun (Gourara) : Inventaire et données bioécologiques*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 117 p.
- 25** – BOURAOUI C., 2003 – *Mouvements et mœurs des moineaux espagnols et hybrides en Tunisie. Nuisibilité de l'espèce considérée et quelques réflexions sur des moyens de lutte préventive en Tunisie*. Inst. nat. protec. vég., cours de Formation sur la lutte contre les oiseaux nuisibles des cultures, 26 – 27 avril 2003, Oran, 10 p.
- 26** – BOURLIERE F., 1950 - *Esquisse écologique*, pp. 757-781 cité par GRASSE P. « *Les oiseaux* ». Ed. Masson et Cie., Paris, T. 15. 1164 p.
- 27** – COORDONNIER P., 1976 – Etude du cycle annuel des avifaunes par la méthode des 'points d'écoute'. *Alauda*, 44, (2 ?) : 168 -169.
- 28** – DAGNELIE P., 1975 – *Théorie et méthodes statistiques (Applications agronomiques)*. Ed. Les Presses agronomiques de Gembloux, Vol. 2, 463 p.
- 29** – DAGET J., 1976 – *Les modèles mathématiques en écologie*. Ed. Masson, Paris, 172 p.
- 30** – DAJOZ R., 1970 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 357 p

- 31** – DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 32** – DAJOZ R., 1982- *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p
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.
- 33** – DOUMANDJI S. et MERRAR K., 1993 – Quelques indices du peuplement d'oiseaux d'un maquis de l'Akfadou et d'une friche à Souk– Ou Fella (Sidi Aich, Petit Kabylie, Algérie), *L'Oiseau et R.F.O.*, 58 (2) : 62 – 65.
- 34** – DOUMANDJI S. et BENDJOUDI D., 1999 - Deuxième note sur les différentes catégories d'hybrides chez le Moineau Passer Brisson, 1760 (Aves, Ploceidae) dans la partie orientale de la Mitidja. 4^{ème} *Journée Ornithologie, 16 mars 1999, Lab. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Hm'rach*, p. 32.
- 35** – DORST J., FEHRENBACH C., HEIM R., JUBELIN A., LEPINE P., LEPRINCE-RINGUET L., LEROY J.F., NORMANT H. et PICCARD J., 1974 – *Grande encyclopédie alpha des sciences et des techniques, zoologie III*. Ed. Kister, Paris, 308 p.
- 36** – DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
- 37** – DUBOST D., 1991– *Ecologie. Aménagement et développement des oasis algérienne*. Thèse d'état de l'université de Tours, pp. 45-48.
- 38**– DURANTON J.F, LAUNOIS-LUONG M.H.et LECOQ M. ,1982-Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Ed. Groupe ét. Rech. Dév. Agro.tro. (G.R.D.A.T), Paris, T.1,695p.
- 39** – ETCHECOPAR R. D. et HUE F., 1964 – *Les oiseaux du Nord de l'Afrique, de la Mer Rouge aux Canaries*. Ed. Boubée et Cie, Paris, 606 p.
- 40** – FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980 – *Ecologie*. Ed. Baillièrre J-B, Paris, 168 p.
- 41** – FELLOUS A., 1990 – *Contribution à l'étude de l'avifaune du parc national de Theniet El-Had*. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 80 p.
- 42** – FERRY C. et FROCHOT B., 1968 – Recherche sur l'écologie des oiseaux forestiers en Bourgogne. *Alauda*, Vol. 36, (1) : 63 – 82.

- 43** – FROCHOT B., 1975 - Les méthodes utilisées pour dénombrer les oiseaux. *Compte rendu coll. Uni. Liège., Hautes Fagnes., Mont Rigi.* pp. 49-69.
- 44** – GUEDON G., 1996 – Rôle des institutions dans les interventions de lutte ; Contexte national des responsabilités. *Coll. Oiseaux à risques, Rennes- 27 - 29 mars* : 6 - 7
- 45** – GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 1995 b – Inventaire ornithologique préliminaire dans les palmeraies de Oued M'ya (Ouargla). *Séminaire sur la réhabilitation de la faune et de la flore, 13 - 14 juin 1995, Agence nati. conserv. natu. Mila, 12 p.*
- 46** – GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2002 a – Aperçu sur l'avifaune nicheuse des palmeraies de la cuvette de Ouargla. *Ornithologia algirica, Vol. II (1)* : 31-39.
- 47** – GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2003 a – Place du moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) dans les palmeraies de la vallée de Ouargla (Sahara, Algérie). 7^{ème} *Journée Ornithologie, 10 mars 2003, Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. agri., El Harrach, p. 11.*
- 48** – GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B., et SOUTTOU K., 2004 e – Ravages du Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sur quelques variétés de dattes dans les oasis de Biskra. 5^{èmes} *Journées scientifiques et techniques phytosanitaires, 15 - 16 juin 2004, Inst. nati. prot. vég., El Harrach, p. 46.*
- 49** – GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B., SOUTTOU K., SEKOUR M., AIT BELKACEM A. et OULD RABAH I., 2006 – Le moineau hybride un ravageur méconnu. Estimation de ses dégâts sur dattes dans une palmeraie de Biskra, en Algérie *Phytoma (595)* : 13 - 15
- 50** – GUEZOUL O., VOISIN J.P., SOUTTOU K., DOUMANDJI S., BAZIZ B., et SEKOUR M. et ABABSA L., 2007 – Biodiversité avienne dans une palmeraie à Biskra (Aurès). Deuxième journée nationale sur la biodiversité, l'environnement naturel et la qualité de vie dans la région des Aurès. Université El Hadj Lakhdar de Batna le 27 au 29 mai 2007.
- 51** – GRAMET P., SUCH A. et DOUVILLE de FRANSSU P., 1990 – Comment se défendre contre les dégâts d'oiseaux ?. *Bull. info., Inst. nati. rech. agro. (I.N.R.A.), Paris* : 61 – 67.

- 52** – GUIGUEN C., 1996 – Etat des connaissances sur le rôle des oiseaux en épidémiologie humaine et animale. *Coll. Oiseaux à risques, Rennes- 27 - 29 mars* : 34 -35
- 53** – HADJAIDJI-BENSEGHIER F., 2002 – *Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse des palmeraies de la Cuvette d'Ouargla*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 187 p.
- 54**– HEIM de BALSAC H. et MA Y AUD N., 1926 - *Contribution à l'ornithologie du Sahara central et du Sud algérien*. Ed. imprimerie Le Typo-litho. Alger, 127 p.
- 55** – HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 – *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique.*, Ed. P. Le Chevalier, Paris., 487 p.
- 56** – HESSAS N., 1998 – *Ecologie de l'avifaune nicheuse, indicateur des relations entre les activités agricoles et les caractéristiques écologiques des paysages dans la région du haut Sébaou (Grande Kabylie)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 195 p.
- 57** – ISENMANN P. et MOALI A., 2000 – *Oiseaux d'Algérie, Birds of Algeria*. Ed. Société d'études ornithologiques de France, Paris, 336 p.
- 58**– JAHIEL M., 1989 - *Intérêt et particularités du palmier dattier dans les zones en cours de désertification : Exemple du Sud-Est du Niger*. Dip. Eseg. Appr., Université de Montpellier, 91 p.
- 59**– KADI A. et KORICHI B., 1993 - *Contribution à l'étude faunistique des palmeraies de trois régions du M'zab (Ghardaia, Ajetlili et Guerara)*. Thèse. Ing. Agr.. Saha, INFSAS, Ouargla, 90 p.
- 60**– KAPLAN J., LENORMAND C. et COMBA D., 1972 – La protection des régimes de dattier contre les attaques aviaires. *Fruits, Vol. 27, (6)* : 439 – 444.
- 61** – KOUDJIL M., 1982 – *Etude du régime alimentaire des moineaux *Passer domesticus* L., *Passer hispaniolensis* Temm. et leurs hybrides. Essais de lutte par appâtage contre ces déprédateurs dans la Mitidja*. Thèse ing. agro., inst. nati. agro., El Harrach, 102 p.
- 62** – LAKROUF, 2003 – *Régime alimentaire et reproduction du Moineau hybride *Passer domesticus* x *Passer hispaniolensis* (Aves, Ploceidae) en milieu agricole et suburbain (Mitidja orientale)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 299 p.

- 63** – LEBERRE M., 1989 – *Faune du sahara - Poissons, Amphibiens, Reptiles*. Ed. Lechevalier-Chabaud, Paris, Vol. 1, 332 p.
- 64** – LEBERRE M., 1990 – *Faune du sahara – Mammifères*. Ed. Lechevalier-Chabaud, Paris, Vol. 2, 359 p.
- 65** – MADAGH M. A., 1996 – *Impacts agronomiques et économiques dus aux Moineaux dans une exploitation agricole de la Mitidja et perspectives d'avenir*. Thèse Magister, inst. nati. agro., El Harrach, 120 p.
- 66** – MAZARI G., 1996 – Deuxième note sur l'inventaire du peuplement avien du parc national de Chréa. 2^{ème} Journée Ornithologie, 19 mars 1996, Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 44
- 67** – MERABET A., 1999 – *Bioécologie de l'avifaune nicheuse et dégâts dus aux oiseaux sur les fruits du Néflier du japon Eriobotrya japonica Lindley à Beni Messous (Sahel Algérois)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 171 p.
- 68** – MERRAR K., 1992 – *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements d'oiseaux en milieux agricoles et forestiers dans la région de Sidi – Aïch (Béjaïa)*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 95 p.
- 69** – METZMACHER M. et DUBOIS D., 1981 – Estimation des dégâts causés par les oiseaux au céréales en Algérie. *Rev. écol. (Terre et vie)*, 35 : 381 – 395.
- 70** – MEZENNER M., 1989 – *Contribution à l'étude de problèmes posés par les moineaux dans la station expérimentale des grandes cultures à Oued Smar (El Harrach)*. Thèse ing. agro., inst. nat. agro., El Harrach, 53
- 52** – MILLA A., 2000 – *Place du Bulbul des jardins Pycnonotus barbarus (Desfontaines, 1787) (Aves, Pycnonotidae) parmi les oiseaux de deux milieux suburbains dans l'Algérois*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 300 p.
- 71**– MULLER Y., 1985 – *L'avifaune forestière nicheuse dans les Vosges du Nord, sa place dans le contexte médio-européen*. Thèse Doctorat Sci., Univ. Dijon, 318 p.
- 72** – MULLER Y., 1988 – Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges Nord- Etude de l'avifaune nicheuses de la succession du pin sylvestre. *L'oiseau et R.F.O.*, 58 (2) : 89 – 112.

- 73**– MUNIER P., 1973 - *Le palmier dattier. Techniques agricoles et production tropicales*. Ed. Maisonneuve et La rose, Paris, 221 p.
- 74** – MUTIN L., 1977 – *La Mitidja. Décolonisation et espace géographique*. Ed. office Publications Univ., Alger, 607 p.
- 75** – NATOURI N. et DOUMANDJI S., 1996 – Etude bioécologique de l'avifaune dans trois milieux agricoles différents dans la région de Béjaïa. 2^{ème} *Journée Ornithologie*, 19 mars 1996, *Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 2
- 76** – NOUR N., 1989 – *Contribution à l'étude de l'avifaune forestière nicheuse du Parc National d'El – Kala*. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 126 p.
- 77** – OCHANDO B., 1988 – Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application à l'Algérie. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 12 (*spécial*) : 47 – 59.
- 78** – ODUM E. P., 1971 – *Fundamentals of ecology*. Ed. Saunders college publishing, Philadelphia, 574 p.
- 79** – O. N. M., 2008 – *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Office nati. météo, cent. clim. nati., d'Ouargla, 2 p.
- 80** – OZENDA P., 1983 – *Flore du Sahara*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, 622p.
- 81** – POUGH R. H., 1950 – Comment faire un recensement d'oiseaux nicheurs. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, Vol. 18, (2) : 203 - 217.
- 82** – QUEZEL P. et SANTA S., 1962 – *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, T. I, 565 p.
- 83** – QUEZEL P. et SANTA S., 1963 – *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, T. II, pp. 571 - 1170.
- 84** – RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill Inc, Paris, 397 p.
- 85** – RAMOS E., 1991 – *Grup d'anellament GOB Menorca. An. Ornith. Balears (A.O.B.)*, Vol. 6 : 104 – 107.

- 86** – REMINI L., 1997 – *Etude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben Noui (Biskra)*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 138 p.
- 87** – SADAOUI S., BENDJOUDI D. et DOUMANDJI S., 1998 – Aperçu sur les dégâts commis sur cultures maraichères sur le littoral oriental Algérois dus aux oiseaux. *3^{ème} journée d'Ornithologie*. 17 mars 1998. Dep. zool. agri. for., inst. nati. agro., El Harrach, pp. 25.
- 88** – SEDDIKI D., 1990 – *Contribution à l'étude des mammifères et des oiseaux du maseuf des la Tafedest (Ahagghar)*. Thèse, Ing. agro., inst. nati. agro. El Harrach, 64 p.
- 89** – SEFRAOUI M., 1981 – *Etude de quelques aspects de la biologie des principales espèces d'oiseaux nuisibles aux cultures dans la Mitidja*. Thèse, Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 78 p.
- 90** – SELMI S., 2000 – Données nouvelles sur les avifaunes des oasis du sud Tunisien. *Alauda*, Vol. 68, (3) : 201 – 212.
- 91** – SELTZER P., 1946 – *Climat de l'Algérie*. Ed. Institut nati. météo, phys., globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- 92** – SI BACHIR A., AL KASSIS W. et DOUMANDJI S., 1992 – Analyse qualitative du peuplement aviaire du lac de Boulhilet (Est algérien). *Damascus Univ.- journal*, 8 (31) : 13–21.
- 93** – STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Doc. hist. natu. agro.*, pp. 24 – 25.
- 94** – THEVENOT M., 1982 – Contribution à l'étude écologique des passereaux du Plateau central et de la Corniche du Moyen Atlas (Maroc). *L'Oiseau et R.F.O.*, 52 (1) : 22 – 152.
- 95** – THIOLLAY J. M., 1979 – Structure et dynamique du peuplement avien d'un matorral aride (Bolson de Mapimi, Mexique). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, Vol. 33, (4) : 560 – 589.
- 96** – TIRRICHE B., 1992 - *Contribution el l'étude bio-écologique de Apate monachus (Fabricus, 1775) (Boslychidae) mise au point des méthodes de lutte*. Thèse. Ing. agro .. Inst. Tech. Agro. Sah., Ouargla, pp. 19-21.
- 97** – TOUT AIN G., 1967 - Le palmier dattier culture et production. EI- Awamia, nO 25., Rabat, pp. 83 - 151.

98 – ZERGOUN Y., 1991 -Peuplement orthoptérologiques à Ghardaïa. Thèse Magister. Inst. nati. agro. El HaITach, 192 p.

99 – TOUTAIN G., 1979 – Eléments d'agronomie saharienne (de la recherche au développement). Ann. Agro. Sah., 276 p.

Annexes

Annexe I – Liste des plantes spontanées inventoriées dans la région de Ghardaïa

Familles	Espèces
Poaceae (Graminaceae)	<i>Agropyrum repens</i>
	<i>Hordeum murinum</i> Linné
	<i>Cynodon dactylon</i> Rich
	<i>Bromus rubens</i>
	<i>Seleria glauca</i>
	<i>Arestida pengens</i>
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Ononis serrata</i>
	<i>Oudnyia africana</i>
	<i>Urosperum picroides</i>
	<i>Retama retam</i>
	<i>Genista saharae</i>
Composés	<i>Anthemis stiparuim</i>
	<i>Centaurea furfuracea</i>
	<i>Senecio flavus</i>
	<i>Sonchus asper</i>
	<i>Warionia saharae</i>
	<i>Astragalus armatus</i>
	<i>Astragalus gombo</i>
	<i>Bubonuim graveolens</i>
	<i>Zuzphis lotus</i>
Convolvulacées	<i>Convovulus arvensis</i>
	<i>Cuscuta planiflora</i>
Liliacées	<i>Amarethus retroflexus</i>

Primulacées	<i>Anagalis arvensis</i>
Chénopodiacées	<i>Chenopodium album</i>
Cyperacées	<i>Cyperus rotendus</i>
Euphorbiacées	<i>Euphorbia caytrata</i>
Boraginacées	<i>Gastro cotylehispidia</i>
Crucifères	<i>Hitchinsia procumbens</i>
Malvacées	<i>Malva pariflora</i>
Solanacées	<i>Solanum nigrum</i>
Polygalacées	<i>Polygala erisptera</i>
Zygophyllacées	<i>Peganum harmala</i>
Cucurbitacées	<i>Colocynthis vulgaris</i>

(KADI et KORICHI, 1993)

Annexe II – Liste des arthropodes recensés dans la région de Ghardaïa

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arachnida	Scorpionida	<i>Buthidae</i>	<i>Androctonus amoreuxi</i> .Aud, Sav <i>Androctonus australis</i> . Hector <i>Orthochirus innesi</i> .E, Simon
	Solifugea	<i>Galeodidae</i> <i>Araneidae</i>	<i>Galeodibus oliviri</i> .E, Simon <i>Ltroductus mactans</i> .Rosei.
	Acari	<i>Tetranychidae</i>	<i>Oligonychus afrasiaticus</i>
Myriapoda	Chilopoda	<i>Scolopendidae</i>	<i>Otostigmus spinicaudus</i> .
Insecta	Dermaptera	<i>Forficulidae</i>	<i>Forficula bucasei</i>
	Dictyoptera	<i>Corydiidae</i>	<i>Hetrogaodes ursina</i>
		<i>Eremiaphi</i>	<i>Eremiaphila reticulata</i> <i>Eremiaphila mzabi</i>
		<i>Mantidae</i>	<i>Mantis religiosa</i> .L. <i>Blephropsis mendica</i> <i>Iris oratoria</i> .L. <i>Periplaneita americana</i> <i>Periplaneita orientalis</i> <i>Sphodromantis viridis</i>
		<i>Pamphagidae</i>	<i>Tuarega insignis</i> .lucas.
		<i>Grillidae</i>	<i>Acheta domestica</i> . <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> .
	Orthoptera	<i>Caeliferes</i>	<i>Ochrilidia harteri</i> . <i>Ochrilidia grasilis</i> . <i>Sphingonotus savignyi</i> . <i>Pyrgomorpha cognata</i> . <i>Pyrgomorpha conica</i> .

Coleoptera	Tenebrionides	<i>Leptonychus sabulicola</i> .chob <i>Erodis singularis</i> . <i>Erodis antennarius</i> .val. <i>Zophosis mozabita</i> .Fairm. <i>Cyphostethe sahariensis</i> .chob. <i>Ooxycara becharensis</i> .chob. <i>Ooxycara lavocati</i> .Esp <i>Strothochemis antoinei</i> .Esp <i>Pseudostrothochemis patrizii</i> . <i>Anemia brevicollis</i> .Woll. <i>Anemia pilosa</i> .Turn.	
	Curculionidés	<i>Depressermirhinus elongates</i> . <i>Gronops jekeli</i> .All.	
	<i>Cucoujidae</i>	<i>Carpophilus dimitiatus</i> .	
	<i>Scolytidae</i>	<i>Cocctrypes dactiperda</i> .	
	<i>Sylvanidae</i>	<i>Oryzaepphilus surinamensis</i> .	
	Coccinellidés	<i>Coccinella septempunctata</i> .	
	Scarabaedés	<i>Epicometis hirta</i> .Poda.	
	Homoptera	<i>Margaroidae</i>	<i>Iceria purchasi</i> .
		<i>Aphidae</i>	<i>Aphis citris</i>
	Lepidoptera	<i>Pyralidae</i>	<i>Ectomeloides ceratonia</i> .Zeller
<i>Margaroididae</i>		<i>Margarodes busctoni</i> .Newst.	
<i>Myrmicidae</i>		<i>Myrmica rubida</i> .Latr.	
<i>Braconidae</i>		<i>Bracon hebetor</i> .L. <i>Phanerotoma flavitestacia</i> .L.	

(KADI et KORICHI, 1993)

Annexe III – Liste des mammifères, des amphibiens et des reptiles recensés dans la région de M'zab.

Ordres	Familles	Espèces	Noms communs
Insectivora	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> Loch, 1958	hérisson de désert
Cheroptera	Hipposideridae	<i>Asellia tridens</i> Geoffroy.	chauve souris tridens
Rodentia	Gerbillidae	<i>Gerbillus gerbillus</i> Olivier, 1801	gerbille de sable.
	Jaculidae	<i>Jaculus jaculus</i> L, 1758	Petit gerboise
	Muridae	<i>Mus musculus</i> L, 1758	Sourie grise domestique
	Ctenodactylidae	<i>Massoutierra mzabi</i> .	Goundi de Mzab
	Gliridae	<i>Eliomys quercinus</i> L, 1758.	Le lérot
Carnivora	Viverridae	<i>Herpestes sanguineus</i> Riipell, 1758.	Mangouste rouge.
	Mustelidae	<i>Poecilictis libyca</i> Hemp.et Ehren.	Zorille de Libye.
	Felidae	<i>Felis margarita</i> Loch.	Chat de sable
		<i>Felis sylvestris</i> Forster	Chat sauvage
	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> Zimmermann	Fennec
		<i>Vulpes riipelli</i> Schinz.	Renard famuligue.
Amphibia	Anoura	<i>Bufonidae</i>	<i>Bufo mauritanicus</i> .schlegel
		<i>Ranidae</i>	<i>Rana ridibunda</i> .Palls.
Reptila	Squamata	<i>Lacertidae</i>	<i>Eremias rubropunctata</i> .
		<i>Geckonidae</i>	<i>Tarentola mauritanica</i>
		<i>Agamidae</i>	<i>Uromastix acanthiurus</i>
	Ophidia	<i>Viperidae</i>	<i>Agama mutabilis</i>
			<i>Cerastes cerastes</i>

(KADI et KORICHI, 1993)

Annexe IV – Composition de l'avifaune dans les régions de M'zab

Familles	Espèces	Noms communs
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i> L, 1758.	Hirondelle de cheminée.
	<i>Delichon urbica</i> L, 1758.	Hirondelle de fenêtre.
Muscicapidae	<i>Saxicola rubetra</i>	Traquet tarier.
	<i>Luscinia luscinia</i>	Rossigol progné.
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rouge queue à front blanc.
	<i>Cercotrichas galactotes.</i>	Agrobate roux.
	<i>Oenanthe leucura.</i>	Traquet rieur.
	<i>Oenanthe leucopyga.</i>	Traquet à tête blanche
	<i>Oenanthe deserti.</i>	Traquet de désert.
	<i>Oenanthe moesta.</i>	Traquet à tête grise.
	<i>Oenanthe monacha.</i>	Traquet à capuchon.
	<i>Hippolais icterina.</i>	Hyppolais ictrine.
	<i>Hippolais polyglotta.</i>	Hyppolais polyglotte.
	<i>Muscicapa striata.</i>	Gobe mouche gris.
Embrizidae	<i>Embriza striolata.</i>	Bruant striolé.
Fringilidae	<i>Carduelis carduelis.</i> L, 1758.	Chardonneret.
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau.
	<i>Corvus ruficolis</i>	Corbeau brun.
Laniidae	<i>Lanius excubitor.</i> L, 1758.	Pie grièche grise.
	<i>Lanius senator.</i> L, 1758.	Pie grièche à tête rousse.
Ploceidae	<i>Passer domesticus.</i> L, 1758	Moineau domestique.
	<i>Passer montanus.</i> L, 1758.	Moineau friquet.
Alaudidae	<i>Galerida cristata.</i>	Cochevis huppé.
Motacillidae	<i>Anthus gustavi.</i>	Pipit de la petchora.
	<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse.
	<i>Anthus campestris.</i>	Pipit rousseline.
	<i>Motacilla alba.</i>	Bergeronnette grise.
	<i>Motacilla flava.</i>	Bergeronnette printanière.
Columbidae	<i>Columba livia</i> Banaterre, 1790	Pigeon biset.
	<i>Streptopelia turtur</i> L, 1758.	Tourterelle de bois.

	<i>Streptopelia senegalensis</i> L, 1758	Tourterelle des palmiers.
	<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier.
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia.</i>	Cigogne blanche.
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe faciée.
Meropidae	<i>Merops supersiliosus</i> .L, 1758	Guêpier de pers.
	<i>Merops apiaster</i> .L, 1758	Guêpier d'Europe.
Phasianidae	<i>Alectoris barbara</i> L, 1758	Perdrix gabra.
Accipitridae	<i>Buteo rufinus.</i>	Buse féroce.
	<i>Circaetus gallicus.</i>	Aigle jean-le-Blanc.
	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe.
Falconidae	<i>Falco naumanni</i> Fleischer.	Faucon crécerine.
Strigidae	<i>Asio sotus</i> L, 1758.	Hibou moyen duc.
	<i>Otus scops</i> L, 1758	Hibou petit duc.
	<i>Athene noctua.</i>	Chouette chevêche.

(KADI et KORICHI, 1993)

Résumé

Impact agronomiques et économiques dus aux moineaux dans les palmeraies près de Chebket M'Zab et perspectives d'avenir.

Les espèces d'oiseaux inventoriées dans les deux plantations phoenicicoles celle de Metlili et de Zelfana sont au nombre de 35 appartenant à 18 familles dont la mieux représentée en espèces est celle des Turdidae avec 5 espèces, suivie par celles des Columbidae avec des Sylviidae avec 4 espèces chacune. La famille des Passeridae renferme 3 espèces comme celle des Fringillidae. L'estimation des dégâts sur les dattes dus à *passer domesticus* x *P. hispaniolensis* au niveau des deux palmeraies celle de Zelfana et de Metlili est variable d'un bloc à un autre et d'un palmier à l'autre. En effet, en bordure de la palmeraie de Zelfana les taux d'attaques fluctuent entre 2,4 et 4,2% ($m = 3,4 \pm 0,47$ %). Au milieu de la même palmeraie ces taux se situent entre 2,0 et 4,3 % ($m = 2,8 \pm 0,86$ %). Les pourcentages de dattes détériorées sur les palmiers et tombées au sol situés près du bassin de la Zelfana varient entre 1,0 et 4,3 % ($2,3 \pm 1,32$ %). Par contre en bordure de la palmeraie de Metlili le taux de pertes fluctuent entre 0,1) et 3,1 % ($m = 1,9 \pm 1,27$ %). Au milieu de la même palmeraie étudiée, les taux de fruits perdus varient entre 0,6 et 1,7 % ($3,4 \pm 0,74$ %). A coté d'un bassin d'eau de la palmeraie de Metlili le taux d'attaque est entre 1,1 et 6,5 ($3,4 \pm 2,05$ %). La perte total poids dans la palmeraie de Zelfana est proche de 1,2 kg par palmier. Par contre la perte totale en poids par palmier trouvée à Metlili est égale à 1,6 kg. Ainsi la perte globale s'élève 1,3 quintaux par hectare dans la palmeraie de Zelfana et 1,6 qtx/ha à Metlili.

Mots clés : Avifaune, Moineau hybride, IPA, quadrats, palmerai, dégâts, Metlili, Zelfana.

Summary

Agronomic and economic impacts arising from sparrows in the palm groves near Chebket M'Zab and future prospects

The bird species listed in the two plantations phoenicicoles that of Metlili and Zelfana they number 35 belonging to 18 families whose better represented in cash is the Turdidae with 5 followed by those of Columbidae with Sylviidae with 4 each species. The family Passeridae 3 contains species such as Fringillidae. The estimate of damage on the dates due to *passer domesticus* x *D. hispaniolensis* in both the palm of Zelfana and Metlili varies from one block to another and a palm tree to another. Indeed, along the palm of Zelfana attacks rates fluctuate between 2,4 and 4,2% ($m = 3,4 \pm 0,47$ %). In the middle of the same palm these rates ranged between 2,0 and 4,3 % ($m = 2,8 \pm 0,86$ %). The percentages of dates deteriorated on the palms and fell to the ground near the basin of the palm Zelfana vary between 1,0 and 4,3 % ($2,3 \pm 1,32$ %). By against the edge of the palm to Metlili the wastage rate fluctuate between 0,1) and 3,1 % ($m = 1,9 \pm 1,27$ %). In the middle of the same palm studied, the rate of fruit lost vary between 0,6 and 1,7 % ($3,4 \pm 0,74$ %). A side of a basin of water from the palm of Metlili the attack rate is between 1,1 and 6,5 ($3,4 \pm 2,05$ %). The total weight loss in the palm of Zelfana is close to 1,2 kg per palm. As against the total loss in weight by palm found in Metlili is aequal to 1,6 kg. thus the total loss amounted 1,3 quintals per hectare in the palm of Zelfana and 1,6 qtx/ha to Metlili.

Words key : Avifauna, Moineau hybride IPA, plots, palm, damage, Metlili, Zelfana.

ملخص

الآثار الزراعية والاقتصادية الناجمة عن الطائر الدوري في بساتين النخيل بالقرب من شبكة ميزاب وآفاق المستقبل

الطيور من الأنواع المدرجة في مزارع النخيل بمثللي وزلفانة يبلغ عددها 35 نوع تنتمي إلى 18 فصيلة والفصيلة الأفضل تمثيلا هي فصيلة Turdidae وتضم 5 أنواع، تليها فصيلة Columbidae مع Sylviidae مع 4 أنواع لكل فصيلة. فصيلة Passeridae يحتوي على 3 أنواع مثل فصيلة Fringillidae. تقدير الأضرار المسببة بواسطة الطائر الدوري الهجين في كل من مزرعتي النخيل بمثللي وزلفانة تختلف من مكان إلى آخر ومن شجرة نخيل إلى أخرى. في حافة مزرعة زلفانة نسبة الخسائر تتراوح ما بين 2,4 و 4,2 % ($m = 3,4 \pm 0,47$ %). في وسط نفس المزرعة نسبة الخسائر تتراوح ما بين 2,0 و 4,3 % ($m = 2,8 \pm 0,86$ %). نسبة التمر الفاسد في النخلة والساقط على الأرض بالقرب من حوض السقي بزلفانة تتراوح ما بين 0,1 و 4,3 % ($2,3 \pm 1,32$ %). قرب حافة مزرعة بمثللي النسبة تتراوح ما بين 0,1 و 3,1 % ($m = 1,9 \pm 1,27$ %). في وسط نفس مستثمرة الدراسة نسبة التمر المصاب فقد تتراوح بين 0,6 و 1,7 % ($3,4 \pm 0,74$ %). قرب حوض المياه بمزرعة مثللي نسبة الخسائر تتراوح ما بين 1,1 و 6,5 ($3,4 \pm 2,05$ %). مجمل الوزن المتناقص بزلفانة قريب من 1,2 كيلو غرام في كل نخلة. تقابله في مزرعة مثللي 1,6 كجم في النخلة. وهكذا فإن مجموع خسائر بلغت 1,3 قنطار في الهكتار الواحد في زلفانة و1,6 قنطار في الهكتار في مثللي.

الكلمات المفتاحية : الطيور، الطائر الدوري الهجين، مزرعة، الخسائر، مثللي، زلفانة.