

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ KASDI Merbah -OUARGLA



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

DÉPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

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

Spécialité : Protection des végétaux

Option : Zoophytatrie

THÈME

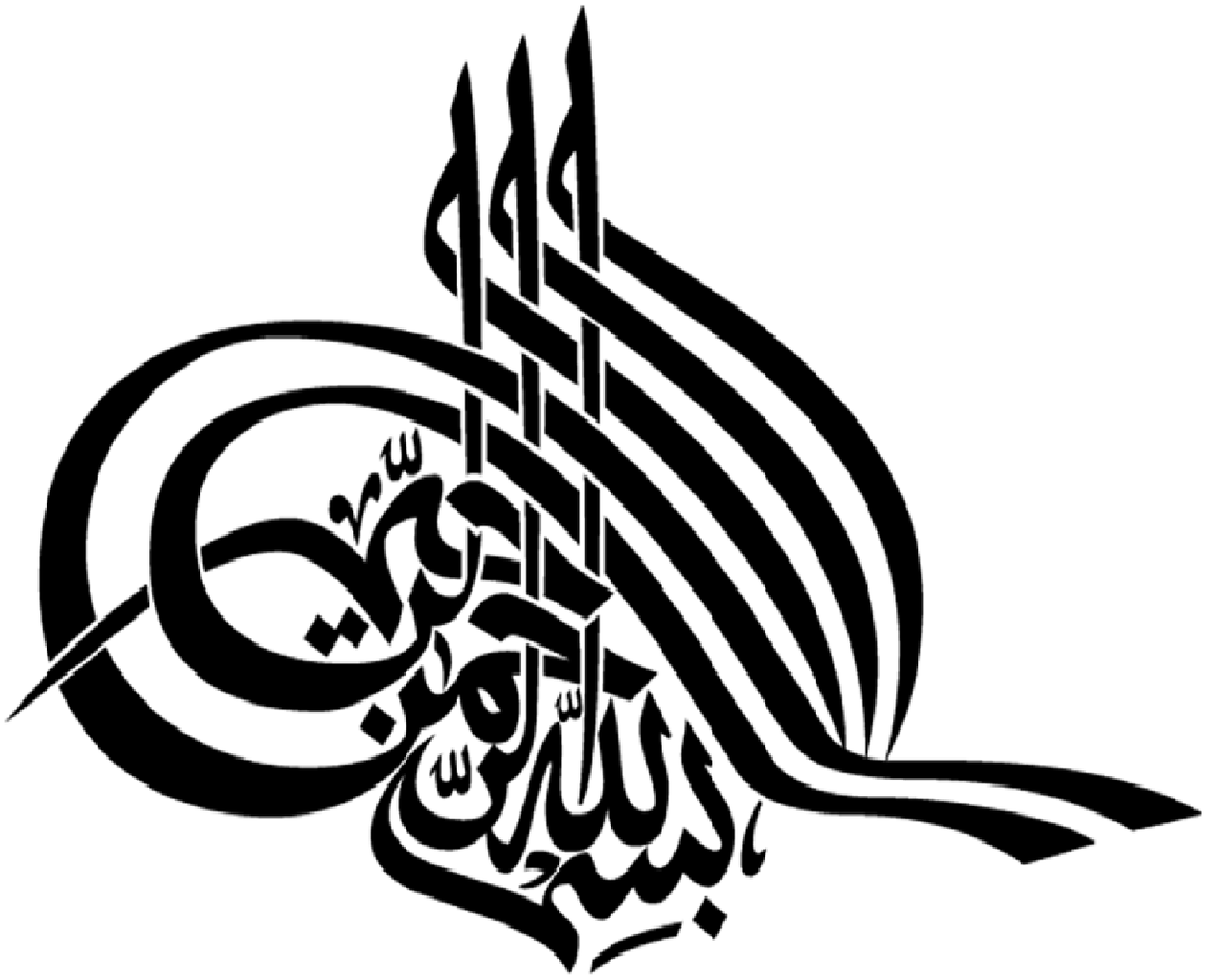
**Régime alimentaire, reproduction et dégâts
sur dattes du Moineau hybride à Oued Souf**

Présenté par : ALOUANE Abdelhakim

Composition du jury :

Président :	M. SAKER M.L. :	Maître de Conférences B (Univ. Ouargla)
Promoteur :	M.GUEZOUL O. :	Maître assistant A (Univ. Ouargla)
Co- Promoteur :	M. ABABSA L. :	Maître assistant A (Univ. Ouargla)
Examineurs :	M. IDDER M. A. :	Maître assistant A (Univ. Ouargla)
	M. BOUZID A. :	Maître assistant A (Univ. Ouargla)

ANNÉE UNIVERSITAIRE : 2008/2009



DEDICACE

Je dédie ce modeste travail

*A ma source de tendresse, l'être la plus chère dans le monde, la femme la plus
patiente*

Ma chère mère

Mon idéal, l'être le plus généreux

Mon cher père

Pour leurs sacrifices et leurs patiences. Que dieu les grande

A mes chers frères

Hafnaoui, Lazhar, Faouzi

A ma chère sœur

Yasmina

A mes chers neveux

Abderraouf, Salim, Ali, Lotfi, Anter

Aouatef, Nadjoua, Mabrouka

A toute la famille Alouane

*En fin, je dédie ce travail à tous mes collègues et mes amis de la promotion
d'agronomie 2008/2009*

HAKIM

Remerciements

Je remercie Dieu tout puissant de m'avoir accordé la force, le courage et les moyens afin de pouvoir accomplir ce travail.

Je remercie tout particulièrement mon promoteur Mr. GUEZOUL Omar, pour ces orientations, ces conseils et l'aide qu'il m'a donnée.

A mon Co-promoteur Mr. ABABSA L.

A Mr. SAKER, par sa présence en tant que président de jury.

A Mr. IDDER M. A. et BOUZID A. qui ont bien voulu examiner ce présent travail.

Je remercie aussi Mr. CHENCHOUNI H. pour l'aide qu'il m'a donnée, ainsi qu'à Mr. SEKOUR M. et toute l'équipe de la spécialité « Protection des végétaux ».

Mes sincères remerciements vont également à tous les amis et les collègues notamment LABBI Y., CHACHA B., FRADJ A., BEDADA A. et BERRAH S. Aussi tous les étudiants de spécialité de protection des végétaux.

Enfin, j'invite tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail, qu'ils trouvent ici mes vifs remerciements.

Tables des matières



Tables des matières

INTRODUCTION.....	10
1.1. – Situation géographique.....	13
1.2. – Facteurs édaphiques.....	13
1.2.1. – Sol.....	13
1.2.2. – Le relief.....	15
1.2.3. – Hydrogéologie.....	15
1.3. – Facteurs climatiques.....	15
1.3.1. – Température.....	15
1.3.2. – Précipitations.....	16
1.3.3. – Humidité relative.....	17
1.3.4. – Vent.....	18
1.3.5. – Insolation.....	18
1.3.6. – Synthèse climatique.....	19
1.3.6.1. – Diagramme ombrothermique de GAUSSEN.....	19
1.3.6.2. – Climagramme pluviométrique d'Emberger.....	20
1.4. – Facteurs biotiques.....	23
1.4.1. – Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude.....	23
1.4.2. – Données bibliographiques sur la faune de la région d'étude.....	23
 CHAPITRE II - MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	 25
2.1. – Présentation des deux palmeraies étudiées.....	25
2.1.1. – Palmeraie traditionnelle de Souihla.....	25
2.1.2. – Palmeraie moderne de Djedida.....	29
2.1.2.1. – Transect végétal dans la palmeraie de Djedida.....	29
2.2. – Matériels biologiques.....	32
2.2.1. – Moineau hybride <i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	32
2.2.2. – Palmier dattier <i>Phœnix dactylifera</i>	34
2.3. - Etude du peuplement avien dans les stations d'étude.....	35
2.3.1. – Description de la méthode du quadrat.....	35
2.3.1.1. – Avantages de la méthode des plans quadrillés.....	37
2.3.1.2. – Inconvénients de la méthode du plan quadrillé.....	37
2.3.2. – Méthode des I.P.A.	37
2.3.2.1. – Description de la méthode des I.P.A.....	38

2.3.2.2. – Avantages de la méthode des I.P.A.....	40
2.3.2.3. – Inconvénients de la méthode des I.P.A.	40
2.4. – Bioécologie du moineau hybride <i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	40
2.4.1. – Reproduction chez le moineau hybride	40
2.4.1.1. – Détermination des sites des œufs	40
2.4.1.2. – Mensurations et pesées des œufs	41
2.4.1.3.- Détermination de l'âge des oisillons du moineau hybride	41
2.4.2. – Technique d'étude du régime alimentaire du Moineau hybride	41
2.4.2.1. – Étude du régime alimentaire des adultes du Moineau hybride	43
2.5. – Étude des dégâts causés par les moineaux hybrides sur les dattes	46
2.5.1. – Méthodologie appliquée sur le terrain	46
2.5.2. – Méthodologie utilisée au laboratoire	47
2.6. – Exploitation des résultats.....	51
2.6.1. – Qualité de l'échantillonnage appliqué aux populations aviennes	51
2.6.2. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition	51
2.6.2.1. – Richesse totale	51
2.6.2.2. – Richesse moyenne.....	52
2.6.2.3. – Abondance relative des espèces aviennes et des espèces-proies ingérées par le moineau hybride	52
2.6.2.4. – Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces aviennes et aux espèces- proies ingurgitées par le moineau hybride.....	52
2.6.2.5. – Détermination des densités des espèces aviennes.....	53
2.6.3. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	54
2.6.3.1. – Type de répartition des espèces aviennes dans les palmeraies de Souihla et de Djedida.....	54
2.6.3.2. – Diversité des espèces aviennes des espèces-proies.....	55
2.7. – Exploitation statistique	56
2.7.1. – Analyse de la variance	57
CHAPITRE III – RÉSULTATS	59
3.1. – Résultats obtenus sur la bioécologie des populations aviennes.....	59
3.1.1. – Inventaire et position phénologique et trophique des espèces aviennes échantillonnées au niveau de la palmeraie de Souihla à Oued Souf.....	59
3.1.2. – Qualité de l'échantillonnage appliquée aux populations aviennes	60
3.1.3. – Résultats sur la composition des populations aviennes dans la palmeraie étudiée.....	61
3.1.3.1. – Richesses totale (S) et moyenne (Sm) des populations aviennes grâce au quadrat et I.P.A. dans la palmeraie de Souihla	62
3.1.3.2. – Abondance des espèces aviennes dans la palmeraie de Souihla	63

3.1.3.3. – Fréquences centésimales des espèces d’oiseaux calculées par rapport aux relevés des I.P.A. dans la palmeraie de Souihla.....	65
3.1.3.4. – Fréquence d’occurrence appliquée aux espèces aviennes au niveau de la palmeraie étudiées de Souihla	67
3.1.3.5. – Détermination des densités des espèces aviennes à Souihla.....	68
3.1.4. – Résultats sur la structure des populations aviennes à Souihla.....	71
3.1.4.1. – Type de répartition du Moineau hybride.....	72
3.1.4.2. – Diversité et équitabilité des espèces du peuplement avien dans la palmeraie de Souihla	73
3.2. – Résultats obtenus sur la bioécologie du Moineau hybride à Souihla	73
3.2.1 – Résultats obtenus sur le régime alimentaire du moineau hybride <i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	73
3.2.1.1. – Richesses totale et moyenne des éléments trophiques ingérés par le couple du Moineau hybride.....	74
3.2.1.2. – Les fractions alimentaires trouvées dans les tubes digestifs des mâles et des femelles adultes du Moineau hybride	74
3.2.2. – Reproduction du Moineau hybride dans la palmeraie de Souihla à Souf.....	82
3.2.2.1. – Parades nuptiales et formation des couples.....	82
3.2.2.2. – Nidification	82
3.2.3. – Étude biométrique des populations de moineaux hybrides	85
3.2.3.1. – Biométrie des adultes de <i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	86
3.2.3.2. – Biométrie des œufs du Moineau hybride et indice de coquille.....	87
3.3. – Estimation des dégâts dus au Moineau hybride sur deux variétés dattes dans deux palmeraies.....	87
3.3.1. – Estimation la perte sur la variété molle et demi molle dans la palmeraie traditionnelle de Souihla	87
3.3.1.1. – Pourcentages d’attaque des dattes de la variété molle ‘‘Ghars’’ abîmés par les Moineaux hybrides dans la palmeraie de Souihla.....	88
3.3.1.2. – Pourcentages des dattes de la variété demi-molle ‘‘Deglet Nour’’ attaqués par les Moineaux hybrides dans la palmeraie de Souihla.....	88
3.3.2. – Taux d’attaque des dattes des deux variétés dans la palmeraie moderne de Djedida.....	91
3.3.2.1. – Pourcentages des dattes de la variété molle ‘‘Ghars’’ attaqués par les Moineaux hybrides dans la palmeraie de Djedida.	91
3.3.2.2. – Pourcentages des dattes endommagés de la variété demi-molle Deglet Nour par les Moineaux hybrides dans la palmeraie de Djedida	92
3.3.4. – Analyse statistique appliqué aux dégâts sur dattes dus aux Moineau hybride dans les palmeraies étudiées.....	95
3.3.4.1. – Analyse de la variance appliquée aux pertes en dattes à <i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	95

CHAPITRE IV – DISCUSSIONS	98
4.1. – Discussions sur la bioécologie des populations aviennes à Souihla.....	98
4.1.1. – Liste des espèces aviennes contactées dans la région de Souihla à Oued Souf.....	98
4.1.2. – Qualité de l'échantillonnage des espèces aviennes.....	99
4.1.3. – Discussions sur la composition et la structure des populations aviennes	100
4.1.3.1. – Discussions à travers les indices écologiques de composition appliqués aux populations aviennes dans la palmeraie de Souihla	100
4.1.3.2. – Discussions sur les populations aviennes exploitées par des indices écologiques de structure	105
4.2. – Discussions sur la bioécologie du Moineau hybride à Souihla	107
4.2.1. – Discussions portant sur le régime alimentaire des adultes du Moineau hybride à Souihla	107
4.2.1.1. – Richesses totale et moyenne des espèces ingérées.....	107
4.2.1.2. – Partie animale ingérée par les adultes du Moineau hybride.....	108
4.2.1.3. – Partie végétale consommé par les moineaux hybrides adultes à Souihla	111
4.2.2 – Discussions sur la reproduction du Moineau hybride dans la station étudiée	111
4.2.2.1. – Parades nuptiales.....	111
4.2.2.2. – Nidification	112
4.2.3. – Étude biométrique du Moineau hybride	114
4.2.3.1. – Biométrie des œufs du Moineau hybride et indice de coquille.....	114
4.2.3.2. – Biométrie des adultes du Moineau hybride à Souihla.....	116
4.3. – Discussion portant sur l'estimation des dégâts sur les dattes causés par le Moineau hybride dans la palmeraie traditionnelle de Souihla et moderne de Djedida à Oued Souf	117
CONCLUSION GÉNÉRALE	120
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	123
ANNEXES	131
Annexe I - Liste des plantes spontanées et plantes cultivées de la région du Souf.....	132
Annexe II – Principales espèces d'invertébrés recensées dans la région du Souf.....	134
Annexe III- Avifaune de la région du Souf.	137
Annexe IV – Principales espèces de mammifères et de reptiles de la région du Souf.....	138

Liste des tableaux

Tableau 1 – Températures mensuelles maximales et minimales et leurs moyennes de Souf en 2008	16
Tableau 2 – Précipitations mensuelles durant l'année 2008	17
Tableau 3 – Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2008.....	17
Tableau 4 – Vitesses (m/s) moyennes mensuelles pour l'année 2008	18
Tableau 5 – Insolation (heur) moyenne mensuelle de la région d'étude pour l'année 2008.....	19
Tableau 6 – Les stades phénologiques des deux variétés, Deglet Nour et Ghars	34
Tableau 7 – Inventaire des espèces notées dans la palmeraie de Souihla à partir des quadrat	60
Tableau 8 – Valeurs du quotient a / N à partir des I.P.A effectués en 2009 dans la palmeraie de Souihla	61
Tableau 9 – Espèces aviennes contactées une seule fois, en un seul exemplaire dans la palmeraie de Souihla en 2008.....	61
Tableau 10 – Richesses totale et moyenne des espèces aviennes déterminées à partir des relevés des quadrat.....	62
Tableau 11 – Richesse totale et moyenne des espèces aviennes déterminées à partir des relevés des I.P.A. en 2009.....	62
Tableau 12 – Indice ponctuel d'abondance moyen et maximal des espèces aviennes abritant la palmeraie étudiée exprimé en nombres de couples.	63
Tableau 13 – Fréquences centésimales des espèces aviennes obtenues grâce aux I.P.A. durant la période de reproduction en 2009.	65
Tableau 14 – Fréquences d'occurrences des espèces aviennes dans la palmeraie étudiée.....	67
Tableau 15 – Densités spécifiques (di) et densité totale (D) des espèces aviennes exprimées en nombres de couples dans la palmeraie étudiée.....	69
Tableau 16 – Coefficient de conversion des espèces aviennes durant la période de reproduction dans la station d'étude en 2009.....	71
Tableau 17 – Indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité du peuplement aviennes calculé en fonction des relevés dans le quadrat.	73
Tableau 18 – Richesses totale et moyenne des éléments trophiques ingérés par les adultes mâles et femelles du Moineau hybride.	74

Tableau 19 – Effectifs et pourcentages des espèces végétales et animales dévorées les deux sexes du Moineau hybride	75
Tableau 20 – Effectifs et abondances relatives des espèces-proies ingurgitées par les adultes du Moineau hybride regroupées en fonction des ordres.....	77
Tableau 21 – Effectifs et fréquences des espèces- proies consommées par les mâles et les femelles du Moineau hybride.	78
Tableau 22 – Effectifs et fréquences des espèces végétales ingurgitées par les adultes mâles et femelles du Moineau hybride.	80
Tableau 23 – Date, nombre et durée des accouplements chez les moineaux hybrides dans la station d'étude en 2009	83
Tableau 24 – Lieux, orientation et hauteur de nid du Moineau hybride durant la période de reproduction en 2009 à Souihla.	84
Tableau 25 – Date de ponte, nombre d'œufs pondus et taux de réussite concernant la reproduction des moineaux hybrides.....	84
Tableau 26 – Évolution du poids exprimé en grammes des jeunes moineaux au nid en fonction de l'âge.	85
Tableau 27 – Biométrie des moineaux hybrides adultes mâles et femelles de la station d'étude	86
Tableau 28 – Valeurs du poids, longueur du grand axe et l'indice de coquille des œufs	87
Tableau 29 – Taux de dégât sur les dattes de la variété Ghars détériorées par le Moineau hybride sur les régimes et tombées au sol dans la palmeraie de Souihla	88
Tableau 30 – Taux des dattes de la variété Deglet Nour abimées par le Moineau hybride dans la palmeraie de Souihla	89
Tableau 31 – Pourcentages des dattes détériorées par le Moineau hybride de la variété Ghars sur les régimes et tombées au sol dans la palmeraie de Djedida	91
Tableau 32 – Pourcentages des dattes de la variété Deglet-Nour détériorées par le Moineau hybride sur les régimes et tombées au sol dans la palmeraie de Djedida.....	92
Tableau 33 – Taux de perte dans les deux palmeraies étudiées.	94
Tableau 34 – Analyse de la variance appliquée aux dattes détériorées sur les régimes et celles tombées au sol des deux variétés étudiées.....	95

Liste des figures

Fig. 1 – Carte géographique de Souf modifié par ALOUANE.....	14
Fig. 2 – Diagrammes ombrothermique de GAUSSEN de la région de Souf durant l’année 2008. ...	21
Fig. 3 - Climagramme pluviométrique d’Emberger de la région de Souf.....	22
Fig. 4 – Localisation de la palmeraie traditionnelle de Souihla à Oued Souf.....	26
Fig. 5 – Plantation phœnicicole de Souihla (Oued Souf) (Original).....	26
Fig. 6 - Transect végétal appliqué dans la palmeraie traditionnelle de Souihla.....	28
Fig. 7 – Localisation de la palmeraie moderne de Djedida à Oued Souf.....	30
Fig. 8 – Plantation phœnicicole de Djedida (Oued Souf) (Original).....	30
Fig. 9- Transect végétal appliqué dans la palmeraie moderne de Djedida.....	31
Fig. 10 – Différentes espèces de moineaux.....	33
Fig. 11 - Exemple d’un plan quadrillé.....	36
Fig. 12 – Exemple d’un relevé d’indice ponctuel.....	39
Fig. 13 – Nid du Moineau hybride dans un trou de mur (Original).....	42
Fig. 15– Moineaux hybrides capturés à l’aide d’un filet japonais (Original).....	44
Fig. 14 – Filet japonais pour capturer les moineaux (Original).....	44
Fig. 16 – Récupération dans des boîtes de Petri des aliments consommés par les adultes du Moineau hybride (Original).....	45
Fig. 17 – Dattes détériorées par le Moineau hybride sur le régime (Original).....	48
Fig. 18 – Dattes Ghars ravagées par le Moineau hybride et tombées au sol (Original).....	48
Fig. 19 – Pesée de chaque datte à l’aide d’une balance de précision au 1/10g (Original).....	48
Fig. 20 – Dattes Deglet-Nour abimées par le Moineau hybride (Original).....	49
Fig. 21 – Dattes Deglet-Nour intacte et détériorée tombée au sol (Original).....	49
Fig. 22 – I.P.A max des espèces aviennes dans la palmeraie de Souihla.....	64
Fig. 23 – Fréquences centésimales des espèces d’oiseaux dans la palmeraie étudiée de Souihla grâce à la méthode de l’ I.P.A.....	66
Fig. 24 – Densité spécifique des espèces aviennes dans la palmeraie étudiée.....	70
Fig. 25 – Pourcentage des fractions animales et végétal consommés par les femelles.....	76
Fig. 26 – Pourcentage des fractions animales et végétales consommés par les mâles.....	76
Fig. 27 – Fréquences centésimales en fonction des ordres des proies consommées par les adultes mâles et femelles du moineau hybride.....	79
Fig. 28 – Fréquences centésimales des familles botaniques consommées par les adultes mâles et femelles du moineau hybride.....	81
Fig. 29 – Taux des dattes attaquées des deux variétés (Ghars et Deglet Nour) dans la palmeraie traditionnelle de Souihla.....	90
Fig. 30 – Taux des dattes attaquées des deux variétés (Ghars et Deglet Nour) dans la palmeraie moderne de Djedida.....	93

Introduction

Introduction

Le Moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) est très commun dans la région de Souf. C'est, sans doute l'espèce la plus abondante dans les régions phœnicicoles. Son expansion démographique est favorisée par l'installation de la céréaliculture au cours de ces dernières décennies dans le Sud algérien. Actuellement, le Moineau hybride colonise le milieu phœnicicole que ce soit bien entretenu ou délaissé (GUEZOUL *et al.*, 2008). De ce fait il est le plus fréquent et le plus étudié parmi les moineaux en Algérie. Déjà en 1983, BELLATRECHE montre qu'en Mitidja les populations de moineaux sont essentiellement constituées par des hybrides (75,7 %) alors que les moineaux espagnols atteignent à peine 7,4 % venant après les moineaux domestiques (16,9 %). Également GUEZOUL *et al.*, (2005 b) à Filiach (Biskra) montre l'existence de 16 phenotypes dont 2 proches de *Passer domesticus* (12,5 %), 9 formes voisines de *Passer hispaniolensis* (56,2 %) et 5 types d'hybrides intermédiaires (31,3 %). Pour ce qui concerne le spectre trophique et la reproduction de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*, plusieurs études sont effectués par plusieurs auteurs tels que BENDJOURI (1999) dans la partie orientale de la Mitidja, LAKROUF (2003) dans le parc de l'Institut National Agronomique d'El Harrach et GUEZOUL (2005) au niveau des Ziban. A nos jours, les moineaux se placent comme des animaux à risque face aux agriculteurs. C'est la raison ou laquelle, le moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* est inscrit sur la liste B du décret exécutif n° 95-387 du 28 novembre 1995 portant sur les espèces nuisibles vis à vis de l'agriculture en Algérie, du fait de sa voracité et de sa capacité à se multiplier. C'est l'une des raisons qui font que les moineaux du genre *Passer* ont fait l'objet de nombreuses études d'un côté par leur répartition géographique et de l'autre côté par les dommages qu'il provoquent sur les plantes cultivées (BACHKIROFF 1953 ; BERVILLE et GAUTHIER, 1961) En Algérie le problème des dégâts aviaires est abordé en Oranie sur le blé et sur l'orge (METZMACHER et DUBOIS, 1996), dans la plaine de la Mitidja sur le blé et sur les cultures maraîchères (BELLATRECHE , 1983), sur les cultures maraîchères par MADAGH (1996), à Oued Smar et Beaulieu sur le blé par BENDJOURI (1999) et dans les palmeraies de Biskra par GUEZOUL *et al.*, (2006). En effet, ces auteurs à Filiach près de Biskra constatent que le coût de perte dû aux moineaux sur la variété Deglt-Nour atteint 0,1 M / arbre. Il en est de même, BENNADJI (2008) dans les palmeraies de Djamâa, signale qu'il y a une perte important des dattes causées par les adultes des moineaux hybrides sur trois variétés des dattes. Comme d'ailleurs, près de Chebket M'Zab, BENHEDID (2008) signale que le taux de perte assez important sur les fruits des dattes. Afin d'apporter notre contribution par cette étude qui a pour thème régime alimentaire, reproduction et dégâts sur dattes du moineau hybride à

Oued Souf, dans le premier chapitre, nous exposerons les caractéristiques du milieu de la région d'étude. Dans Le deuxième chapitre la méthodologie de travail est exposée. Enfin les résultats et l'interprétation concernant la bioécologie, le régime alimentaire, la reproduction, l'analyse biométrique et l'estimation des dégâts sur deux variétés de datte (Deglet Nour et Ghars) dans sont développés dans le troisième chapitre. Dans le quatrième chapitre les discussions sont consignées. Une conclusion suivie de perspectives clôture cette présente étude.

Chapitre I :
Présentation de la
région d'étude



Chapitre I. – Présentation de la région d'étude

Différents aspects de la région de Souf sont retenus, comme sa situation géographique, les facteurs édaphiques et climatiques. Enfin une attention est réservée aux données bibliographiques sur la faune et sur la flore de la région.

1.1. – Situation géographique

La région de Souf se situe au Sud-est de l'Algérie, à 650 Km d'Alger. Elle est située entre 33° et 34° de latitude Nord et les 6° et 8° de longitude Est. Aux confins septentrionaux de l'Erg oriental (VOISIN, 2004). C'est une masse de sable entourée d'eau de trois côtés, à l'Ouest par la traînée des Chotts d'Oued-Righ, au Nord par les Chotts Merouane et Melrhir et par l'immense Chott Tunisien d'El-Djerid qui le bord à l'Est. Enfin, cette région d'étude est limitée au Sud par la cuvette d'Ouargla (Oued M'ya) (Fig. 1).

1.2. – Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques comprennent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol qui ont une action écologique sur l'être vivant (DREUX, 1980). Selon RAMADE (1984), le sol constitue l'élément essentiel des biotopes dont il est considéré comme un support indispensable à la vie des végétaux et animaux.

1.2.1. – Sol

Le sol de la région de Souf est un sol typique des régions sahariennes. Il est pauvre en matières organique, à texture sableux et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante (HLISSE, 2007).

Fig. 1

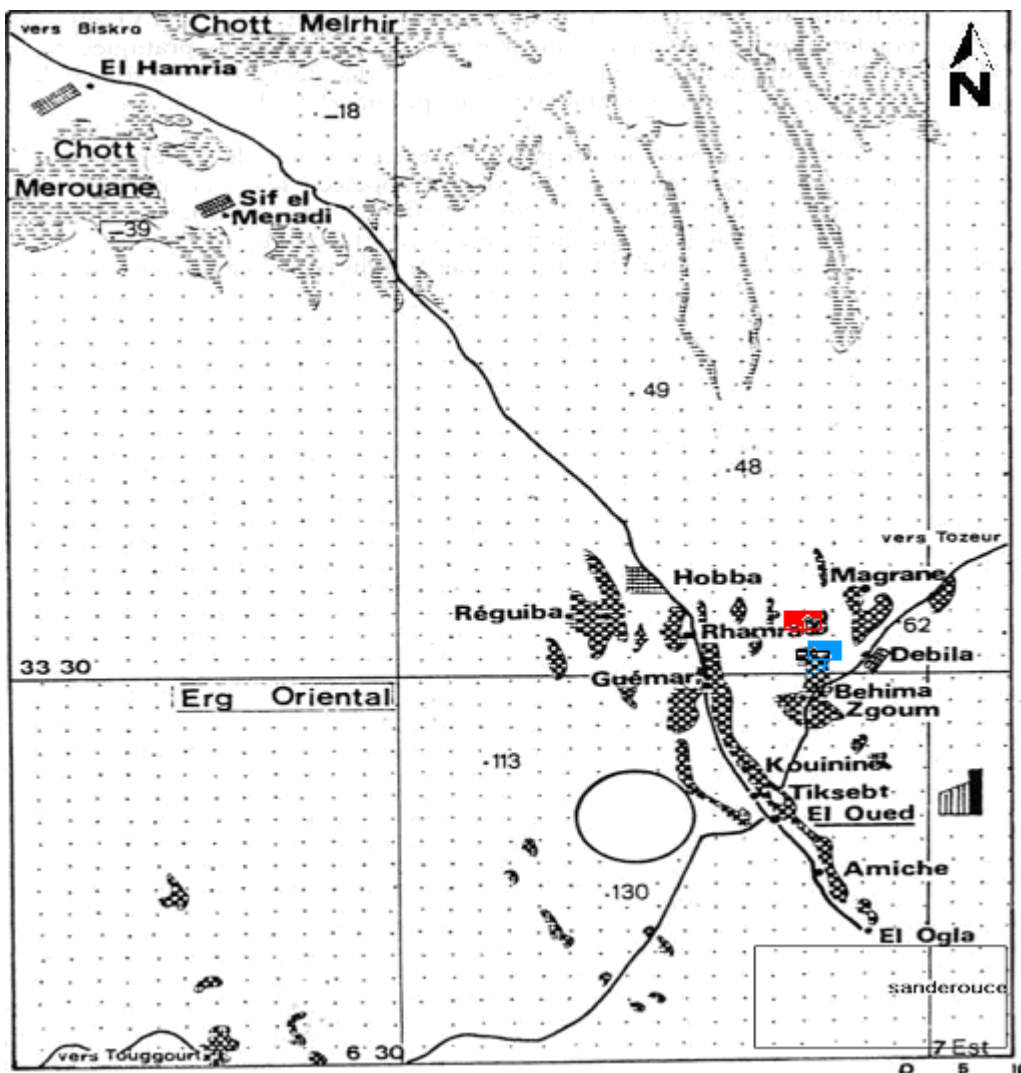


Fig. 1 – Carte géographique de Souf (DUBOST) modifié par ALOUANE

1.2.2. – Le relief

La région de Souf est une région sablonneuse avec des dunes qui peuvent atteindre 100 mètres de hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg c'est-à-dire région où le sable s'accumule en dunes et c'est la partie la plus importante puisqu'elle occupe les trois quarts (3/4) de la surface totale. L'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, entourées par les dunes et formant ainsi les dépressions fermées (NADJAH, 1971).

1.2.3. – Hydrogéologie

De point de vue hydrogéologique, la région de Souf est représentée par deux systèmes aquifères, à savoir, le complexe terminal et le continental intercalaire. Ces deux systèmes sont surmontés par une nappe libre appelée nappe phréatique (VOISIN, 2004). Le même auteur ajoute que l'eau phréatique est partout dans le Souf. Elle repose sur des couches argilo-gypseuses du potentiel supérieur. La zone d'aération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, ne dépasse jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère. En revanche, la nappe du continental intercalaire, sa profondeur varie entre 1600 et 2000 m. L'épaisseur utile peut atteindre 900 m (ANRH, 1998 cité par ALLIA Z. et FERDJANI B., 2008).

1.3. – Facteurs climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité, évaporation, lumière et vent (FAURIE, 1999).

1.3.1. – Température

CLEMENT (1981), définit la température comme une grandeur physique qui traduit la sensation de froid chaud. Elle limite les aires de répartition qui agit comme un facteur limitant (DAJOZ, 1982). La température joue un rôle déterminant dans la vie d'un oiseau. Son action se manifeste à tous les stades de son cycle vital depuis la ponte de l'œuf jusqu'à la fin du

développement post-embryonnaire. Elle agit par ailleurs sur la densité des populations aviennes et sur la répartition géographique des espèces aussi bien animales que végétales (GRASSE, 1950). Les valeurs des températures mensuelles de l'année 2008 obtenues dans la station météorologique d'Ouargla sont rassemblées dans le tableau 1.

Tableau 1 – Températures mensuelles maximales et minimales et leurs moyennes dans la région de Souf durant l'année 2008

Mois T (°C.)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M (°C.)	17,6	20	24,6	30,4	34,2	37,3	43,4	41,3	36,6	28,8	21,3	16,4
m (°C.)	5,5	6,1	10,5	15,2	19,9	22,8	28	26,5	23,9	18,3	9,8	5,3
(M+m)/ 2	11,5	13,1	17,6	22,8	27,1	30,1	35,7	33,9	30,25	23,6	15,6	10,9

(O.N.M. Ouargla, 2009)

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

D'après le tableau 1 on constate que le mois le plus froid est décembre avec une moyenne de 10,9 °C., le mois le plus chaud étant août avec une moyenne de 33,9 °C. (Tab. 1).

1.3.2. – Précipitations

L'eau est le facteur limitant le plus puissant de la vie (FRIEDEL, 1977). Un manque d'eau peut avoir un effet mortel beaucoup plus rapide que toute autre carence. RAMADE (1984), souligne que la pluviométrie est un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes. Egalement, MUTIN (1977) note que la pluviométrie à une influence importante sur la flore et sur la biologie des espèces animales. Ainsi elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971). Les quantités pluviométriques enregistrées durant l'année 2008 au niveau de la région du Souf sont placées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2008

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
P(mm)	1,6	0	0	0,5	0	0	0	0	1,2	16,7	1	14,2

P (mm) : Précipitation mensuelles exprimée en mm.

(O.N.M. Ouargla, 2009)

Il s'avère que le mois qui a connu le plus de précipitations durant l'année 2008 est octobre totalisant 16,7 mm. Le cumule annuelle des chutes de pluie est de 33,6 mm. Généralement le déficit hydrique est à son maximum durant le mois de juillet avec 0 mm de pluie

1.3.3. – Humidité relative

La vapeur d'eau maintient dans l'atmosphère une certaine humidité relative (DAJOZ, 1982). Elle dépend de plusieurs facteurs, la quantité d'eau tombée, du nombre des jours de pluie, de la forme de ces précipitations (orage ou pluie fine), de la température et des vents (FAURIE *et al.*, 1980).

Tableau 3 – Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2008

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
H%	60	51	39	31	32	33	26	35	43	62	62	69

H% : Humidité moyenne en pourcentage

(O.N.M. Ouargla, 2009)

D'après le tableau 3, l'humidité maximale enregistré pendant le mois de décembre est à 69 %. L'humidité minimale est enregistrée pendant le mois de juillet avec 26 %.

1.3.4. – Vent

Le vent dans certains biotopes exerce une grande influence sur les être vivants (FAURIE *et al.*, 1980). D'après CUISIN (1971) parmi les vertébrés, ce sont évidemment les oiseaux qui profitent le plus de la force du vent. Celui-ci favorise leur vol. Par contre selon ELKINS (1996), de forts coups de vent peuvent provoquer des pertes importantes d'œufs. Les vents dominant dans la région de Souf sont de direction Est-Nord provenant des méditerranées charges d'humidité appelés (El-bahri) et qui souffle très fort au printemps. Tandis que les vents du Siroco ou (Chhili) apparaissent pendant la période estival venant le Sud ou Sud-Ouest (HLISSE, 2007). Il engendre une augmentation de l'évaporation (ARIGUE, 2004). D'autre part, selon DOUMANDJI (1981), ce type de vent inhibe la croissance des végétaux et élimine certaines espèces d'arthropodes, il réduit les disponibilités alimentaires. Toutes les valeurs des vitesses moyennes mensuelles du vent pendant l'année 2008 sont mentionnées dans le tableau 4.

Tableau 4 – Vitesses (m/s) moyennes mensuelles pour l'année 2008

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
V (m/s)	1,5	1,4	3	3,3	4	3,8	3	2,7	2,8	3	1,9	1,7

V (m/s) : Vitesse de vent en mètre par seconde

(O.N.M. Ouargla, 2009)

Les vents de la région d'étude atteignant une vitesse maximale au mois de mai de 4 m/s, et une vitesse minimale en février avec une valeur de 1,4 m/s (Tab. 4).

1.3.5. – Insolation

La lumière joue un rôle primordial dans la plupart des phénomènes écologiques par sa durée photopériode contrôle l'ensemble du cycle vital des espèces animales (hibernation, diapause, maturation sexuelle...) (RAMADE, 2003). Elle dépend de l'attitude, de l'altitude, de la saison, de la nébulosité de la nature de substrat et du couvert végétal (FAURIE *et al.*, 1980). La région de Souf reçoit une grande quantité de rayons solaires et de luminosité (HLISSE, 2007). Les valeurs moyennes mensuelles des insolutions de l'année 2008 obtenues dans la station météorologique d'Ouargla sont rassemblées dans le tableau 5.

Tableau 5 – Insolation (heur) moyenne mensuelle de la région d'étude pour l'année 2008

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Insolation	263	229	256	240	223	365	351	337	244	196	239	222

(O.N.M. Ouargla, 2009)

Il est à noter que les radiations du soleil sont très important dans la région d'étude et ça pendent tout l'année lorsqu' elle arrive à sons maximum en juin avec de 365 heures et un minimum de 196 heures en octobre (Tab. 5).

1.3.6. – Synthèse climatique

Les températures et les précipitations constituent les deux paramètres fondamentaux qui caractérisent les milieux continentaux. Ces facteurs climatiques sont non seulement des éléments décisifs du milieu physique, mais ils ont aussi des répercutions profondes sur les êtres vivants (RAMADE, 1984). La pluviosité et la température sont les principaux facteurs régissant le développement des êtres vivants (FAURIE *et al.*, 1980). Il est intéressant de les utiliser pour construire d'une part le diagramme ombrothermique de Gausсен et d'autre part le climagramme d'Emberger.

1.3.6.1. – Diagramme ombrothermique de GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique (Ombro = pluie, thermo = température) est construit en portant en abscisse les mois et en ordonnées les précipitations (P mm) sur un axe et les températures (T °C.) sur le seconde en prenant soin de doubler l'échelle par apport à celle des précipitations ($P = 2T$), on obtient en fait deux diagrammes superposées (FAURIE *et al.*, 1980). Les périodes d'aridité sont celles où la courbe thermique pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique (RAMADE, 2003). Dans ce diagramme, un mois est sec quant le total mensuel des précipitations exprimé en (mm) est inférieur à deux fois la moyenne thermique mensuelle exprimée en degrés centigrades (°C.) soit : $P \text{ mm} < 2T \text{ C}$. L'aire comprise entre les deux courbes représente la période sèche.

Dans la région de Souf, la période sèche s'étale sur la totalité de l'année, avec une augmentation remarquable pendant l'été (Fig. 2).

1.3.6.2. – Climagramme pluviométrique d'Emberger

Le climatogramme d'Emberger indique l'étage bioclimatique de la région étudiée.

En utilisant l'équation d'EMBERGER (1932).

$Q_2 = (2000 \times P) / (M^2 - m^2)$. Qui a été simplifié par STEWART (1969) et devenant :

$Q_3 = (3,43 \times P) / (M - m)$. Et qu'on a appliqué.

P : la précipitation moyenne des années en (mm);

M : la moyenne des maxima du mois le plus chaud en (°C.);

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

Q_3 : le quotient pluviométrique.

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

D'après les données climatiques de la région de Souf (1997-2007).

$M = 36,47^\circ\text{C}$ $m = 9,24^\circ\text{C}$ $p = 24,83 \text{ mm}$

Alors $Q_3 = (3,43 \times 24,83) / (36,47 - 9,24) = 85,16 / 27,23 = 3,12$

En portant cette valeur sur le climagramme d'EMBERGER et la température du mois le plus froid, la région de Souf se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hivers chaud (Fig. 3), caractérisé par :

- La faiblesse des précipitations ;
- Les fortes températures ;
- Une grande luminosité ;
- Une évaporation intense.

Fig. 2

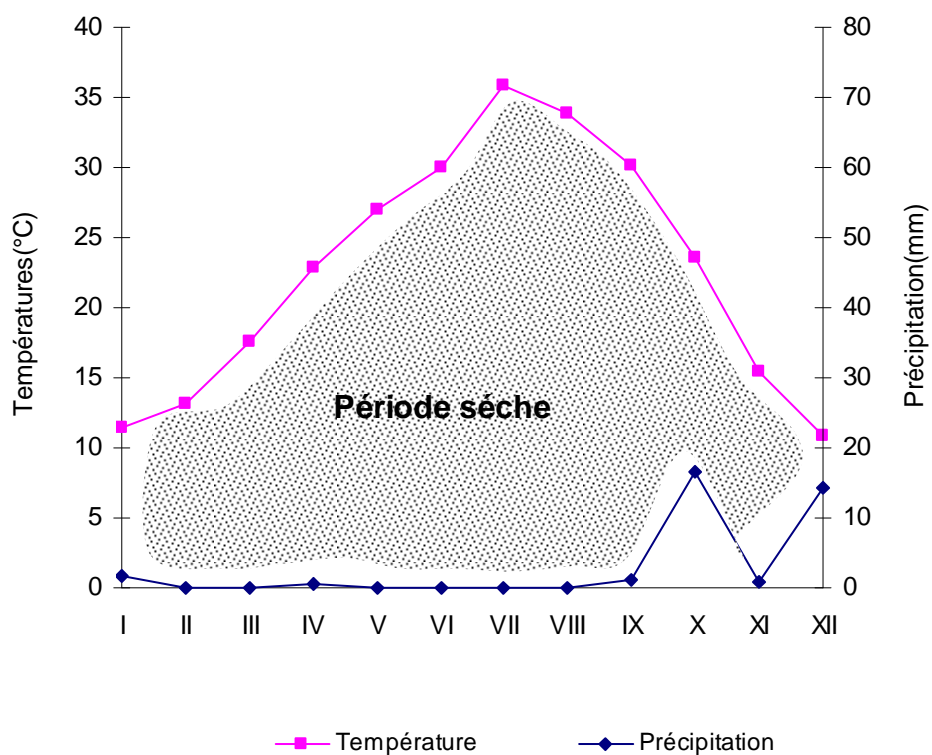


Fig. 2 – Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Souf durant l'année 2008.

Fig. 3

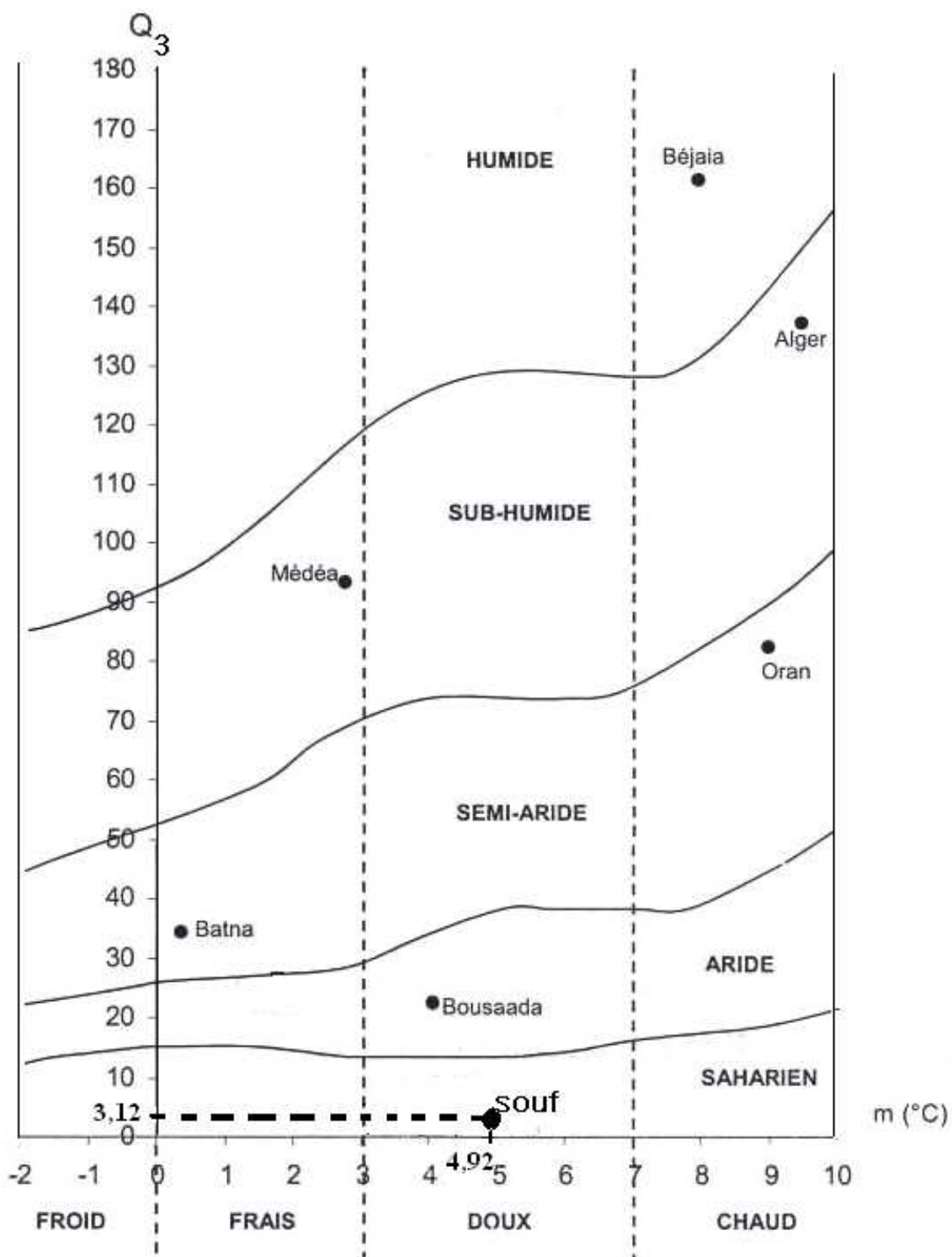


Fig. 3 - Climagramme pluviométrique d'Emberger de la région de Souf

1.4. – Facteurs biotiques

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 Souf.

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

HLISSE (2007) signale que la flore du Souf est représentée par des arbustes et des touffes d'herbes espacées croîtront au pied des dunes. Les plantes spontanées sont caractérisées par un certain nombre de traits qui sont déterminés par la rapidité d'évolution, l'adaptation au sol et au climat. Ces plantes sont représentées par des Poaceae, des Citaceae, des Fabaceae, des Cyperaceae, des Asteraceae et des Liliaceae. Généralement, la phoeniculture traditionnelle de Souf est considérée comme un ensemble de petites exploitations sous forme d'entonnoir appelé Ghotte. A l'intérieur ou à l'extérieur de ce système de plantation une gamme de plantes spontanées et de mauvaises herbes ont été traitées par VOISIN (2004) et HLISSE (2007). Actuellement, le Souf est devenue l'un des grands pôles en productions maraîchères et fruitières dont on peut citer la pomme de terre et l'olivier (KACHOU, 2006 et LEGHRISSI, 2007). La liste des plantes spontanées et des plantes cultivées de la région de Souf sont placées dans l'annexe I.

1.4.2. – Données bibliographiques sur la faune de la région d'étude

La faune de la région de Souf est composée d'invertébrée et vertébrée. Les travaux effectués sur les invertébrés ont été effectués par MOSBAHI et NAAM (1995), BEGGAS (1992), ALIA et FERDJANI (2008) qui ont inventorié 129 espèces d'arthropodes appartenant à 14 ordres dont l'ordre des Coleoptera qui domine avec 47 espèces (Annexe II). Également, les vertébrés ont été étudié par plusieurs auteurs notamment les oiseaux (ISENMANN et MOALI, 2000 et (MOSBAHI et NAAM, 1995) (Annexe III). Les mammifères et les reptiles ont été traités par plusieurs auteurs tels que LEBBER (1990,1989), KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA (1991), VOISIN (2004) et KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) (Annexe IV).

Chapitre II :
Matériel et
Méthodes



Chapitre II - Matériel et Méthodes

Pour bien mener l'étude sur les le régime alimentaire, la reproduction et les ravages causés sur les dattes du moineau hybride *Passer domesticus* × *Passer hispaniolensis* dans la région de Souf, plusieurs méthodes sont adoptées. Certaines concernant le travail sur le terrain, d'autres sont employées pour les manipulations au laboratoire et d'autres sont utilisées pour l'exploitation des résultats par des indices écologiques et l'analyse statistique.

2.1. – Présentation des deux palmeraies étudiées

Dans ce paragraphe les deux palmeraies choisies sont présentées. Chacune d'elles est ensuite décrite.

2.1.1. – Palmeraie traditionnelle de Souihla

La palmeraie traditionnelle de Souihla se située à 18 Km au Nord du centre ville de la région du Souf. La culture dominant est celle du palmier dattier *Phoenix dactylifera*. Elle s'étende sur six hectares avec 240 pieds. La variété dominante est celle de Deglet Nour avec un taux de 60 % suivie par la variété Ghars avec 30 % et les 10 % restant c'est un mélange de différents cultivars. Une gamme importante d'arbres fruitiers se localise entre les lignes de dattiers notamment le grenadier et l'olivier. Les cultures sous jacentes sont représentés par deux principales plantes cultivés la tomate et la pomme de terre.

Fig. 4 et 5



Fig. 4 – Localisation de la palmeraie traditionnelle de Souihla à Oued Souf (Google Earthe)



Fig. 5 – Plantation phœnicicole de Souihla (Oued Souf) (Original)

2.1.1.1.- Transect végétal dans la palmeraie de Souihla

L'établissement d'un transect végétal dans la station d'étude consiste à délimiter une aire échantillon de forme rectangulaire de 10 m de large sur 50 m de long (soit 500m²). Il permet de mettre en évidence d'une part la structure de la végétation et le taux de recouvrement ou occupation du sol et d'autre part le type de la physionomie du paysage. Le transect végétal est réalisé à l'intérieur de la palmeraie de Souihla. Il est à noter la présence de trois strates végétales, arborescente, arbustive et herbacée. Les pieds de *Phoenix dactylifera* ont des hauteurs différents forment la strate arborescente. La strate arbustive est moins importante composée notamment par *Olea europaea*. La strate herbacée est bien représentée par 3 espèces, telles que *Solanum tuberosum*, *Lycopersicum exulentum* et *Polypogon monspeliensis*.

Les taux de recouvrement sont calculés à partir de la formule du DURANTON *et al.* (1982) qui est comme suite :

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

T est le taux de recouvrement d'une espèce végétale donnée spi.

D est le diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètres.

S est la surface du transect végétal, égale à 500 m².

N est le nombre moyen de pieds de l'espèce végétale donnée.

Le taux global d'occupation du sol dans la palmeraie de Souihla est de 57,3 % (Fig. 6), soit respectivement 33,9 % pour *Phoenix dactylifera*, 23,1 % pour *Olea europaea*, 0,1 % pour *Solanum tuberosum* et 0,1 % pour *Lycopersicum exulentum*. Également, les mauvaises herbes sont figurées par un très faible taux, soit avec 0,1 % *Polypogon monspeliensis*.

Fig. 4

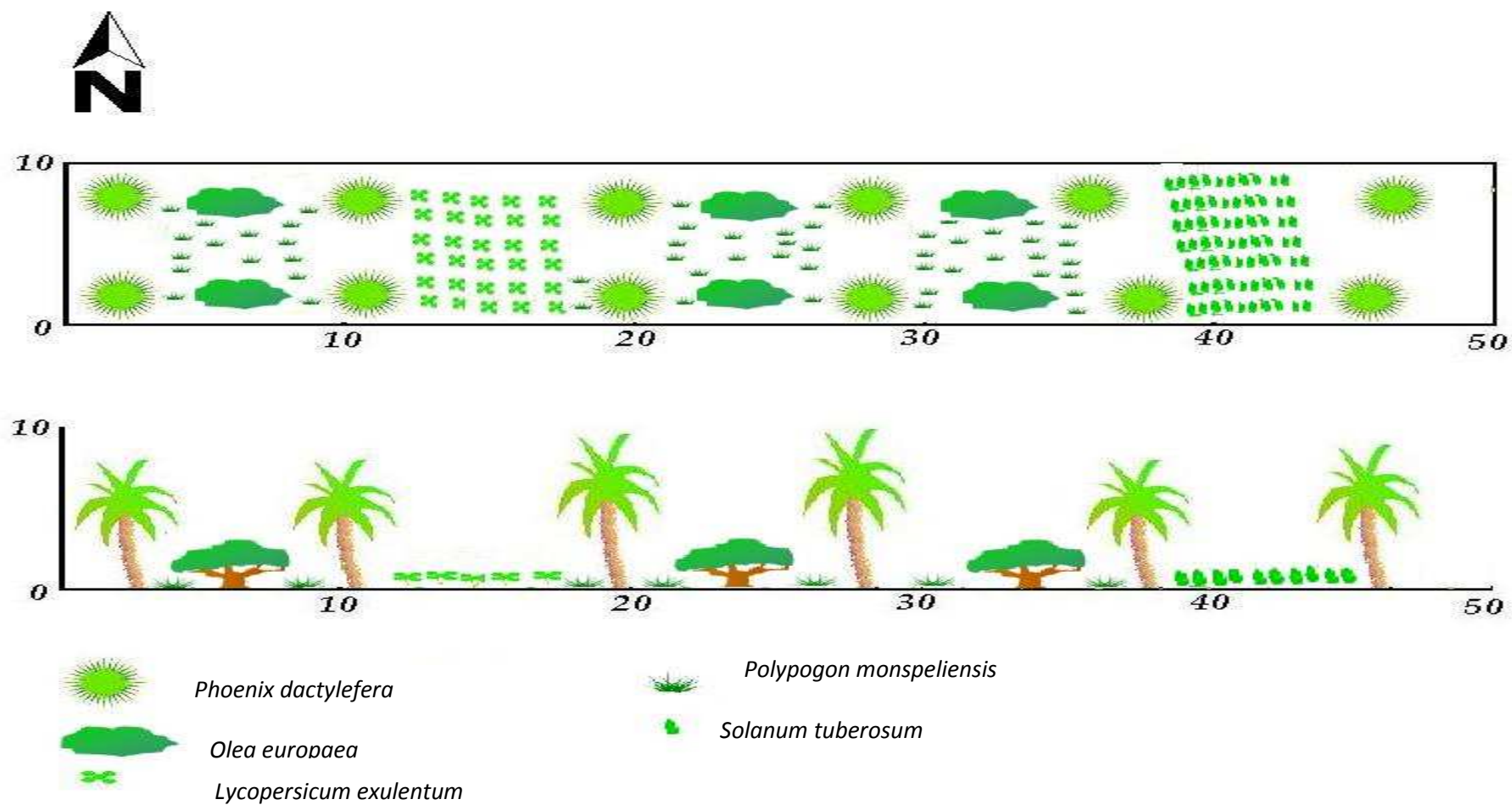


Fig. 6 - Transect végétal appliqué dans la palmeraie traditionnelle de Souihla

2.1.2. – Palmeraie moderne de Djedida

Cette palmeraie est localisée au niveau de la partie Sud-Ouest de Djedida qui est située à 24 Km au Nord-Ouest du centre ville d'El Oued. C'est une palmeraie âgée de 12 ans, elle s'étend sur 10 hectares. L'unique plantation dans cette plantation est celle du palmier dattier avec 500 pieds. Comme dans toutes les palmeraies du Souf, la variété dominante est celle de Deglet Nour avec un pourcentage d'occupation avoisine les 80 %, suivi par la variété Ghars avec 20 %.

2.1.2.1. – Transect végétal dans la palmeraie de Djedida

L'espèce végétale dominante est *Phoenix dactylifera* avec un taux de recouvrement égal à 33,2 % suivie par *Malcolmia aegyptiaca* et *Chenopodium murale* chacune avec un très faible taux d'occupation respectivement, 0,02 % et 0,03 %. Le taux de recouvrement globale au niveau de la palmerais de Djedida est de 33.21 % (Fig.9).

Fig. 7 et 8



Fig. 7 – Localisation de la palmeraie moderne de Djedida à Oued Souf (Google Earth)



Fig. 8 – Plantation phœnicicole de Djedida (Oued Souf) (Original)

Fig. 9

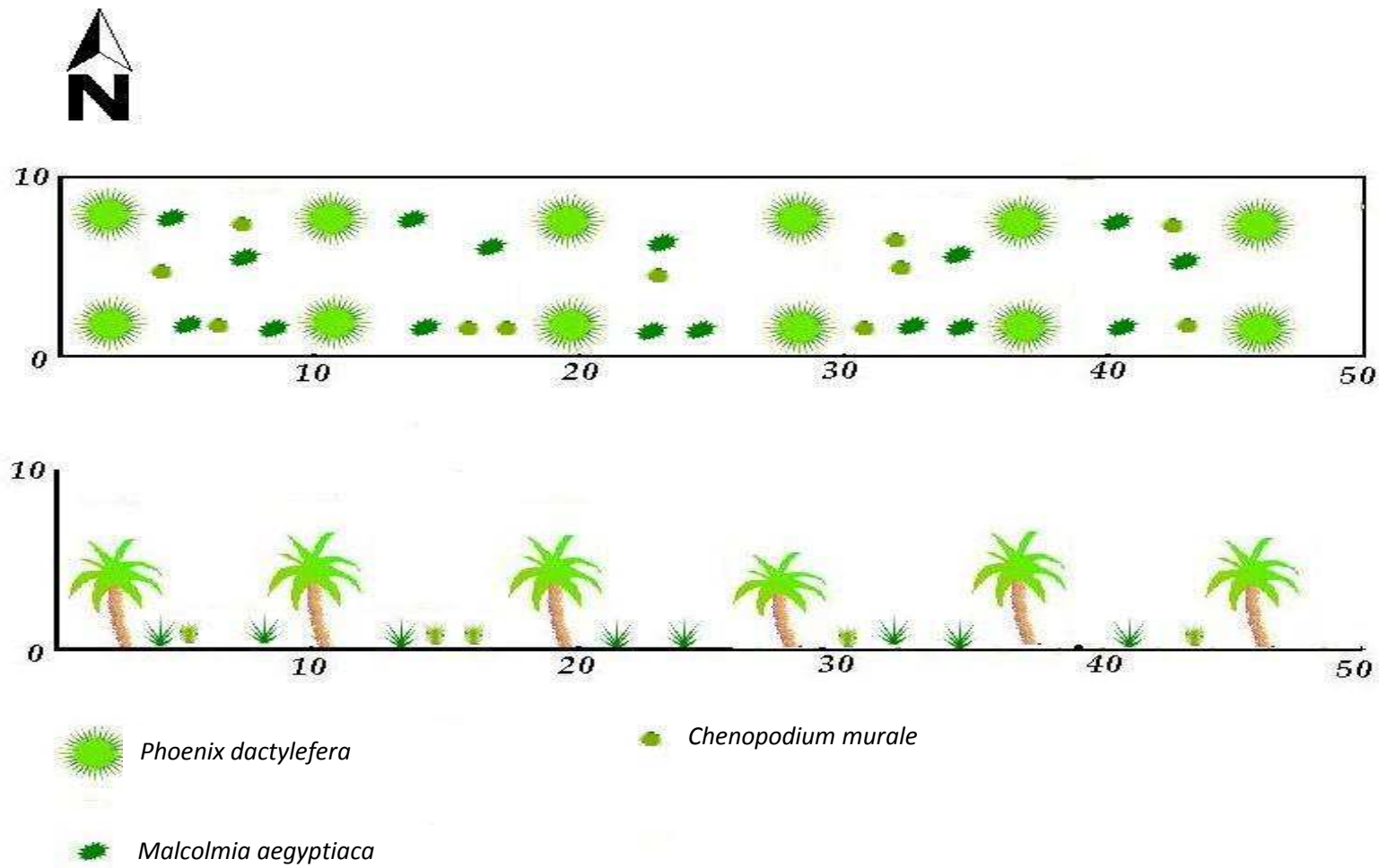


Fig. 9- Transect végétal appliqué dans la palmeraie moderne de Djedida

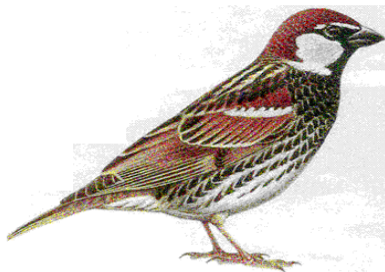
2.2. – Matériels biologiques

Deux modèles biologiques sont utilisés pour bien mener cette étude. Ce sont le moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* et le palmier dattier *Phœnix dactylifera*.

2.2.1. – Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*

D'après BORTOLI (1969), le Moineau hybride est issu du croisement du Moineau domestique avec le Moineau espagnol (Fig.5). Selon plusieurs auteurs comme HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) et ETCHECOPAR et HUE (1964) cette espèce appartient à l'ordre des Passeriformes, au sous-ordre des Acromyodes et à la famille des Ploceidae. Son régime alimentaire est essentiellement de type granivore. Par contre, pendant la nidification les jeunes sont parfois presque exclusivement nourris à l'aide d'arthropodes (GUEZOUL *et al.*, 2007). Aussi bien sur le Littoral méditerranéen que dans les oasis sahariennes, la reproduction des moineaux hybrides coïncide avec le début du printemps, en particulier pendant les premiers stades de reproduction du palmier dattier nommés Blah (Khalal). La femelle pond entre 3 et 6 œufs (GUEZOUL *et al.*, 2006). Le nombre de couvées est généralement de 3 et rarement 4 (GUEZOUL com. pers.).

Fig. 10



10.a – Moineau espagnol mâle *Passer hispaniolensis*



10.b – Moineau domestique mâle *Passer domesticus*



10.c – Moineau hybride mâle *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*

Fig. 10 – Différentes espèces de moineaux

(Bonaccorsi et Jordan, 2000)

2.2.2. – Palmier dattier *Phoenix dactylifera*

Le matériel végétal est représenté par le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*). C'est une plante dioïque et pérenne. Du point de vue taxonomique, il fait partie des Angiospermes, Monocotylédones et de la famille des Palmaceae (MAIRE, 1957). Le cycle phénologique se diffère d'une région à une autre. Il est fonction des conditions climatiques et des variétés, généralement il se présente comme indique le tableau suivant. La fécondation des fleurs se fait grâce au pollen provenant des épillets mâles que le phœniciculteur attache au sein des spathes femelles. (BOUGUEDOURA, 1991). Selon ce même auteur, la durée de la période de fructification varie selon les conditions climatiques. Elle est comprise entre 120 et 200 jours. 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 variété Deglet-Nour atteint le stade de maturation durant la mi-octobre. Cette variété se caractérise par une maturation échelonnée des dattes dans un même régime.

Tableau 6 – Les stades phénologique des deux variétés, Deglet Nour et Ghars

Variétés	Stades phénologique	
	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)

2.3. - Etude du peuplement avien dans les stations d'étude

Pour l'étude du peuplement avien on distingue deux méthodes des dénombrements sont utilisées, l'une pour un recensement absolu faisant appel à la méthode du quadrat et l'autre qualifiée de relative fondée sur l'emploi des indices ponctuels d'abondance (I.P.A).

2.3.1. – Description de la méthode du quadrat

C'est certainement la méthode la plus précise et la plus classique (BLONDEL, 1969). Selon MULLER (1985), elle est applicable durant toute la période de la reproduction. D'après FROCHOT (1975), il s'agit de déterminer dans un milieu donné un échantillon représentatif de la végétation mais aussi de l'avifaune. La surface du quadrat dépend de l'abondance des oiseaux. Elle va de 10 à 30 ha pour les passereaux (MARION et FROCHOT, 2001). Elle doit atteindre plus de 100 hectares pour les plus gros oiseaux, et jusqu'à plusieurs milliers d'hectares pour les plus grandes espèces dont le densité de peuplement est faible (OCHANDO, 1988). BLONDEL (1969) signale que cette méthode consiste dans un premier temps à délimiter un échantillon dont on mesure exactement la surface. Dans cet échantillon on détermine la densité de l'avifaune. Cette dernière est fonction de l'abondance et de la taille des oiseaux. Le principe de cette méthode consiste à noter tous les contacts auditifs et visuels avec chaque espèce sur un plan (Fig. 11). Les 7 séances du recensement sont effectuées durant la période de reproduction en 2008, soit à partir du début de mars jusqu'en fin mai 2008. Les contacts simultanés de deux mâles chanteurs d'une même espèce permettent de déterminer aisément par la suite les limites des territoires ou cantons de chaque couple. A la fin de la période des 7 dénombrements le report de toutes les données concernant chaque espèce séparément est fait.

Fig. 11

- Mois :
- Quadrat n° :
- Date :
- Heure :
- Soleil :
- Vent :
- Pluie :
- θ °C :



A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇
C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇
E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇
F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇
G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆	G ₇
H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆	H ₇

10 Hectares (300 m x 333,33 m)

Fig. 11 - Exemple d'un plan quadrillé

2.3.1.1. – Avantages de la méthode des plans quadrillés

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

2.3.1.2. – Inconvénients de la méthode du plan quadrillé

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

2.3.2. – Méthode des I.P.A.

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

2.3.2.1. – Description de la méthode des I.P.A.

L'observateur qui applique la méthode des I.P.A. ou indices ponctuels d'abondance doit rester dans un point fixe pendant 20 mn, en notant tout contact par ouïe ou par vue avec les espèces aviennes. L'application de cette méthode est déterminée par le début de la période de reproduction en janvier. Elle débute avec le lever du jour. Durant la période allant de janvier à avril, quatre I.P.A. partiels de 15 I.P.A. unités sont réalisés, soit 60 I.P.A. unités au total. La cotation des contacts adoptée est celle de BLONDEL (1984). A chaque fois une fiche standardisée est utilisée pour les relevés des I.P.A. (Fig. 12). Elle porte un cercle correspondant à une circonférence sur le terrain de 50 m de rayon, divisé en quatre quadrants. Les manifestations auditives et visuelles sont notées à l'aide de symboles choisis (J: oiseau chanteur ; O: couple d'oiseaux ; *: individus vus; · : Cri d'oiseau).

Station :

Végétation :

I.P.A. n° :

Facteurs climatiques :

0° C :

Soleil :

Pluie :

Vent :

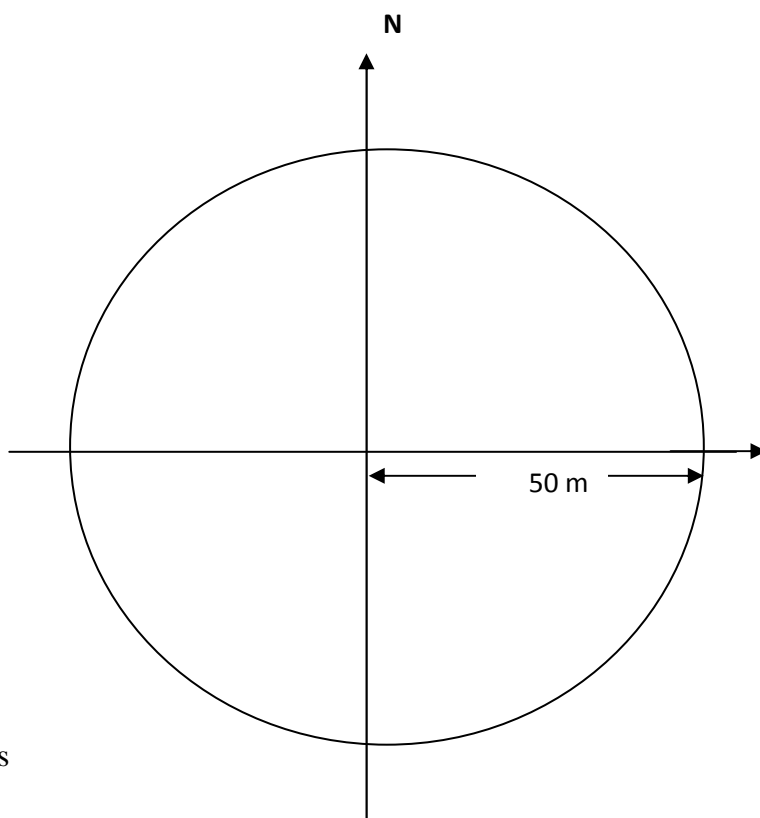
Date :

Heure :

Observations :

δ Chant ; x : vu ; c : couple ;

· : Cri ; O : groupe plus de 4 individus



	Cte	N.C
<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>		
<i>Streptopelia turtur</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>Phylloscopus fuscatus</i>		
<i>Hippolais pallida</i>		

	Cte	N.C
<i>Ammomanes cincturus</i>		
<i>Anthus trivialis</i>		
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		
<i>Motacilla alba</i>		
<i>Erithacus rubecula</i>		
<i>Oenanthe oenanthe</i>		
<i>Phoenicurus moussieri</i>		
<i>Lanius senator</i>		
<i>Carduelis carduelis</i>		
<i>Sylvia deserticola</i>		

Légende : Cte : Contacte N.C : Nombre de couples

Fig. 12 – Exemple d'un relevé d'indice ponctuel

2.3.2.2. – Avantages de la méthode des I.P.A.

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

2.3.2.3. – Inconvénients de la méthode des I.P.A.

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

2.4. – Bioécologie du moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*

Dans ce paragraphe nous avons étudiés la bioécologie du moineau hybride et notamment sa reproduction et sa régime alimentaire dans la région de Souf.

2.4.1. – Reproduction chez le moineau hybride

Dans la méthodologie de reproduction plusieurs aspects sont traité ces sont la détermination des sites de nidification, les mensurations et le pesées des œufs et détermination de l'âge des oisillons.

2.4.1.1. – Détermination des sites des œufs

C'est pendant la phase de construction du nid ou du nourrissage des jeunes que les nids sont plus facile à repéré. En effet durant ce période les deux parents sont très actifs et se déplacent souvent attirant l'attention de l'observateur. L'autre méthode de recherche des nids c'est l'associer pour chaque mâle la présence ou l'existence d'un nid dans les environs immédiat. Par

contre, le moineau hybride nidifié rarement sur les arbres. Dans le cadre de cette étude les surveillances sont fait en observant la strate arbustive haute en particulier *phoenix dactylifera*. Selon PIACENTINI et THIPAULT(1991) l'avantage de cette méthode, c'est de connaître les tailles des pontes et les dates d'émission du premier œuf par la femelle.

2.4.1.2. – Mensurations et pesées des œufs

La récupération des œufs et assuré à l'aide d'une échelle pour monter et du coton pour les transporter. Le choix du coton permet de garder les œufs au chaud et de les isoler face aux odeurs étrangères qui risquent de les imprégner (OULD-RABAH, 1998). Les œufs après avoir compté et numéroté, sont mesurés et pesés. La mesure de la longueur de l'oeuf est effectuée grâce à un pied à coulisse. Le poids est obtenu grâce à une balance de précision.

2.4.1.3.- Détermination de l'âge des oisillons du moineau hybride

La détermination de l'âge des oisillons dépend de plusieurs facteurs tels que le nombre des jeunes par nid et surtout des disponibilités trophiques du milieu. Le poids moyen correspondant à tel âge est également utilisé comme référence pour déterminer le nombre des jours de vie de l'oisillon depuis son éclosion. Ce moyen est également employé pour les petits tombés du nid ou trouvé mort. Une autre critère complémentaire doit être associé au poids des jeunes pour confirmer leur âge. Il s'agit du niveau de développement de duvet des oisillons.

2.4.2. – Technique d'étude du régime alimentaire du Moineau hybride

Pour ce qui concerne le régime alimentaire de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* plusieurs aspects retiennent l'attention. Il s'agit de prendre en considération séparément le régime alimentaire des adultes.

Fig. 13



Fig. 13 – Nid du Moineau hybride dans un trou de mur (Original)

2.4.2.1. – Étude du régime alimentaire des adultes du Moineau hybride

Plusieurs étapes sont suivies pour arriver à préciser le régime alimentaire des adultes de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*. La première étape porte sur la capture des adultes, la seconde sur l'analyse des contenus stomacaux et la troisième sur la séparation des éléments trophiques d'origine animale et végétal ingéré par les adultes.

2.4.2.2.1. – Capture des adultes du Moineau hybride

Les captures au vol de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sont assurées à l'aide d'un filet japonais (Fig. 10). Le choix de l'endroit pour la mise en place du filet dans la palmeraie repose sur l'abondance alimentaire et sur la disponibilité de l'eau sur le lieu même.

2.4.2.2.2 – Analyse des contenus stomacaux des adultes du Moineau hybride

Chaque moineau hybride capturé est muni au niveau de l'une de ses pattes d'une bague d'aluminium portant un numéro. Chaque adulte est mis dans un sachet en papier Kraft accompagné par des renseignements sur le lieu et sur la date de la capture. Après les mensurations de la longueur du corps, de la queue, du bec, des tarses et des ailes, chacun des oiseaux est sacrifié grâce à des émissions par un fragment de coton imbibé d'acétate d'éthyle. La dissection s'ensuit après une à deux heures qui suivent leur capture (BECK *et al.*, 1995). Les contenus du gésier et l'œsophage sont conservés individuellement par individu dans l'éthanol dilué.

Fig. 14 et 15

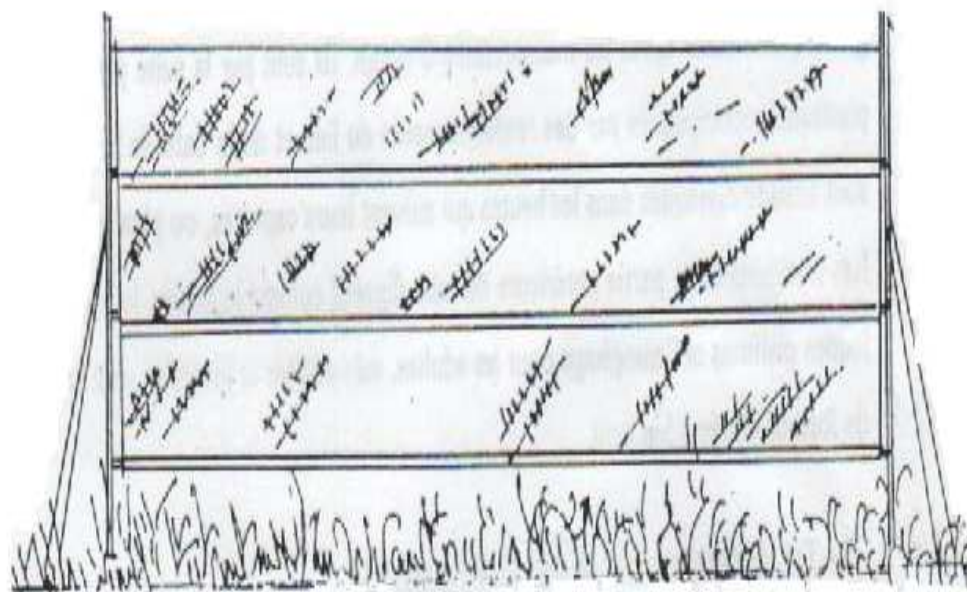


Fig. 14 – Filet japonais pour capturer les moineaux (Original)



Fig. 15– Moineaux hybrides capturés à l'aide d'un filet japonais (Original)

Fig. 16



Fig. 16 – Récupération dans des boîtes de Pétri des aliments consommés par les adultes du Moineau hybride (Original)

2.4.2.2.3 – Éléments animaux et végétaux consommés par les adultes du moineau hybride

Ce paragraphe comprend l'identification des proies et de la partie végétale ingérée par les adultes du moineau hybride. La détermination des fragments sclérotinisés des arthropodes est effectuée par observation grâce à une loupe binoculaire. Quant à la partie végétale elle est reconnue par des comparaisons minutieuses avec une collection de graines récoltées au fur et à mesure du déroulement de présente étude sur le terrain.

2.5. – Étude des dégâts causés par les moineaux hybrides sur les dattes

Pour étudier les dégâts dus aux moineaux sur les palmiers dattiers, il y a deux méthodes sont appliquées l'un sur le terrain et l'autre au laboratoire.

2.5.1. – Méthodologie appliquée sur le terrain

L'activité agricole la plus importante dans les deux palmeraies est la culture de *Phoenix dactylifera*. Le choix des palmiers s'est porté sur deux variétés de dattes ceux de la variété Deglet-Nour et de Ghars. 5 palmiers-échantillons sont retenus dans deux blocs pour chaque cultivar. Ce protocole expérimental s'est déroulé pendant la période de maturation de fruits soit au stade Tmar qui coïncide avec les mois de septembre et d'octobre. Le nombre de répétition est de 3 effectuées entre le 30 septembre et le 7 octobre 2009.

L'estimation des dégâts causés 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 intacts que détériorés. 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 fruits portés par les régimes des arbres repères sont recomptés à chaque fois en tenant compte du nombre de dattes anciennement et nouvellement détériorés (Fig. 17).

A chaque sortie, pour chaque palmier échantillonné toutes les dattes tombées au sol sont ramassées et conservées dans un sachet en papier kraft portant toutes les informations en vue de leur examen ultérieur au laboratoire.

2.5.2. – Méthodologie utilisée au laboratoire

Au laboratoire les dattes détériorées trouvées au sol sont triées et séparées des dattes saines. Les dattes blessées, prélevées à partir des régimes sont conservées à part.

Immédiatement le poids de chaque datte échantillonnée qu'elle soit blessée ou saine est déterminé à l'aide d'une balance de précision au 0,1 g. avant le dessèchement du fruit (Fig. 19).

Pour le calcul du taux des dattes blessées à coups de bec par les moineaux la formule suivante est utilisée (GUEZOUL *et al.*, 2006) :

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

Fig. 17,18 et 19



Fig. 17 – Dattes détériorées par le Moineau hybride sur le régime (Original)



Fig. 18 – Dattes Ghars ravagées par le Moineau hybride et tombées au sol (Original)



Fig. 19 – Pesée de chaque datte à l'aide d'une balance de précision au 1/10g (Original)

Fig. 20 et 21



Fig. 20 – Dattes Deglet-Nour abimées par le Moineau hybride (Original)



Fig. 21 – Dattes Deglet-Nour intacte et détériorée tombée au sol (Original)

Pour le calcul du taux global de dattes blessées à coups de bec et intactes tombées au sol la formule suivante est utilisée (GUEZOUL *et al.*, 2006) :

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

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

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

n_3 est le nombre de dattes intactes tombées par terre.

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

L'estimation de la perte globale des dattes attaquées par le Moineau hybride dans la palmeraie étudiée oblige à passer par les étapes suivantes :

* Le poids moyen d'une datte saine de chaque cultivar est déterminé à partir de la pesée de 100 dattes intactes prises au hasard parmi celles qui sont ramassées au sol soit au milieu de la palmeraie ou soit en bordure de celle-ci.

Afin d'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 10 palmiers- échantillons. Pour ce qui concerne 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. (GUEZOUL *et al.*, 2006) :

$$P = p \times (n_1 + n_2 + n_3) \times Y$$

P : Perte en poids des dattes

p : Poids moyen d'un fruit entier

$n_1 + n_2$: Nombre total des dattes attaquées par palmier

Y : Nombre de palmiers par hectare

2.6. – Exploitation des résultats

Après la qualité de l'échantillonnage, l'exploitation des résultats obtenus est réalisée par des indices écologiques de composition et de structure, et par des techniques d'analyses statistiques.

2.6.1. – Qualité de l'échantillonnage appliqué aux populations aviennes

D'après BLONDEL(1979), C'est le rapport a/N du nombre des espèces vues une seule fois au nombre totale de relevés.

a: désigne le nombre des espèces de fréquence 1, c'est –à-dire vues une seul fois dans un relevés au coure de tout la période considéré.

N: est le nombre total de relevés.

Plus le rapport $Q=a/N$ se rapproche de zéro plus la qualité est bonne et réaliser avec précision suffisante (RAMADE, 1984).

2.6.2. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Dans ce paragraphe sept indices de composition sont utilisés telles que les richesses totale et moyenne, la fréquence centésimale, la fréquence d'occurrence, la constance, les densités totale et spécifiques et le coefficient de conversion.

2.6.2.1. – Richesse totale

Selon BLONDEL (1975), la richesse totale S est le nombre total des espèces contactées au moins une fois au terme des N relevés. Dans le cadre du présent travail il s'agit de déterminer d'une part le nombre des espèces d'oiseaux vivant dans la palmeraie et d'autre part le nombre d'espèces ingérées par le Moineau hybride.

2.6.2.2. – Richesse moyenne

La richesse moyenne S_m est le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevée (BLONDEL, 1979 ; RAMADE, 1984). De même cet indice écologique est utilisé pour reconnaître le nombre moyen des espèces aviennes fréquentant les deux palmeraies étudiées.

2.6.2.3. – Abondance relative des espèces aviennes et des espèces-proies ingérées par le moineau hybride

La connaissance de l'abondance relative (A.R. %) revêt un certain intérêt dans l'étude des peuplements (RAMADE, 1984). L'abondance relative est le rapport exprimé en pourcentage du nombre d'individus d'une espèce ou d'une catégorie n_i au nombre total des individus de toutes les espèces confondues (ZAIME et GAUTIER, 1989).

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

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

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

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

Cette formule est utilisée pour l'étude de l'avifaune au niveau des deux palmeraies de Souf, celle de Souihla et de Djedida. Dans ce cas n_i représente tour à tour chacune des espèces d'oiseaux vivant dans les deux exploitations phoenicicoles.

2.6.2.4. – Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces aviennes et aux espèces-proies ingurgitées par le Moineau hybride

D'après DAJOZ (1970), BACHELIER (1978) et MULLER (1985), la constance C (%) est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés P_i contenant l'espèce i prise en considération au nombre total de relevés P .

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

C : Fréquence d'occurrence de l'espèce i

Pi : Nombre de relevés contenant l'espèce i

P : Nombre total de relevés

Une espèce avienne est omniprésente si $C (\%) = 100 \%$. Par ailleurs l'espèce est constante si $75 \% \leq C (\%) < 100 \%$. Une espèce est régulière si $50 \% \leq C (\%) < 75 \%$. Une espèce d'oiseau ou de proie est accessoire si $25 \% \leq C (\%) < 50\%$. Une espèce est accidentelle si $5 \% \leq C (\%) < 25 \%$ Et enfin une espèce est rare si $C (\%) < 5 \%$.

2.6.2.5. – Détermination des densités des espèces aviennes

Trois indices sont appliqués au peuplement avien recensé dans les palmeraies de Souihla et de Djedida. Ce sont la densité totale (D) la densité spécifique moyenne (d) et le coefficient de conversion (Cc).

2.6.2.5.1. – Densité totale des espèces aviennes

La densité totale d'un peuplement D est la somme des densités di des S espèces présentes dans ce peuplement (BLONDEL, 1969 ; MULLER, 1985). Dans la présente étude, la densité totale des peuplements aviens est obtenue à partir des sorties effectuées dans les plans quadrillés au sein des deux types de palmeraies étudiées.

2.6.2.5.2. – Densité spécifique moyenne des espèces aviennes

La densité spécifique moyenne d'un peuplement d est le rapport entre la densité totale D sur la richesse totale (ODUM, 1971 ; MULLER, 1985). Dans le présent travail la densité spécifique pour chaque espèce d'oiseau est obtenue à partir des relevés faits dans le quadrat. Elle correspond au nombre de cantons délimités pour chaque espèce avienne.

2.6.2.5.3. – Coefficient de conversion des espèces aviennes

Le coefficient de conversion C_c permet de connaître directement la densité à partir de l'I.P.A. moyen maximum (BLONDEL, 1969). Le coefficient de conversion d'une espèce i est donné par la formule suivante :

$$C.c. = \frac{d_i}{IPA \max}$$

d_i est la densité sur 10 ha. de l'espèce i prise en considération.

I.P.A. max. est l'I.P.A. moyen maximal de l'espèce i .

2.6.3. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Les mesures de la richesse et du nombre des individus donnent une image de la composition du peuplement mais pas de sa structure. Celle-ci exprime la distribution des abondances spécifiques. C'est la façon dont les individus se répartissent entre les différentes espèces (BLONDEL, 1975). Les indices écologiques de structure pris en considération sont représentés par le type de répartition, la diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'equirépartition.

2.6.3.1. – Type de répartition des espèces avienne dans les palmeraies de Souihla et de djedida

D'après DAJOZ (1971), BARBAULT (1981) et RAMADE (1984), les individus qui constituent une population peuvent former plusieurs types de répartition spatiale qui traduisent leurs réactions vis à vis de diverses influences telles que la recherche de la nourriture ou de conditions physiques favorables ou bien les réactions de compétition. En effet, le type de répartition d'une population donnée est obtenu par la loi de Poisson qui fait intervenir la variance σ^2 :

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma(x - m)^2}{n - 1}$$

n : Nombre de carrés de 2500 m² chacun composant le quadrat et égal à 40.

x : Effectif d'oiseau prise en considération par carré de 2500 m².

m : Nombre moyen des individus présents par carré.

Si $\sigma^2 = 0$, la répartition est uniforme.

Si $\sigma^2 < m$, la répartition est régulier.

Si $\sigma^2 = m$ la répartition est aléatoire.

Si $\sigma^2 > m$, la répartition est contagieuse.

2.6.3.2. – Diversité des espèces aviennes des espèces-proies

Deux indices écologiques de structure sont appliqués aux peuplements aviens à Souihla et de Djedida. Ce sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité.

2.6.3.2.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver

D'après BLONDEL *et al.* (1973), BARBAULT (1974) et RAMADE (1978) ce paramètre peut être considéré comme un indice de rareté dont l'utilité pratique n'échappera pas au protecteur de la nature. Selon DAJOZ (1971) l'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé par la formule suivante :

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

H' : Indice de diversité exprimé en unités bits.

q_i : Fréquence relative de l'abondance de chaque espèce avienne ou de proie i prise en considération.

Log₂ : Logarithme à base de 2.

2.6.3.2.2. – Diversité maximale

La diversité maximale H' max. 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 ; WEESIE et BELEMSOBGO, 1997). Cette diversité maximale H' max. est représentée par la formule suivante :

$$H' \text{ max} = \text{Log}_2 S$$

S est le nombre total des espèces d'oiseaux présentes.

2.6.3.2.3. – Indice d'équirépartition ou d'équitabilité

L'indice d'équirépartition ou d'équitabilité est le rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H' max. (BLONDEL, 1979).

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

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs des oiseaux correspondent à une seule espèce du peuplement. Dans ce cas, il y a un déséquilibre entre les effectifs des populations en présence. Au contraire si la valeur de E tend vers 1, les espèces aviennes ont presque la même abondance (RAMADE, 1984). Les effectifs des populations en présence dans ce cas sont en équilibre entre eux (BARBAULT, 1981). La diversité est d'autant plus forte que les deux composantes, richesse et équitabilité, sont plus élevées (BLONDEL, 1979).

2.7. – Exploitation statistique

Lors de ce travail, les méthodes d'exploitation statistique des résultats sont l'analyse factorielle des correspondances, l'analyse de la variance et la dominance.

2.7.1. – Analyse de la variance

La variance d'une série statistique ou d'une distribution de fréquences est la moyenne arithmétique des carrés des écarts par rapport à la moyenne (DAGNELIE, 1975). Elle permet de confirmer s'il existe une différence significative entre deux séries de données. En effet, cette analyse est appliquée pour vérifier s'il existe une différence significative entre les dattes détériorées au niveau des deux variétés de dattes.



Chapitre III :
Résultats

Chapitre III – Résultats sur la bioécologie des populations aviennes et en particulier du Moineau hybride (*Passer domesticus* x *Passer hispaniolensis*).

Ce chapitre regroupe les résultats obtenus sur la bioécologie des populations aviennes et en particulier sur celles 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 leur statut trophique et phénologique, suivi par la qualité d'échantillonnage des espèces aviennes et par l'exploitation des résultats par les indices écologiques de composition et de structure.

3.1.1. – Inventaire et position phénologique et trophique des espèces aviennes échantillonnées au niveau de la palmeraie de Souihla à Oued Souf

Cette partie traite de l'inventaire général des espèces d'oiseaux observées au niveau la palmeraie de Souihla durant la période s'étendant du début mars 2009 jusqu'à la mi-mai 2009. Pour cela il a été fait appel au dénombrement des oiseaux d'une part par la méthode des plans quadrillés et d'autre part par celle des I.P.A. durant la période de nidification. Tous les résultats sont consignés dans le tableau 10 en précisant leurs positions trophiques et phénologiques.

Les espèces d'oiseaux recensées dans ce cadre sont au nombre de 18 appartenant à 11 familles dont la mieux représentée en espèces est celle des Columbidae avec 4 espèces, suivie par celles des Sylviidae et Muscicapidae avec 3 espèces chacune. Les autres familles ne sont notées que par une seule espèce.

Le statut trophique le mieux représenté est celui des oiseaux insectivores correspondant à une fréquence centésimale égale à 50 % suivi par celui des granivores et polyphages avec 22,2 % pour chaque classe (Tab. 7). Il est à noter que la moitié des oiseaux (50 %) présents dans cette plantation phœnicicole appartiennent à la catégorie phénologique des sédentaires.

Tableau 7 – Inventaire des espèces notées dans la palmeraie de Souihla à partir des quadrat

Famille	Espèces	S.T.	S.P
Strigidae	<i>Athene noctua</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
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	I	Me
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	I	Mh
Laniidae	<i>Lanius excubitor elegans</i>	I+C	S
Sylviidae	<i>Sylvia melanocephala</i>	Poly (I)	S
	<i>Phylloscopus collybita</i>	I	Mp
	<i>Hippolais pallida</i>	I	Mp
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Poly (I)	Me
	<i>Ficedula hypoleuca</i>	I	Mp
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	I	Me
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i>	I	S
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> x <i>Passer hispaniolensis</i>	Poly (G)	S
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Poly (I)	Mh
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	O	S

S.T. : Statuts trophiques, S.P. : Statuts phénologiques, I = Insectivore, Poly = Polyphage, G = Granivore, C = Carnivore, O = Omnivore, S = Sédentaire, Mh = Migrateur hivernant, Mp = Migrateur partiel, Me = Migrateur estivant.

Ceux-ci sont suivis par les migrateurs estivants avec 22,2 % et la catégorie des migrateurs partiels est représentée par 16,6 %. Enfin la catégorie de migrateur hivernant avec 11,1 %. (Tab. 7).

3.1.2. – Qualité de l'échantillonnage appliquée aux populations aviennes

Les valeurs de a/N sont calculées à partir des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) réalisés durant la période de reproduction en 2009 dans la palmeraie étudiée. Les résultats sont présentés dans le tableau 8.

Tableau 8 – Valeurs du quotient a / N à partir des I.P.A effectués en 2009 dans la palmeraie de Souihla

Paramètres	Valeurs
Nombres de relevés (N)	15
Nombres des espèces contactées une seule fois (a)	4
a / N	0,26

La valeur de la qualité de l'échantillonnage a / N calculée pour les espèces aviennes vues ou entendues lors des I.P.A. est bonne au niveau de la palmeraie de Souihla dont la valeur égal à 0,3. En effet, la valeur obtenue montre que l'effort de l'échantillonnage est suffisant.

Les espèces d'oiseaux vues une seule fois dans la plantation en dattier sont mentionnées dans le tableau 8.

Tableau 9 – Espèces aviennes contactées une seule fois, en un seul exemplaire dans la palmeraie de Souihla en 2008.

Espèces
<i>Athene noctua</i>
<i>Hirundo rustica</i>
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
<i>Sturnus vulgaris</i>

Le nombre d'espèces vues une seule fois et en un seul exemplaire dans la palmeraie de Souihla sont représentés par 4 espèces (*Hirundo rustica*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Sturnus vulgaris* et *Athene noctua*).

3.1.3. – Résultats sur la composition des populations aviennes dans la palmeraie étudiée.

Les résultats obtenus sont traités par des indices écologiques de composition dont les richesses totale et moyenne, la fréquence centésimale, la fréquence d'occurrence, les densités totale et spécifiques et le coefficient de conversion des espèces aviennes échantillonnées dans la plantation phœnicicole de Souihla.

3.1.3.1. – Richesses totale (S) et moyenne (Sm) des populations aviennes grâce au quadrat et I.P.A. dans la palmeraie de Souihla

Les richesses totale et moyenne sont calculées à partir des relevés dans les quadrats. en 2009. Les résultats sont placés dans le tableau 10.

Tableau 10 – Richesses totale et moyenne des espèces aviennes déterminées à partir des relevés des quadrat

Paramètres	Valeurs
Richesse totale (S)	18
Richesse moyenne (Sm)	10,2

La richesse totale recensée à partir de 10 relevés dans le quadrat effectués durant la période de reproduction dans la palmeraie de Souihla (Tab. 10) est de 18 espèces. Par ailleurs la richesse moyenne est de 10,2.

Tableau 11 – Richesses totale et moyenne des espèces aviennes déterminées à partir des relevés des I.P.A. en 2009.

Paramètres	Valeurs
Richesse totale (S)	17
Richesse moyenne (Sm)	4,8

Le nombre des espèces recensées à partir de 45 relevés des I.P.A. au niveau de la palmeraie est de 17 espèces. Alors, la richesse totale est de 17 espèces au niveau de la palmeraie et la richesse moyenne $Sm = 4,8$ espèces.

3.1.3.2. – Abondance des espèces aviennes dans la palmeraie de Souihla

Les abondances relatives des espèces aviennes sont calculées à partir des résultats de l'indice ponctuel d'abondance (I.P.A). Les I.P.A. réalisés durant la période de reproduction ont permis d'établir un I.P.A moyen et maximal pour chaque espèce avienne prise en considération. Les résultats sont placés dans le tableau 12.

Tableau 12 – Indice ponctuel d'abondance moyen et maximal des espèces aviennes abritant la palmeraie étudiée exprimé en nombres de couples.

Espèces	I.P.A moy	I.P.A. max
<i>Athene noctua</i>	0,5	0,5
<i>Columba livia</i>	0,8	1,5
<i>Streptopelia turtur</i>	0,5	0,5
<i>Streptopelia senegalensis</i>	2,37	6,5
<i>Streptopelia decaocto</i>	2	3
<i>Hirundo rustica</i>	0,5	0,5
<i>Motacilla alba</i>	0,75	1
<i>Lanius excubitor</i>	1,25	2,5
<i>Sylvia deserticola</i>	0,83	1
<i>Sylvia melanocephala</i>	2,33	5
<i>Phylloscopus collabyta</i>	0,5	0,5
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0,5	0,5
<i>Turdoides fulvus</i>	1,44	3
<i>Serinus serinus</i>	1	1
<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	2,55	8,5
<i>Sturnus vulgaris</i>	2	2
<i>Corvus corax</i>	0,75	1

I.P.A moy: I.P.A moyen; I.P.A. max: I.P.A maximal

Les I.P.A. max. montrent qu'au moment de la période de reproduction l'espèce prise en considération présente le plus d'activité (Tab. 12). Cependant les espèces qui ont un I.P.A. max. élevé dans la palmeraie de Souihla sont *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec 8,5 couples, *Streptopelia senegalensis* avec 6,5 c. et *Sylvia melanocephala* avec 5 c. (Fig. 22). Les autres valeurs d'I.P.A. max. varient entre 0,5 c. pour *Hirundo rustica*, *Phylloscopus collabyta*, *Phoenicurus phoenicurus* et *Athene noctua* et 3,5 c. pour *Streptopelia decaocto*. Ainsi le moineau présente un I.P.A. moyen très élevé que les autres espèces (2,5 couples) suivi par *Streptopelia senegalensis* avec 2,37 couples et *Sylvia melanocephala* 2,3 couples.

Fig. 22

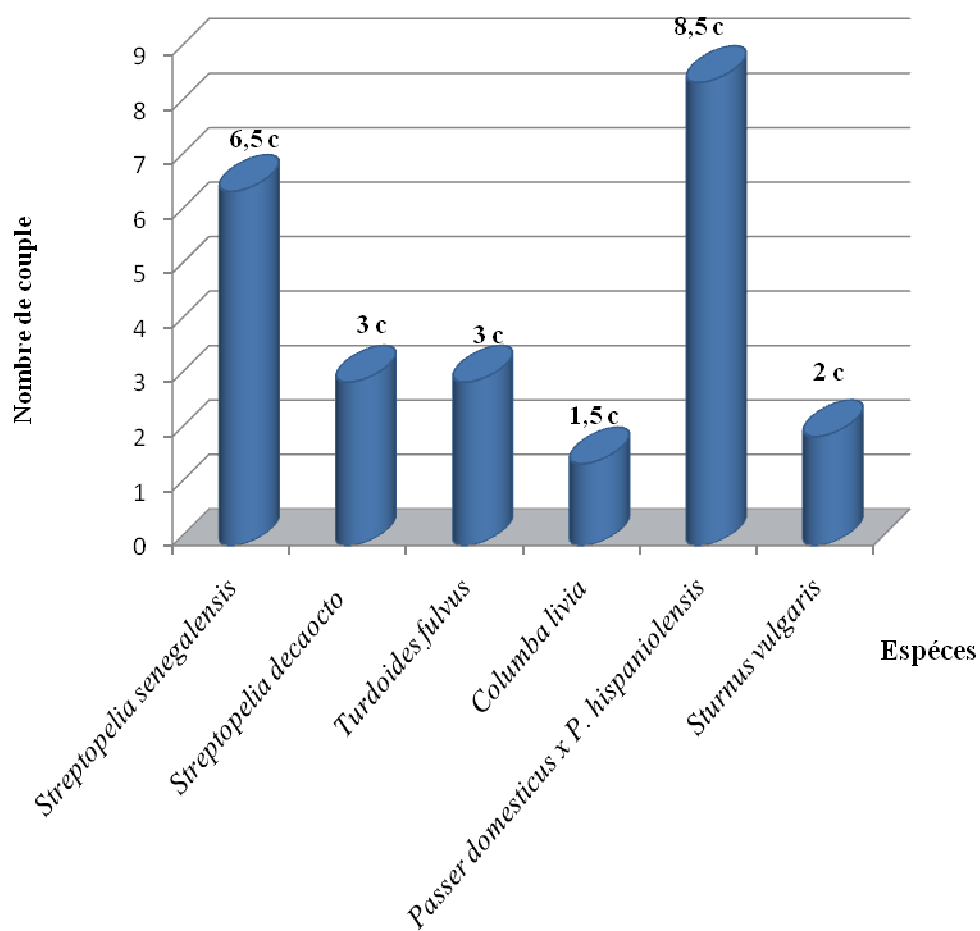


Fig. 22 – I.P.A max des espèces aviennes dans la palmeraie de Souihla

3.1.3.3. – Fréquences centésimales des espèces d’oiseaux calculées par rapport aux relevés des I.P.A. dans la palmeraie de Souihla

Les résultats portant sur les fréquences centésimales obtenues grâce aux I.P.A. réalisés en 2009 dans la palmeraie étudiée sont regroupés dans le tableau 13.

Tableau 13 – Fréquences centésimales des espèces aviennes obtenues grâce aux I.P.A. durant la période de reproduction en 2009.

Paramètres Espèces	ni	AR %
<i>Athene noctua</i>	1	0,43
<i>Columba livia</i>	8	3,40
<i>Streptopelia turtur</i>	2	0,85
<i>Streptopelia senegalensis</i>	51	23,7
<i>Streptopelia decaocto</i>	12	5,11
<i>Hirundo rustica</i>	1	0,43
<i>Motacilla alba</i>	3	1,28
<i>Lanius excubitor elegans</i>	25	10,64
<i>Sylvia deserticola</i>	5	2,13
<i>Sylvia melanocephala</i>	14	5,96
<i>Phylloscopus collabyta</i>	2	0,85
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	0,43
<i>Turdoides fulvus</i>	23	9,79
<i>Sturnus vulgaris</i>	4	1,70
<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	56	23,83
<i>Serinus serinus</i>	4	1,70
<i>Corvus corax</i>	3	1,28
Totaux	215	100

ni : Nombre d’individus; A.R. % : Abondance relative

Dans la palmeraie d’étude, les fréquences centésimales des espèces aviennes varient d’une espèce à une autre (Fig. 16). Les forts pourcentages sont notés surtout pour *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* qui domine avec un taux de 23,8 % (> 2 x m ; m = 5,9 %) suivi par *Streptopelia senegalensis* avec 23,7 % (> 2 x m ; m = 5,9 %) et *Lanius excubitor elegans* occupe la troisième position avec 10,6 % (< 2 x m ; m = 5,9 %). Les fréquences des autres espèces se situent entre 0,43 % (*Athene noctua*) et 9,79 % (*Turdoides fulvus*).

Fig. 23

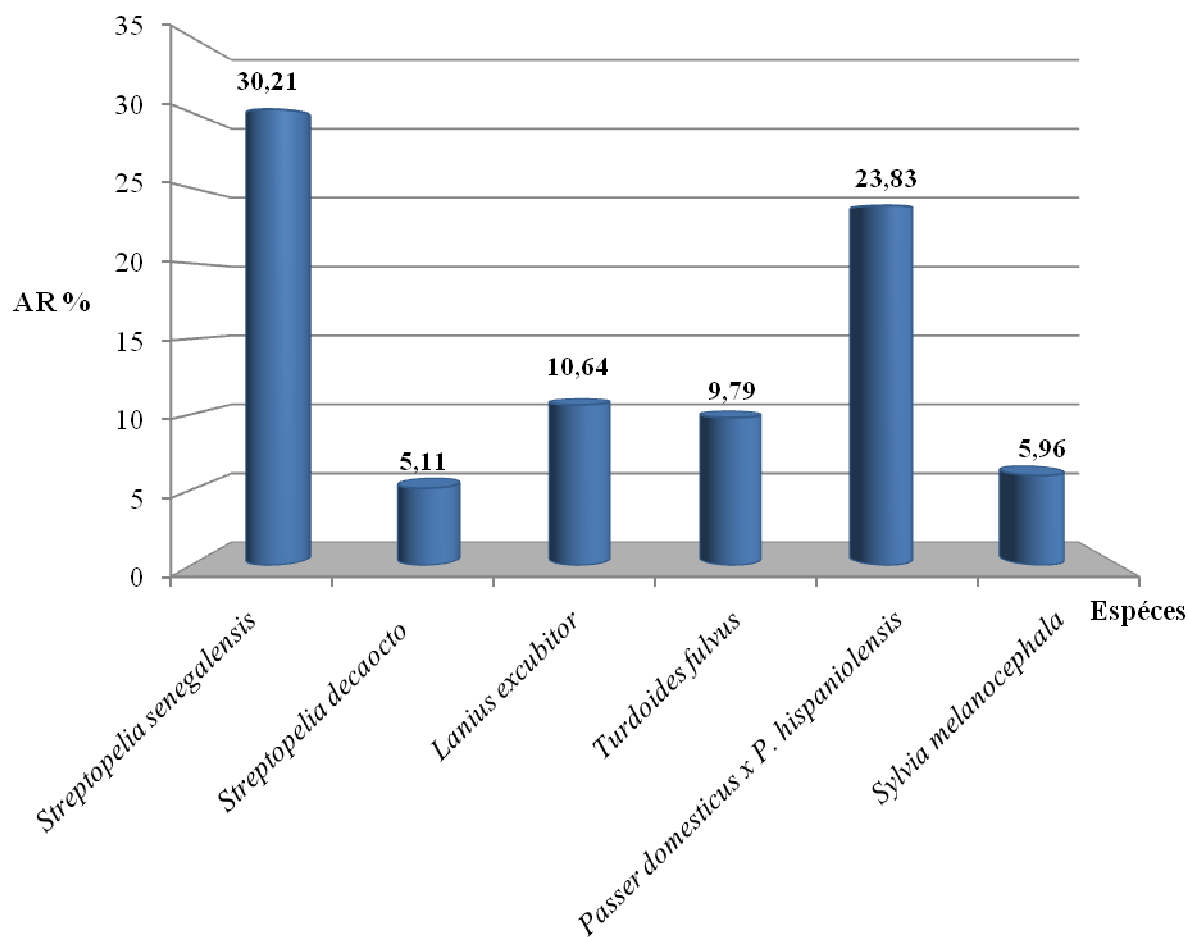


Fig. 23 – Fréquences centésimales des espèces d’oiseaux dans la palmeraie étudiée de Souihla grâce à la méthode de l’ I.P.A.

3.1.3.4. – Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces aviennes au niveau de la palmeraie étudiées de Souihla

Les résultats obtenus à partir de la fréquence d'occurrence donnent une représentation qualitative de l'avifaune de la palmeraie étudiée.

L'indice d'occurrence effectué à partir des I.P.A. montre que les espèces aviennes sont réparties entre plusieurs classes différentes (Tab. 14).

Si $C (\%) = 100 \%$ l'espèce est dite omniprésente

Si $C (\%) > 75 \%$ l'espèce est dite constante

Si $50 \% < C (\%) < 75 \%$ l'espèce est dite régulière

Si $25 \% < C (\%) < 50 \%$ l'espèce est dite accessoire

Si $C (\%) < 25 \%$ l'espèce est dite accidentelle

Tableau 14 – Fréquences d'occurrences des espèces aviennes dans la palmeraie étudiée.

Espèces	Paramètres	C %	Classe
<i>Athene noctua</i>		6,67	AC
<i>Columba livia</i>		33,33	A
<i>Streptopelia turtur</i>		13,33	AC
<i>Streptopelia senegalensis</i>		100	O
<i>Streptopelia decaocto</i>		20	AC
<i>Hirundo rustica</i>		6,67	AC
<i>Motacilla alba</i>		13,33	AC
<i>Lanius excubitor</i>		66,67	R
<i>Sylvia deserticola</i>		20	AC
<i>Sylvia melanocephala</i>		20	AC
<i>Phylloscopus collabyta</i>		13,33	AC
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		6,67	AC
<i>Turdoides fulvus</i>		53,33	R
<i>Serinus serinus</i>		13,33	AC
<i>Passer domesticus x P. hispaniolensis</i>		73,33	R
<i>Sturnus vulgaris</i>		6,67	AC
<i>Corvus corax</i>		13,33	AC

C (%) : Fréquence d'occurrence ; O : Omniprésente ; R : Régulière ; A : Accessoire ; Ac : Accidentelle

A travers cette analyse, il est à remarquer que seule *Streptopelia senegalensis* qui forme la classe omniprésente. Suivi par *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* qui représente la catégorie de classe régulière mais avec un taux élevé (73,3 %) par rapport aux autres espèces de la même catégorie comme *Lanius excubitor* et *Turdoides fulvus* avec chacune 66,7 %. *Columba livia* représente la classe accessoire. Le reste ce sont des espèces accidentelles.

3.1.3.5. – Détermination des densités des espèces aviennes à Souihla

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

3.1.3.5.1. – Densité totale (D) et densités spécifiques (di)

A partir des 10 passages réalisés dans le quadrat durant la période de reproduction qui début au mois de mars, les densités di, espèce par espèce d'oiseau, sont obtenues. Il est à rappeler que les niveaux de population durant la 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 mentionnées dans le tableau 15.

Les résultats obtenus grâce aux I.P.A. montre que la densité totale des espèces aviennes dans la palmeraie de Souihla en 2009 est de 117,5 couples / 10 ha. (soit avec 235 individus). Pour ce qui concerne la densité spécifique seul *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* qui présente un di élevé avec 28 couples / 10 ha (56 individus). Suivi par *Streptopelia senegalensis* avec 25,5 c / 10 ha (51 individus) (Fig. 17). Les autres espèces occupent le troisième rang grâce à *Lanius excubitor* avec 12,5 couples / 10. De même *Turdoides fulvus* est bien notée respectivement avec 11,5 c. / 10 ha. Enfin, *Sylvia melanocephala*, *Streptopelia decaocto*, *Columba livia* sont mieux mentionnées (7 c. / 10 ha ; 6 c. / 10 ha ; 4 c. / 10 ha) (Tab. 15).

Tableau 15 – Densités spécifiques (di) et densité totale (D) des espèces aviennes exprimées en nombres de couples dans la palmeraie étudiée

Espèces	di	ni
<i>Athene noctua</i>	0,5	1
<i>Columba livia</i>	4	8
<i>Streptopelia turtur</i>	1	2
<i>Streptopelia senegalensis</i>	25,5	51
<i>Streptopelia decaocto</i>	6	12
<i>Hirundo rustica</i>	0,5	1
<i>Motacilla alba</i>	1,5	3
<i>Lanius excubitor</i>	12,5	25
<i>Sylvia deserticola</i>	2,5	5
<i>Sylvia melanocephala</i>	7	14
<i>Phylloscopus collabyta</i>	1	2
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0,5	1
<i>Turdoides fulvus</i>	11,5	23
<i>Serinus serinus</i>	2	4
<i>Passer domesticus x P. hispaniolensis</i>	28	56
<i>Sturnus vulgaris</i>	2	4
<i>Corvus corax</i>	1,5	3
Densité total (Nombre total des couples/10h)	117,5	215

di : densité spécifique

Fig. 24

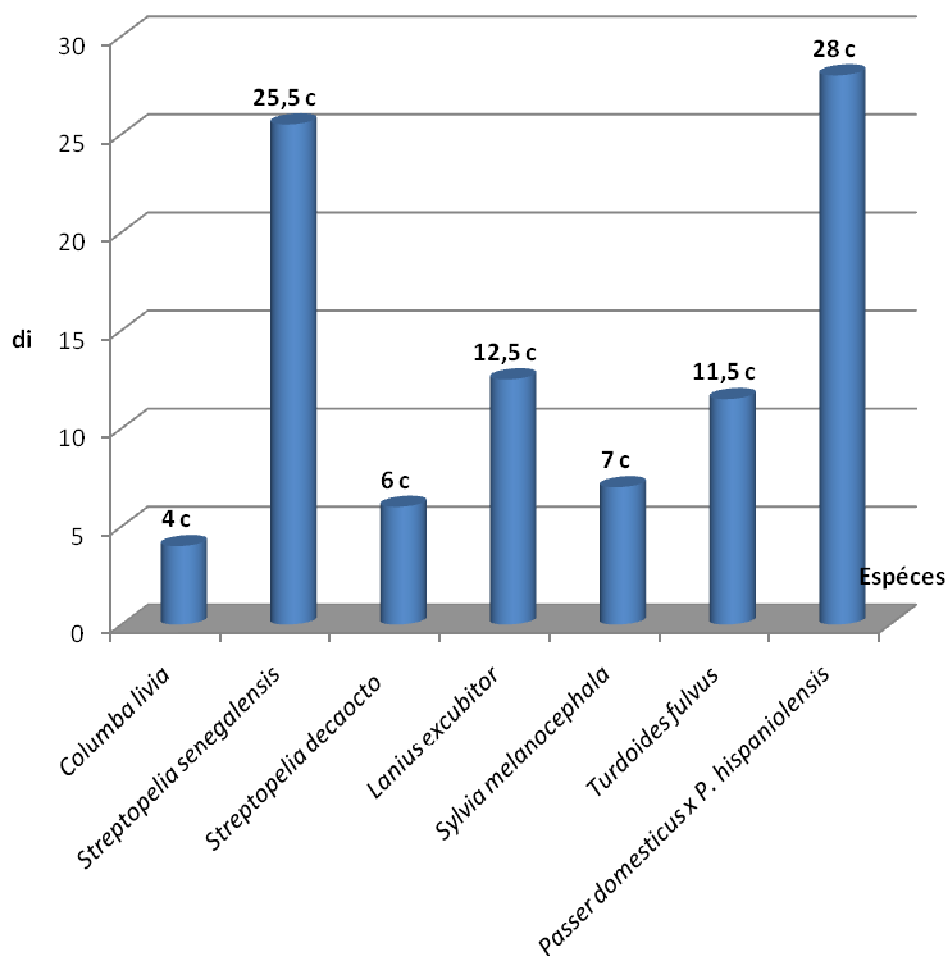


Fig. 24 – Densité spécifique des espèces aviennes dans la palmeraie étudiée

3.1.3.5.2. – Coefficients de conversion des espèces d'oiseaux

Le coefficient de conversion est obtenu à partir des I.P.A. max. et les densités spécifiques (di). Le coefficient Cc. est élevé pour *Lanius excubitor* et *Streptopelia senegalensis* avec respectivement 5 et 4. Il faut ajouter que *Turdoides fulvus*, *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* et *Sylvia deserticola* viennent en second rang avec respectivement 3,8 ; 3,2 et 2,5 (Tab.16).

Tableau 16 – Coefficient de conversion des espèces aviennes durant la période de reproduction dans la station d'étude en 2009.

Espèces	di	IPA _{max}	Cc
<i>Athene noctua</i>	0,5	0,5	1
<i>Columba livia</i>	4	1,5	2,67
<i>Streptopelia turtur</i>	1	0,5	2
<i>Streptopelia senegalensis</i>	25,5	6,5	3,92
<i>Streptopelia decaocto</i>	6	3	2
<i>Hirundo rustica</i>	0,5	0,5	1
<i>Motacilla alba</i>	1,5	1	1,5
<i>Lanius excubitor</i>	12,5	2,5	5
<i>Sylvia deserticola</i>	2,5	1	2,5
<i>Sylvia melanocephala</i>	7	5	1,4
<i>Phylloscopus collabyta</i>	1	0,5	2
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0,5	0,5	1
<i>Turdoides fulvus</i>	11,5	3	3,83
<i>Serinus serinus</i>	2	1	2
<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	28	8,5	3,29
<i>Sturnus vulgaris</i>	2	2	1
<i>Corvus corax</i>	1,5	1	1,5

di: Densité spécifique ; CC: coefficient de conversion

3.1.4. – Résultats sur la structure des populations aviennes à Souihla

L'exploitation des résultats est faite grâce au type de répartition de l'espèce prise en considération qui le Moineau hybride, à l'indice de diversité de Shannon-Weaver et à l'équirépartition.

3.1.4.1. – Type de répartition du Moineau hybride

Avant de procéder à n'importe quelle lutte contre un ravageur, il serait souhaitable de savoir son type de répartition. A cet effet, l'espèce prise en considération pour cette étude est le Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*.

D'après la loi de Poisson (BARBAULT, 1981) qui fait intervenir la variance σ^2 :

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma(x - m)^2}{n - 1}$$

n : Nombre de carrés de 2500 m² chacun composant le quadrat qui est égal à 42.

x : Effectif d'oiseau prise en considération par carré de 2500 m².

m : Nombre moyen des individus présents par carré.

Si $\sigma^2 = 0$, la répartition est du type uniforme. La répartition appartient au type régulier

Si $\sigma^2 < m$.

Si $\sigma^2 = m$ la répartition est de type aléatoire. La répartition est contagieuse ou en agrégats Si $\sigma^2 > m$.

$$m = 55 / 42 = 1,3$$

n = 42, x : varie entre 0 et 4

$$\sigma^2 = \frac{10 (0 - 1,3)^2 + 21 (1 - 1,3)^2 + 5 (2 - 1,3)^2 + 5 (3 - 1,3)^2 + 1 (4 - 1,3)^2}{41}$$

$\sigma^2 = 1,02 < 1,3$ alors dans ce cas là le type de répartition est régulier.

3.1.4.2. – Diversité et équitabilité des espèces du peuplement avien dans la palmeraie de Souihla

Le tableau 21 englobe les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E) obtenues en fonction des relevés dans le quadrat.

Tableau 17 – Indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité du peuplement aviennes calculé en fonction des relevés dans le quadrat.

Paramètres	Valeurs
H' (bits)	2,99
H' max (bits)	4,17
E	0,71

La valeur de H' est à peine égale à 3 bits (Tab. 17). Au cours des relevés effectués lors des quadrats il est à constater que la valeur de E avoisine 0,71. En effet chaque fois que E se rapproche de 1 cela signifie que les effectifs des populations aviennes habitant la palmeraie de Souihla ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.2. – Résultats obtenus sur la bioécologie du Moineau hybride à Souihla

Les résultats développés dans cette partie concernent le régime alimentaire, la reproduction et les dégâts dus aux moineaux hybrides dans la palmeraie de Souihla.

3.2.1 – Résultats obtenus sur le régime alimentaire du moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*

Pour bien étudier le régime alimentaire du Moineau hybride, on a fait des analyses du contenu stomacal des adultes des deux sexes. Les richesses en espèces-proies et en espèces végétales consommées par les moineaux hybrides adultes sont traitées dans le paragraphe suivant.

3.2. 1.1. – Richesses totale et moyenne des éléments trophiques ingérés par le couple du Moineau hybride

Les résultats portant sur les richesses totale et moyenne des espèces animales et végétales trouvées dans le tube digestif du Moineau hybride sont regroupés en fonction des sexes dans le tableau 18.

Tableau 18 – Richesses totale et moyenne des éléments trophiques ingérés par les adultes mâles et femelles du Moineau hybride.

	Mâles	Femelles
Nombre de tubes digestifs étudiés	10	10
Richesse totale des éléments trophiques (S)	15	17
Richesse moyenne (Sm)	2,6	3
Nombre d'individus ingérés	31	58

Par rapport au contenu de 10 tubes digestifs des moineaux mâles adultes la richesse totale en espèces aussi bien animales que végétales est égale à 15 (Tab. 18). Pour ce qui est des femelles adultes, au même nombre des tubes digestifs sont examinés mettant en évidence une richesse totale en éléments consommés égale à 17 espèces. La richesse moyenne du menu trophique du Moineau hybride varie entre 2,6 espèces animales et végétales pour les mâles et 2,8 espèces pour les femelles. Le nombre d'individus ingérés se situent entre 31 chez les mâles (n = 10) et 58 chez les femelles (n = 10).

3.2.1.2. – Les fractions alimentaires trouvées dans les tubes digestifs des mâles et des femelles adultes du Moineau hybride

Les effectifs et les pourcentages des espèces-proies et des espèces végétales ingérées par les adultes des deux sexes du Moineau hybride sont mentionnées dans le tableau 19.

La fraction animale trouvée dans les contenus stomacaux des adultes femelles correspond à un pourcentage égal à 71,9 % (Tab. 19). Par contre le taux de la fraction végétale est faiblement représenté (28,1 %) (Fig. 25). On ce qui concerne la partie végétale comptée dans

les tubes digestifs des mâles du Moineau hybride elle est mieux représentée avec 69,5 %. En revanche la partie animale retrouvée dans les contenus digestifs est moins importante (30,4 %) (Fig. 26).

Tableau 19 – Effectifs et pourcentages des espèces végétales et animales dévorées les deux sexes du Moineau hybride

Paramètre	Mâles		Femelles	
	ni	AR %	ni	AR %
Aliments				
Partie animale	21	30,43	41	71,93
Partie végétale	48	69,57	16	28,07
Totaux	69	100	57	100

ni : Nombres d'individus ; AR % : Abondances relatives

Fig. 25 et 26

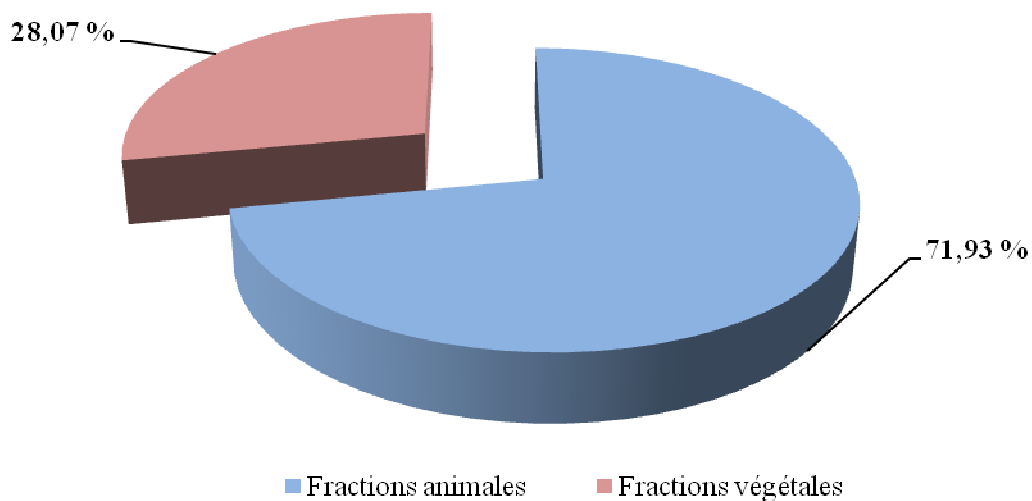


Fig. 25 – Pourcentage des fractions animales et végétal consommés par les femelles

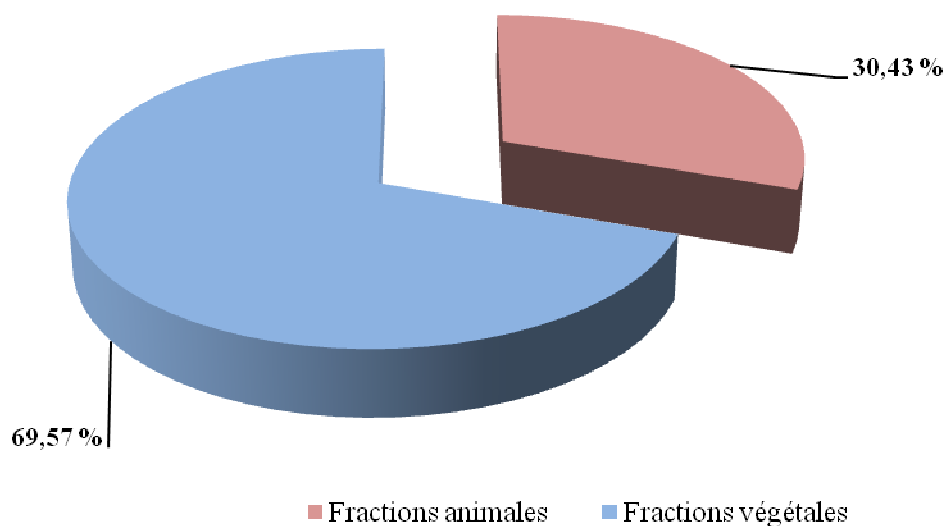


Fig. 26 – Pourcentage des fractions animales et végétales consommés par les mâles

3.2.1.2.1. – Partie animale ingérée par les adultes du Moineau hybride

Les effectifs et les valeurs des fréquences des proies ingérées par les moineaux hybrides sont rassemblées en fonction des ordres et en fonction des espèces dans le tableau 20.

Tableau 20 – Effectifs et abondances relatives des espèces-proies ingurgitées par les adultes du Moineau hybride regroupées en fonction des ordres

Ordres	Paramètres	Mâles		Femelles	
		ni	AR %	ni	AR %
Stylommatophora		1	4,76	-	-
Orthoptera		1	4,76	-	-
Heteroptera		1	4,76	2	5
Coleoptera		2	9,52	2	5
Hymenoptera		11	52,37	36	88
Lepidoptera		1	4,76	-	-
Diptera		4	19,05	1	2

- : Ordre absent, ni : Nombres d'individus, AR % : Abondance relative

En fonction des ordres, les proies ingérées par mâles appartiennent à 7 ordres (Tab. 20). Les Hymenoptera-proies dominent nettement (52,4 % > 2 x m ; m = 14,3 %). Les fréquences des autres ordres sont faiblement représentées allant de 4,8 % pour les Heteroptera, les Lepidoptera et les Orthoptera à 19,1 % pour les Diptera. En revanche chez les femelles, les proies ingurgitées se répartissent entre 4 ordres. Comme chez les mâles, les femelles consomment très fortement les Hymenoptera ou ils dominent leur menu trophique (88 % > 2 x m ; m = 25 %). Les autres ordres sont peu figurés dans la fraction alimentaire des femelles de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* allant de 2 % pour les Diptera à 5 % pour les Heteroptera et les Coleoptera chacune (Fig. 27).

Tableau 21 – Effectifs et fréquences des espèces- proies consommées par les mâles et les femelles du Moineau hybride.

Ordres	Familles	Espèces	Males		Femelles	
			ni	AR%	ni	AR%
Stylommatophora	Helicellidae	<i>Helicella</i> sp. ind.	1	4,76	-	-
Orthoptera	Acrididae	<i>Acrotylus</i> sp.	1	4,76	-	-
Heteroptera	Heteroptera F, ind	<i>Heteroptera</i> sp. ind.	-	-	2	5
	Petatomidae	<i>Nezara viridula</i>	1	4,76	-	-
Coleoptera	Curculionidae	<i>Curculionidae</i> sp. ind.	1	4,76	2	5
	Coccinellidae	<i>Adonia variegata</i>	1	4,76	-	-
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae</i> sp. ind.	1	4,76	-	-
	Formicidae	<i>Tetramorium</i> sp. ind.	1	4,76	-	-
		<i>Cataglyphis</i> sp. ind.	7	33,33	2	5
		<i>Cataglyphis bombycina</i>	-	-	1	2
		<i>Camponotus</i> sp. ind.	1	4,76	1	2
		<i>Tapinoma nigerrinum</i>	-	-	14	34
		<i>Messor capitatus</i>	-	-	6	15
		<i>Messor</i> sp. ind.	-	-	1	2
		<i>Messor arenarus</i>	-	-	3	7
		<i>Pheidole palludela</i>	1	4,76	7	17
<i>Pheidole</i> sp.ind.	-	-	1	2		
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Noctuidae</i> sp.ind.	1	4,76	-	-
Diptera	Cyclorrhapha F. ind.	<i>Cyclorrhapha</i> sp. ind.	4	19,05	1	2
Totaux	7	10	19	100	41	100

- : Espèce absente, ni : Nombres d'individus, AR % : Abondance relative

Les résultats obtenus à partir des examens stomacaux chez les mâles adultes du Moineau hybride, montre que leur menu trophique est composé essentiellement par des Formicidae dont l'espèce dominante est *Cataglyphis* sp. avec 33,3 % (> 2 x m ; m = 8,3 %). La seconde part de proies est constituée par *Cyclorrhapha* sp. qui domine les autres espèces également (19,5 % > 2 x m ; m = 8,3 %). Les autres espèces-proies sont présentées chacune par un faible pourcentage 4,7 %. Parallèlement, chez les femelles, la partie animale est représentée surtout par des Formicidae comme *Tapinoma nigerrinum* (34 % > 2 x m ; m = 8,3 %), *Pheidole palludela* (17 % > 2 x m ; m = 8,3 %) et *Messor capitatus* (15 % < 2 x m ; m = 8,3 %) qui sont les plus dévorées par les femelles des moineaux.

Fig. 27

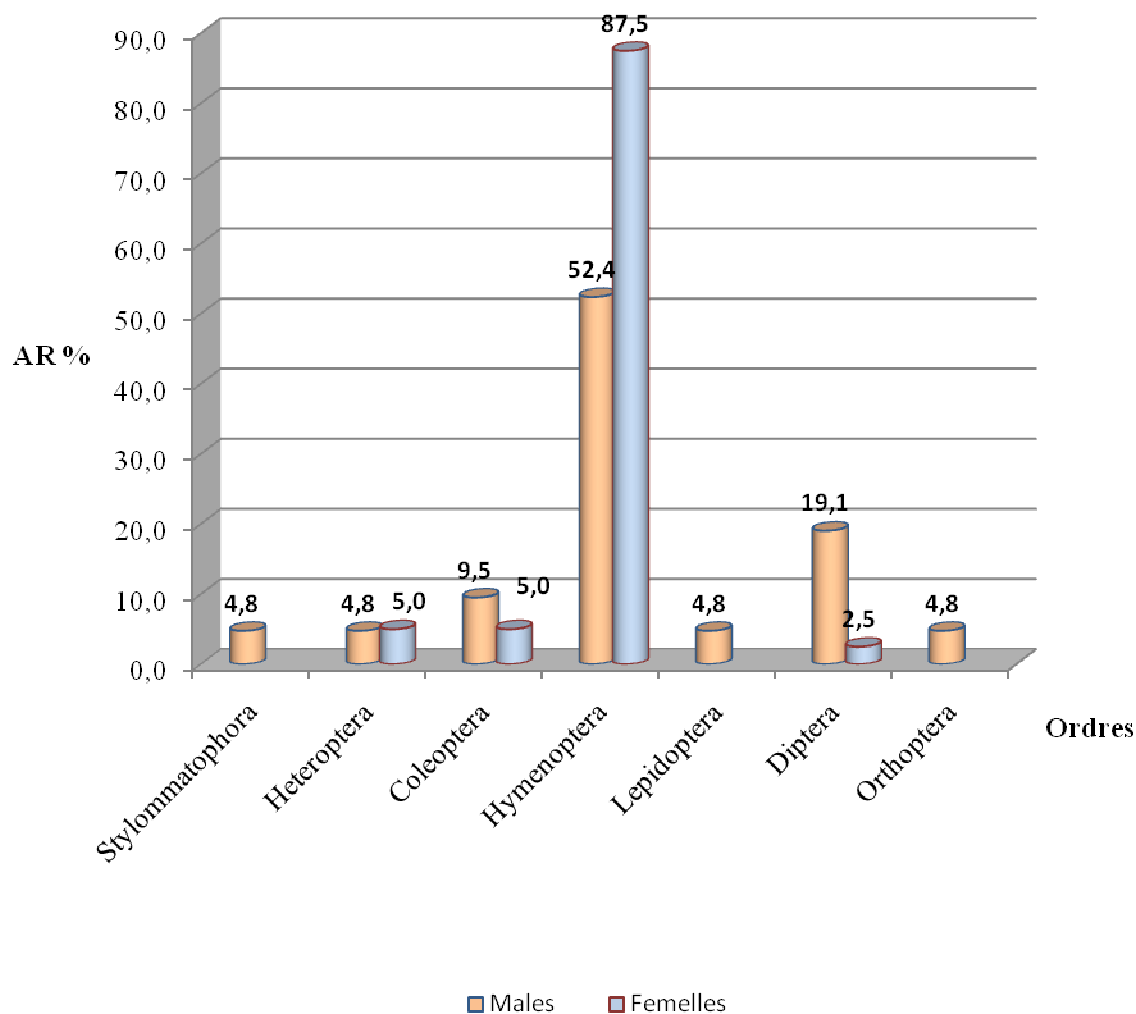


Fig. 27 – Fréquences centésimales en fonction des ordres des proies consommées par les adultes mâles et femelles du moineau hybride

3.2.1.2.2. – Partie végétales consommées par les adultes du Moineau hybride

La partie végétale ingérée par le Moineau hybride mâle et femelle pendant la période de reproduction 2009 est notée dans le tableau 22.

Tableau 22 – Effectifs et fréquences des espèces végétales ingurgitées par les adultes mâles et femelles du Moineau hybride.

Familles botanique	Espèces	Males		Femelles	
		ni	AR%	ni	AR%
	<i>Triticum</i> sp	42	87,5	1	6,25
Poaceae	<i>Poaceae</i> sp. ind.	-	-	4	25
Palmaceae	<i>Phœnix dactylefera</i>	5	10,42	7	43,75
Fabaceae	<i>Fabaceae</i> sp.ind.	-	-	1	6,25
Plantae F. ind.	Plantae sp. 1 ind.	-	-	3	18,75
	Plantae sp. 2 ind.	1	2,08	-	-
Totaux		48	100	16	100

- : Espèce absente, Ni : Nombre d'individus, AR % . : Abondance relative

Les Poaceae avec un taux de 87,5 % ($> 2 \times m$; $m = 33,3$ %) sont les plus consommées par les mâles du Moineau hybride dominant les autres familles végétales. Par contre, les dattes de *Phœnix dactylefera* correspondent à un pourcentage assez important sans dominer 10,4 % ($< 2 \times m$; $m = 33,3$ %). Les Plantae sont faiblement ingérés par les mâles de la même espèce. Également, chez les femelles les Poaceae se retrouvent au premier rang (43,8 % $> 2 \times m$; $m = 25$ %) (Tab. 22). Au second rang mais sans dominer, les Plantae se placent avec un pourcentage assez important (18,8 % $< 2 \times m$; $m = 25$ %) (Fig. 28).

Fig. 28

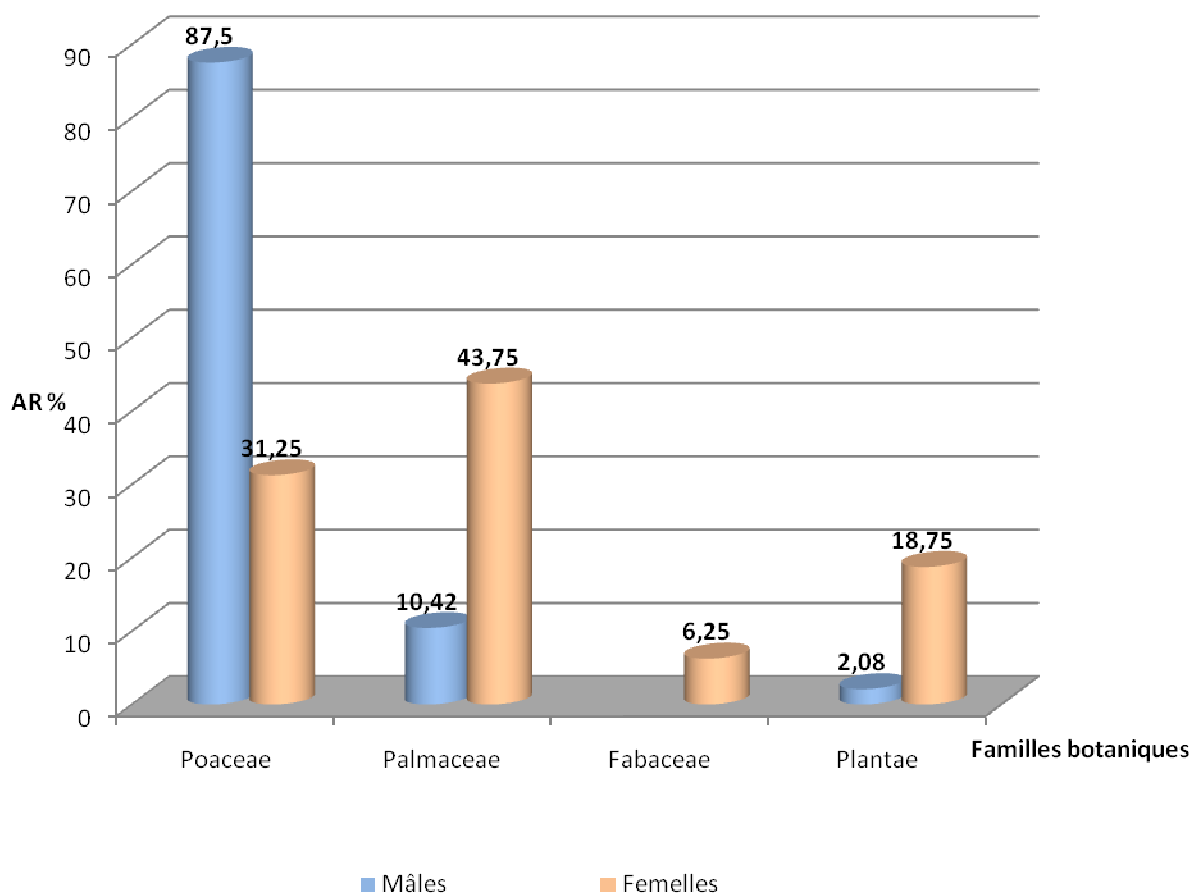


Fig. 28 – Fréquences centésimales des familles botaniques consommées par les adultes mâles et femelles du moineau hybride

3.2.2. – Reproduction du Moineau hybride dans la palmeraie de Souihla à Souf

Dans cette partie le cycle de reproduction des moineaux hybrides est décrit depuis les parades nuptiales jusqu'à l'envol des jeunes du nid. La phénologie de la reproduction est basée d'une part sur la recherche des nids et d'autre part sur le suivi de l'évolution pondérale des jeunes moineaux hybrides de quelques nids pris en considération au niveau de Souihla.

3.2.2.1. – Parades nuptiales et formation des couples

Les premiers rassemblements pour la formation des couples sont remarqués vers le début de février. Les moineaux se regroupent et commencent à se manifester bruyamment. Ils deviennent très actifs, se déplacent très vite et poussent des cris aigus. Ces manifestations sont généralement dues aux mâles. Par contre les femelles restent sur les arbres, sur les palmes, au sommet de la couronne du palmier dattier, sur les toits et même sur la terre.

3.2.2.2. – Nidification

Le préalable à la nidification repose sur l'accouplement. Le choix de l'emplacement du nid se fait après les parades nuptiales qui se coïncide entre à la mi-février vers le début mars. La construction du nid, la ponte, la couvaison, l'éclosion des œufs ainsi que l'élevage des jeunes et leur envol se succèdent à quelques jours d'intervalle.

3.2.2.2.1. – Accouplement

L'accouplement est la deuxième phase dans le cycle de la reproduction du Moineau hybride. Il suit les parades nuptiales. Il peut se faire sur un mur, sur les arbres, au sol et même sur câble d'électricité. Les rapprochements sexuels sont répétés, se succèdent rapidement et sont de courte durée. Le tableau 23 renseigne sur le nombre, la date, le lieu et la durée des accouplements.

Tableau 23 – Date, nombre et durée des accouplements chez les moineaux hybrides dans la station d'étude en 2009

Lieu	date de l'accouplement	Nombre d'accouplement	Durée d'accouplement
Mur	09-mai	3	3"
<i>Phœnix dactylifera</i>	09-mai	3	3"
<i>Phœnix dactylifera</i>	09-mai	1	4"
Lampadaire	10-mai	2	3"
Mur	11-mai	4	4"
Câble d'électricité	12-mai	5	4"
<i>Phœnix dactylifera</i>	12-mai	4	3"
Moyenne		3,14	3''43''''

Généralement les accouplements se font à n'importe quel moment de la journée. La plupart se sont déroulés le matin de 8^h jusqu'à 12^h par un temps ensoleillé. Les accouplements interviennent sur différents supports soit sur palmier dattier, sur les murs ou sur les lampadaires (Tab. 23). A Souihla, le nombre des accouplements fluctue entre 1 et 5 accouplements ($m = 3$). La durée de chaque accouplement est très courte, elle se situe entre 3 et 4 secondes ($m = 3,43$).

3.2.2.2.2. – Emplacement et construction des nids

A partir des observations directes sur le comportement des moineaux hybrides il a été possible de repérer tous les sites de nidification. Généralement les moineaux placent leurs nids dans des cavités au niveau des façades des habitats tels que des trous d'aération, trous des murs et rarement sur les palmiers ou arbres. La construction de nid est assurée par le mâle, il apporte dans son bec des feuilles vertes ou desséchées, des tiges de graminées spontanées ou cultivées. Une autre partie d'origine animale entre dans la construction du nid. Elle est composée par des plumes, des poils, de la laine et des cheveux.

A partir des observations faites dans la station d'étude de Souihla un nombre assez important de nids sont signalés. Durant la période de reproduction en 2009 03 nids sont suivis depuis la ponte des œufs jusqu'à l'envol des oisillons, de 19 avril jusqu'à 06 mai. Il est à remarquer que les nids sont situés dans différents types de cavités, des trous d'aération (Tab. 24). Le pourcentage des nids du Moineau hybride exposés vers le Sud est de 60 %. Par contre les nids tournés vers l'Ouest correspondent à 30 %. Enfin les constructions orientées vers le Nord sont de 10 %. La hauteur de nid est généralement supérieure à 2 mètres. Le tableau 24 nous informe sur les sites, les orientations et l'hauteur des nids.

Tableau 24 – Lieux, orientation et hauteur de nid du Moineau hybride durant la période de reproduction en 2009 à Souihla.

Nid	Support	Orientation	Hauteur
1	trou de mur	Sud	2,20
2	trou de mur	Sud	2,5
3	Fenêtre	Sud	2,5
4	Fenêtre	Sud	2,4
5	trou de mur	Sud	3,1
6	trou de mur	Sud	2,4
7	trou de mur	Ouest	3
8	trou de mur	Ouest	3,2
9	trou de mur	Nord	3,5
10	trou de mur	Ouest	3,2

3.2.2.2.3. – Ponte, couvain et éclosion chez le Moineau hybride

Les résultats concernant la ponte, la couvain et les éclosions sont rassemblés dans le tableau 28 qui nous renseigne sur les dates des pontes, sur les nombres des œufs pondus et sur les taux de réussite de la reproduction des moineaux à partir de 03 nids suivis.

Tableau 25 – Date de ponte, nombre d'œufs pondus et taux de réussite concernant la reproduction des moineaux hybrides

Nid	Date de découverte du nid	N° d'œufs pondus	Date d'éclosion des œufs	Taux d'éclosion
1	09/04/2009	3	19/04/2009	100%
2	11/04/2009	4	-	0%
3	12/04/2009	3	23/04/2009	100%

La couvée chez les moineaux hybrides dure 35 jours depuis l'émission du premier œuf pondu jusqu'à l'envol des jeunes. Il est pris en considération le temps consacré à la construction du nid. En effet, les moineaux ne construisent pas au sens propre du mot mais ils réaménagent seulement les anciens nids. Cette phase ne dure pas longtemps. La taille de ponte fluctue entre 3 et 4 (Tab. 25). Quant au taux d'éclosion, il varie entre 0 et 100 %. Cette variation correspond à plusieurs facteurs soit physiologique, d'origine humaine ou climatique.

3.2.2.2.4. – Élevage des jeunes et envol

Après l'éclosion les jeunes moineaux sont nidicoles. Leur nourrissage est assuré par les deux parents. Les premiers jeunes oisillons sont observés très tôt. La durée du nourrissage est généralement de 13 à 15 jours. Les jeunes moineaux quittent le nid au bout de 15 jours. L'évolution des poids des jeunes en fonction de l'âge est représentée dans le tableau 26.

Tableau 26 – Évolution du poids exprimé en grammes des jeunes moineaux au nid en fonction de l'âge.

Age en jours N° des jeunes	1	2	4	5	7	9	11	12
1	2,5	4	7	8	14	15	17	21
2	4	5	7,8	10	12	17	20	20
3	3	3	7	8	13	18	22	21
4	3	5	-	-	-	-	-	-
5	4	6	-	-	-	-	-	-
6	4	4	-	-	-	-	-	-
Moyen	3,50	4,50	7,27	8,67	13,00	16,67	19,67	20,67
Ecart-type	0,66	1,05	0,46	1,15	1,00	1,53	2,52	0,58

(- : jeune mort ou perdu)

Il est à signaler que les poids des oisillons se varient d'un oisillon à un autre. De même, le poids varie entre les oisillons d'un même nid et oisillons d'un autre nid. En effet, ce poids varie entre 2,5 et 4 g (n=6) avec une moyenne égale à $3,5 \pm 0,66$ g pour les jeunes nidicole du 1^{er} jour. Pour les poussins du 2^{ème} jour, leurs poids se situent entre 4 et 6 g ($m = 4,5 \pm 1,05$ g). On ce qui concerne les âges les plus avancés, il est à constater que le poids se varie entre 17 et 22 g ($19,67 \pm 2,52$ g) pour les jeunes du 11^{ème} jour et il fluctue entre 20 et 21 g ($20,67 \pm 0,58$ g) pour ceux du 12^{ème} jour avant l'envole.

3.2.3. – Étude biométrique des populations de moineaux hybrides

Pour étudier la biométrie des moineaux hybrides trois paramètres sont pris en considération, d'une part le poids et d'autre part la longueur du corps et l'envergure des ailes. De même les mensurations du grand diamètre des œufs et leurs poids sont notés.

3.2.3.1. – Biométrie des adultes de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*

Le nombre total des individus du Moineau hybride capturés pour l'étude de la biométrie est de 10 mâles et 10 femelles.

Les valeurs biométriques des moineaux hybrides adultes capturés sont regroupées dans le tableau 30.

Le poids du Moineau hybride mâle varie entre 23 et 25,5 g. avec une moyenne égale à $24,2 \pm 1,25$ g. ($n = 10$). La longueur du corps varie entre 14,7 cm et 15,5 cm ($15,1 \pm 0,1$ cm). L'envergure est comprise entre 22 cm et 24,5 cm ($23,5 \pm 0,88$ cm). Le tarse mesure entre 1,9 et 2,2 cm ($2,03 \pm 0,34$ cm). La longueur du bec des moineaux hybrides mâles va de 1 cm à 1,2 cm ($1,1 \pm 0,1$ cm). En revanche, le poids des femelles est faiblement figuré, il varie entre 21 et 25,5 g. ($m = 23,7 \pm 1,20$ g). La longueur du corps varie entre 14,3 cm et 15,5 cm ($14,8 \pm 0,09$ cm). L'envergure est comprise entre 22 cm et 24 cm ($23,3 \pm 0,77$ cm). Le tarse présente une longueur comprise entre 1 et 1,3 cm ($1,1 \pm 0,32$ cm). Le bec a une longueur minimale de 1,9cm et une longueur maximale de 2,2 cm ($1,9 \pm 0,07$ cm) (Tab. 27).

Tableau 27 – Biométrie des moineaux hybrides adultes mâles et femelles de la station d'étude

Individus	Mâle					Femelle				
	P	Lg	Env	T	B	P	Lg	Env	T	B
1	25,5	15,5	23	2	1,1	23,5	14,7	22	1,1	2
2	25,5	14,7	24	2,1	1,2	25,5	15	24	1,3	2,1
3	26,5	15	23,5	2	1,1	24	15,5	24	1,1	2
4	24,5	15,5	24	2,2	1,2	24,5	15	23,5	1,1	1,9
5	23	14,9	22	1,9	1	23	14,5	23	1	1,9
6	23,5	15	22,5	1,9	1,1	21	14,3	22	1	2
7	23	15,5	23	2	1,2	23,5	14,5	23	1,1	1,9
8	23,5	15,5	24,5	2,1	1,2	24,5	14,7	24	1,2	2
9	24	15	23,5	2	1,1	24	15	24	1,1	2,2
10	23	14,8	24	2,1	1,1	23	14,8	22	1	1,9
Moyen	24,1	15,1	23,5	2,03	1,13	23,7	14,8	23,3	1,11	1,99
Écart-type	1,25	0,10	0,88	0,34	0,10	1,20	0,09	0,77	0,32	0,07

P : Poids en g, Lg : Longueur du corps en cm;

Env : envergure en cm ; T : longueur de tars cm ; B : longueur du bec cm.

3.2.3.2. – Biométrie des œufs du Moineau hybride et indice de coquille

Les œufs de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sont prélevés et calculé le poids et la longueur de grand axe pour déterminé l'indice de coquille

Tableau 28 – Valeurs du poids, longueur du grand axe et l'indice de coquille des œufs

N° d'œuf	1 ^{er} Nid			2 ^{ème} Nid			3 ^{ème} Nid				Moy.	E-T
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
P	2	1,5	2	2	1,5	2	1,5	3	2	2	1,95	0,44
Lg.	20	19	20	20	19	19	20	25	19	19	20	1,83
I.C	0,1	0,08	0,1	0,10	0,08	0,11	0,08	0,12	0,11	0,11	0,10	0,01

Pd : Poids des œufs en grammes, Lg : Longueur du grand axe en millimètres, I.C. : Indice de coquille, E-T : Ecart-type. Moy : moyenne

Le poids des œufs se varie entre 1,5 et 3 g (n=10) avec un moyen de $1,95 \pm 0,44$. Les valeurs de la longueur du grand axe des œufs sont varient entre 19 et 20 mm avec un moyen de $20 \pm 1,83$ mm. Pour de l'indice de coquille les valeurs fluctuent d'un nid à un autre et d'un œuf à un autre elles mesurent entre 0,08 et 0,12 g/mm ($0,1 \pm 0,01$ g/mm) (Tab. 28).

3.3. – Estimation des dégâts dus au Moineau hybride sur deux variétés datte dans deux palmeraies

Ce paragraphe englobe les taux des dégâts sur les dattes dus aux moineaux hybrides dans deux types de palmeraies celle qui est traditionnelle (Souihla) et celle qui est moderne (Djedida) durant l'année 2009. Puis l'exploitation des résultats par l'analyse de la variance.

3.3.1. – Estimation la perte sur la variété molle et demi molle dans la palmeraie traditionnelle de Souihla

Dans ce paragraphe on a mentionné les taux des dégâts dus aux moineaux sur deux variétés dans la palmeraie traditionnelle de Souihla.

3.3.1.1. – Pourcentages d'attaque des dattes de la variété molle "Ghars" abîmés par les Moineaux hybrides dans la palmeraie de Souihla

Les dattes détériorées à coups de bec du Moineau hybride comptées sur les régimes et au sol que ce soit blessées à coup de bec ou intactes de cinq palmiers échantillonnés dans la palmeraie de Souihla sont mentionnées dans le tableau 29.

Tableau 29 – Taux de dégât sur les dattes de la variété Ghars détériorées par le Moineau hybride sur les régimes et tombées au sol dans la palmeraie de Souihla

Palmiers de la variété Ghars	Pal. I	Pal. II	Pal. III	Pal. IV	Pal. V
Nombre de régimes	11	8	8	9	11
Nbre. branchette / régime	25	24	28	32	30
Nbre. des dattes / branchette	27	24	28	29	26
Nbre. des dattes / palmier	7425	4608	6272	8352	8580
D. A. / R.	8	13	16	17	14
D. I. T. S.	20	38	46	55	24
D. A. T. S.	36	24	34	33	29
N. T. D. A.	64	75	96	105	67
Taux d'attaque (%)	0,86	1,63	1,53	1,26	0,78

D. A. / R.: Dattes Attaquées sur le Régime ; D. A. T. S. : Dattes Abîmées Tombées au Sol; D. I. T. S. : Dattes Intactes Tombées au Sol. N. T. D. A. : Nombre total des dattes attaqués.

Les taux de dattes détériorées par le Moineau hybride sur les palmiers situés au niveau des bordures de la palmeraie de Souihla fluctuent d'un palmier à un autre (Tab. 29). Néanmoins, ces valeurs sont moins importantes et varient entre 0,9 % (palmier 1) et 1,6 % (palmier 3). Le pourcentage moyen des cinq palmiers dattier pris en considération est égal à $1,2 \pm 0,38$ % (Fig. 29).

3.3.1.2. – Pourcentages des dattes de la variété demi-molle "Deglet Nour" attaqués par les Moineaux hybrides dans la palmeraie de Souihla

De la même façon le tableau 30 regroupe les dégâts occasionnés par les Moineaux hybrides sur les dattes de la variété Deglet Nour, estimées sur les régimes et au sol que ce soit abîmées où intactes dans la palmeraie traditionnelle.

Tableau 30 – Taux des dattes de la variété Deglet Nour abimées par le Moineau hybride dans la palmeraie de Souihla

Palmiers de la variété Deglet-Nour	Pal. I	Pal. II	Pal. III	Pal. IV	Pal. V
Nombre de régimes	12	10	10	11	8
Nbre. branchette / régime	33	30	28	28	27
Nbre. des dattes / branchette	27	28	25	29	30
Nbre. des dattes / palmier	10692	8400	7000	8932	6480
D. A. / R.	32	41	25	28	21
D. I. T. S.	44	23	71	110	75
D. A. T. S.	15	14	13	7	5
N. T. D. A.	91	78	109	145	101
Taux d'attaque (%)	0,85	0,93	1,56	1,62	1,56

D. A. / R.: Dattes Attaquées sur le Régime ; D. A. T. S. : Dattes Abîmées Tombées au Sol; D. I. T.

S. : Dattes Intactes Tombées au Sol. N. T. D. A. : Nombre total des dattes attaqués.

Le taux des dattes blessées sur les régimes où tombées au sol que ce soit abîmées ou intactes de la variété Deglet Nour au niveau des bordures, fluctue entre 0,9 % (palmier 1) et 1,6 % (palmier 4) (Tab. 30) (Fig. 29). Le taux moyen de dattes perdues par palmiers pris en considération est de 1,3 % \pm 0,38 %.

Fig. 29

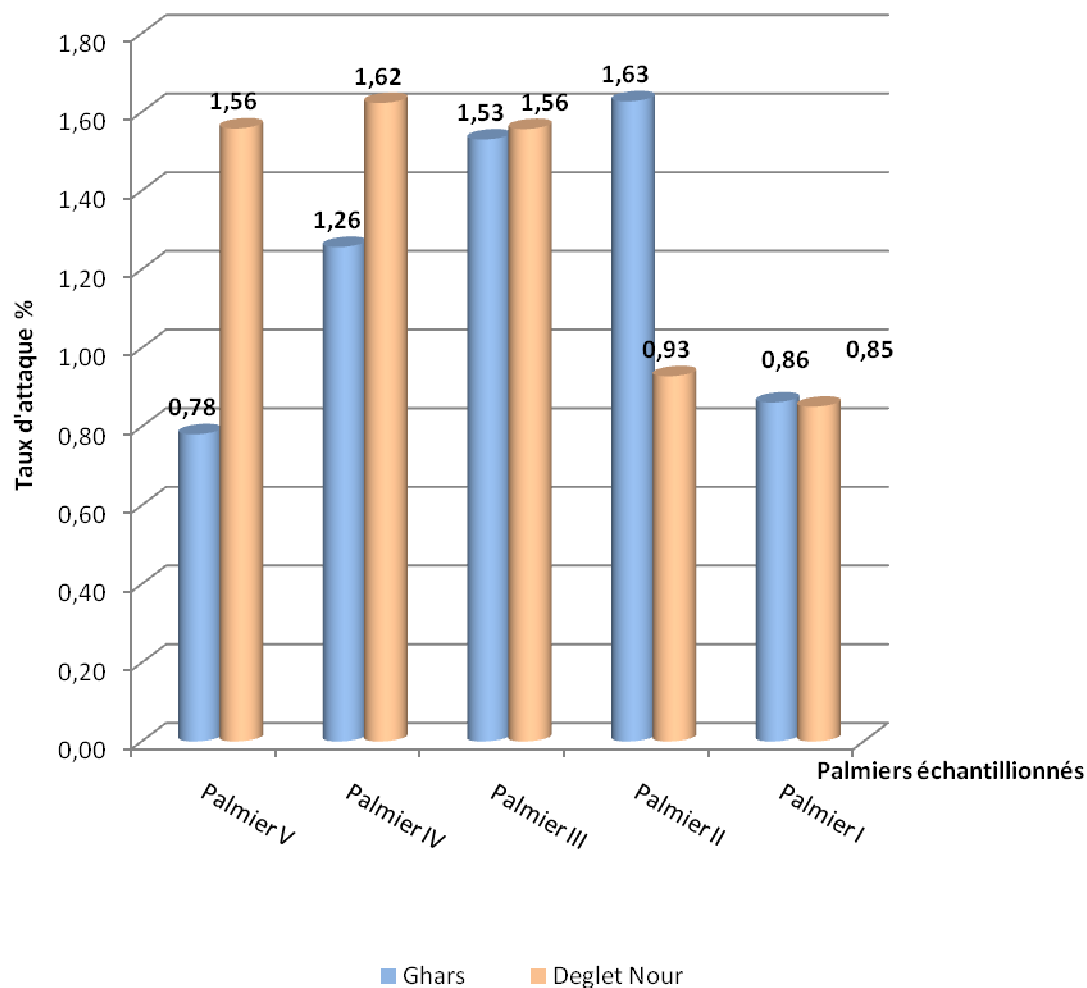


Fig. 29 – Taux des dattes attaquées des deux variétés (Ghars et Deglet Nour) dans la palmeraie traditionnelle de Souihla

3.3.2. – Taux d'attaque des dattes des deux variétés dans la palmeraie moderne de Djedida

Dans le paragraphe suivant en mentionnés le taux des dégats dus au Moineau sur les variétés Deglet Nour et Ghars dans la palmeraie de Djedida.

3.3.2.1. – Pourcentages des dattes de la variété molle ‘Ghars’ attaqués par les Moineaux hybrides dans la palmeraie de Djedida.

Le nombre des dattes attaqués soit accrochés au régime ou tombés sur terre et le taux d'attaque de la variété molle ‘Ghars’ dans la palmeraie de Djedida est enregistré dans le tableau 31.

Tableau 31 – Pourcentages des dattes détériorées par le Moineau hybride de la variété Ghars sur les régimes et tombées au sol dans la palmeraie de Djedida

Palmiers de la variété Ghars	Pal. I	Pal. II	Pal. III	Pal. IV	Pal. V
Nombre de régimes	7	10	8	11	11
Nbre. branchette / régime	27	26	23	25	26
Nbre. des dattes / branchette	23	31	30	27	29
Nbre. des dattes / palmier	4347	8060	5520	7425	8294
D. A. / R.	13	19	21	23	27
D. I. T. S.	65	47	52	22	41
D. A. T. S.	25	32	29	21	35
N. T. D. A.	103	98	102	66	103
Taux d'attaque (%)	2,37	1,22	1,85	0,89	1,24

D. A. / R.: Dattes attaquées sur le régime ; D. A. T. S. : Dattes abîmées tombées au sol; D. I. T. S. : Dattes intactes tombées au sol. N. T. D. A. : Nombre total des dattes attaquées.

Le taux d'attaque dû aux moineaux hybrides sur les palmiers de la variété Ghars au niveau des bordures de la palmeraie Djedida se situent entre 0,9 % (palmier 4) et 2,4 % (palmier 1) avec une moyenne qui avoisine 1,5 % \pm 0,59 %. (Tab. 31) (Fig. 30).

3.3.2.2. – Pourcentages des dattes endommagés de la variété demi-molle Deglet Nour par les Moineaux hybrides dans la palmeraie de Djedida

Le nombre des dattes attaqués soit accrochés au régime ou tombés sur terre et le taux d'attaque de la variété demi-molle (Deglet Nour) dans la palmeraie de Djedida est enregistré dans le tableau 32.

Tableau 32 – Pourcentages des dattes de la variété Deglet-Nour détériorées par le Moineau hybride sur les régimes et tombées au sol dans la palmeraie de Djedida.

Palmiers de la variété Deglet-Nour	Pal. I	Pal. II	Pal. III	Pal. IV	Pal. V
Nombre de régimes	11	9	10	9	10
Nbre. branchette / régime	36	31	32	27	30
Nbre. des dattes / branchette	25	27	28	22	26
Nbre. des dattes / palmier	9900	7533	8960	5346	7800
D. A. / R.	42	46	35	25	24
D. I. T. S.	104	96	85	87	47
D. A. T. S.	17	24	13	10	16
N. T. D. A.	163	166	133	122	87
Taux d'attaque (%)	1,65	2,20	1,48	2,28	1,12

D. A. / R.: Dattes Attaquées sur le Régime ; D. A. T. S. : Dattes Abîmées Tombées au Sol; D. I. T. S. : Dattes Intactes Tombées au Sol. N. T. D. A. : Nombre total des dattes attaqués.

Pour ce qui concerne la variété demi-molle qui est celle de Deglet Nour dans la palmeraie de Djedida, le taux d'attaque des Moineaux hybrides est élevé par rapport à l'autre palmeraie située à Souihla. En effet, il se situe entre 1,1 % (palmier 5) et 2,2 % (palmier 2) (Fig. 30). Le pourcentage moyen des cinq palmiers dattier échantillonnés est égal à 1,7 % + 0,49 % (Tab. 32).

Fig. 30

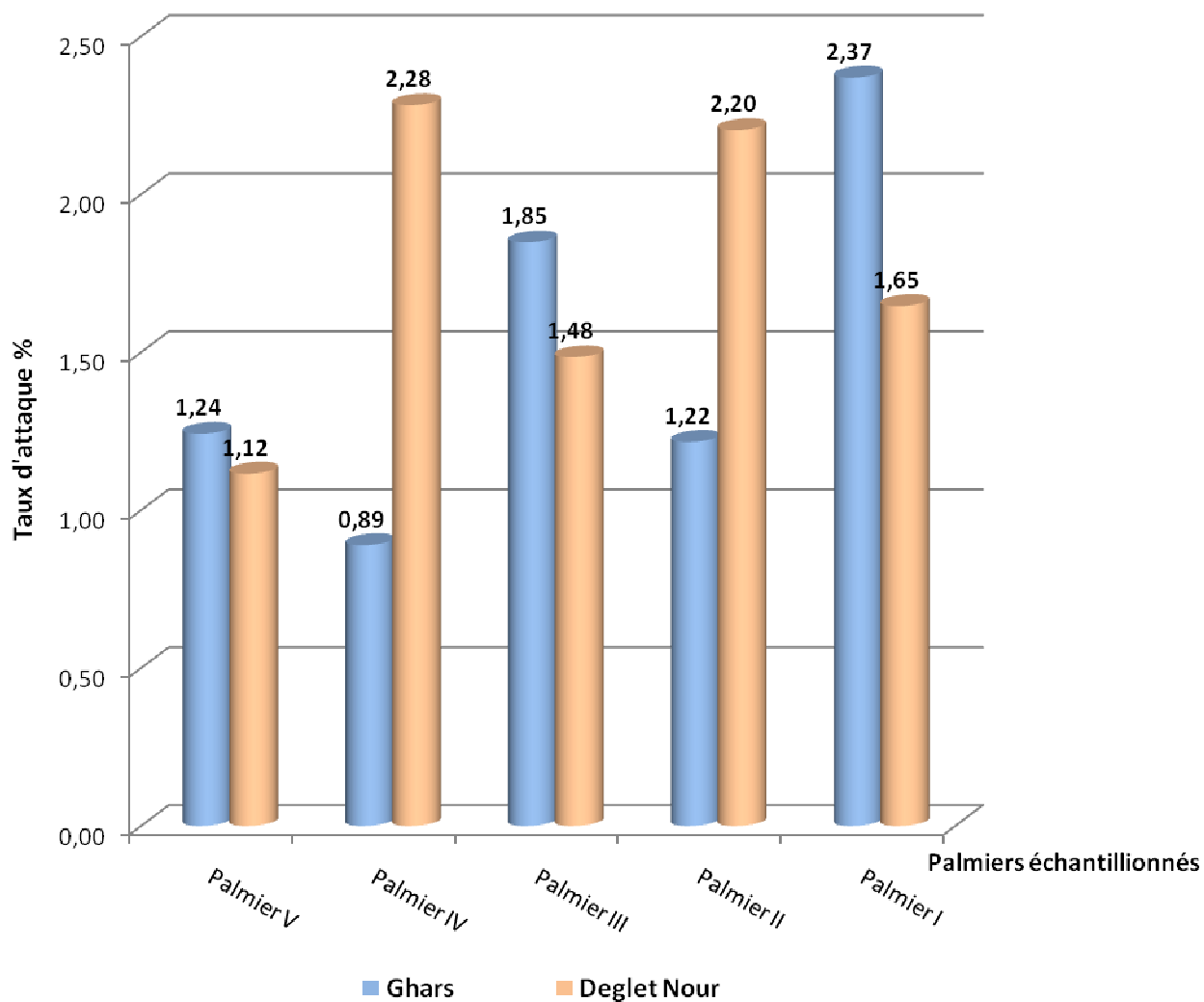


Fig. 30 – Taux des dattes attaquées des deux variétés (Ghars et Deglet Nour) dans la palmeraie moderne de Djedida

3.3.3. – Estimation de la perte globale en dattes de variété molle et demi molle dus aux Moineaux hybrides dans les palmeraies étudiés

Pour estimer la perte globale en dattes, le poids moyen d'une datte est déterminé en pesant 100 dattes mûres prises au hasard lors de la dernière sortie de chacune des deux cultivars et pour chaque palmeraie. De ce fait le détail des résultats sont rassemblés dans le tableau 33.

Tableau 33 – Taux de perte dans les deux palmeraies étudiées.

	Palmeraie de Souihla		Palmeraie de Djedida	
	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour
N. D. A./ Palmier	81,4	104,8	94,4	134,2
P. D (g)	7,22	9,60	7,50	9,80
P.p (g) / Palmier	587,71	1006,08	708	1315,16
P.p (g) / ha	70524,96	120729,60	101952	189383,04

N. D. A : Nombre des dattes attaqué ; P. D : Poids de datte ; P.p : Poids de perte.

Le poids moyen de 100 dattes prélevées au niveau de la palmeraie moderne de Djedida est de 9,8 g pour la variété Deglet Nour et 7,5 g pour la variété Ghars. De la même manière, dans la palmeraie traditionnelle de Souihla le poids moyen des dattes est de 9,6 g pour la variété Deglet Nour et 7,2 g pour la variété Ghars. Les dattes endommagées sur les régimes mêmes et celles tombées au sol qu'elles soient blessées à coups de bec ou intactes dans la palmeraie de Souihla sont au moyen de 81,4 dattes par palmier pour la variété Ghars. Alors, la perte en poids de pour chaque palmier est de 587,71g / palmier soit 0,7 qtx / h. La perte en poids de de la variété Deglt Nour est de 1,2 qtx / h. Au niveau de la palmeraie de Djedida la perte est estimé avec un taux de 1 qtx / h pour la variété de Ghars et de 1,8 qtx / h pour la variété de Deglt Nour. (Tab. 33).

3.3.4. – Analyse statistique appliqué aux dégâts sur dattes dus aux Moineau hybride dans les palmeraies étudiées

L'analyse statistique prise en considération est celle de la variance appliquée aux pertes en dattes dues aux *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* est développée dans cette partie.

3.3.4.1. – Analyse de la variance appliquée aux pertes en dattes à *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*

L'analyse de la variance est appliquée aux dégâts dus aux moineaux hybrides sur deux variétés de dattes, Deglet-Nour et Ghars. Elle tient compte aussi des pertes observées par arbre entre les palmiers d'une même rangée. L'objectif de cette méthode consiste à vérifier s'il existe une différence significative entre les deux cultivars et entre les palmiers. Tous les résultats de cette analyse sont regroupés dans les tableaux 36.

L'analyse de la variance est appliquée aux dattes abîmées par les moineaux hybrides sur les régimes et tombée au sol, soit intact ou blessées des deux variétés prises en considération dans les deux palmeraies à Souf (Tab. 36).

Tableau 34 – Analyse de la variance appliquée aux dattes détériorées sur les régimes et celles tombées au sol des deux variétés étudiées

Données de variances	S. D. C.	D. D. L.	M. D. C.	F. cal.	Prob.	F. théo.
Entre groupe	1.032	3	0.344	0.960	0.422	1,54
A l'intérieur des groupes	12.898	36	0.358			
Totaux	13.930	39				

S. D. C : Somme des carrés ; D. D. L. : Degré de liberté ; M. D. C. : Moyenne des carrés ;

F. cal. : Fréquence calculée ; Prob. : Probabilité ; F. théo. : Fréquence théorique.

Le degré de liberté est égal à 3 entre les deux rangées de palmiers et à 36 à l'intérieur des palmiers. La fréquence calculée (F. cal. = 0,96) est inférieure à la fréquence théorique (F. théo. = 1,54). Dans ce cas, Il n'y a pas de différence significative entre les dattes détériorées sur les régimes des palmiers des deux variétés celle de Deglet-Nour et celle de Ghars (Tab. 36). Ainsi,

cette analyse nous montre qu'il existe une différence non significative entre les deux variétés Ghars et Deglet Nour et entre les deux types de palmeraies à Souf ($F = 0,96$; $ddl = 3$, $p = 0,42$)

Chapitre IV :

Discussions

Chapitre IV – Discussions sur la bioécologie des populations aviennes, en particulier du Moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) au Souihla à Oued Souf

Ce chapitre regroupe les discussions obtenues autour de deux principaux volets. D'abord la bioécologie des oiseaux dans la palmeraie étudiée de Souihla en mettant en lumière la place du Moineau hybride au sein du peuplement avien, et ensuite sur les le régime trophique, la phénologie de la reproduction et enfin les dégâts sur dattes commis par ce ravageur.

4.1. – Discussions sur la bioécologie des populations aviennes à Souihla

Dan 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 la région de Souihla à Oued Souf

A travers cette étude 18 espèces aviennes ont été inventoriées dans la palmeraie de Souihla. Ce chiffre représente que 5,2 % du total des espèces d'oiseaux recensés en Algérie qui sont de l'ordre de 350 espèces (SI BACHIR *et al.*, 1992) et 4,5 % pour 406 espèces d'oiseaux d'après ISENMANN et MOALI (2001). Elles appartiennent à 11 familles dont la mieux représentée en espèces est celle des Columbidae avec 4 espèces, suivie par celles des Sylviidae et des Muscicapidae avec 3 espèces chacune. Nos résultats se différent à ceux trouvés par DEGACHI (1992) à Oued Souf, ou il a signalé 40 espèces d'oiseaux appartenant à 18 familles dans 3 types de palmeraies celles de Hobba, Liha et Dhaouia. Egalement, BENNADJI (2008) dans la région de Djamâa mentionne la présence de 25 espèces appartenant à 17 familles. Il en est de même, DJELILA (2008) à Oum El Tiour au niveau de deux types de palmeraies, enregistre l'existence de 35 espèces appartenant à 18 familles. Au sein d'une étude de l'avifaune dans la région de Timimoun, BOUKHEMZA (1990) signale 100 espèces aviennes appartenant 28 familles. Le nombre important d'espèces trouvées par ce dernier auteur s'explique par la diversité des milieux échantillonnés (palmeraie, Chott, zone suburbaine, décanteur et roselière)

ainsi que par l'importante durée de la réalisation de son travail (18 mois). Par ailleurs dans trois types de palmeraies dispersées dans la cuvette d'Ouargla, GUEZOUL *et al.* (2002) inventorient 25 espèces aviennes appartenant 13 familles. 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 l'existence de 36 espèces réparties entre 19 familles. Il est à noter qu'à travers cette étude la catégorie des espèces sédentaires représente 50 % du statut phénologique, par contre 22,2 % sont des espèces migratrices estivantes et 16,6 % sont des espèces migratrices hivernantes. Ces résultats sont semblables à ceux mentionnés par BENNADJI (2008) dans la région de Djamâa. Il stipule que 48 % sont des oiseaux sédentaires, 22,2 % sont des migrateurs estivants et 14,8 % sont des espèces migratrices hivernantes. De même, GUEZOUL (2005) dans la palmeraie Khireddine à Filiach, signale que les sédentaires sont les plus fréquents avec un taux de 45,7 % suivis par les espèces migratrices hivernantes (37,0 %) et les espèces migratrices estivantes (10,9 %). Les présents résultats différent de ceux de BOUKHEMZA (1990) qui met en relief à Timimoun l'importance des espèces migratrices au nombre de 74 espèces et les sédentaires avec 26 espèces. Il en est de même pour GUEZOUL *et al.* (2002), qui montrent que la majorité des oiseaux vus ou entendus dans trois types de palmeraie à Ouargla sont des migrateurs hivernants avec 14 espèces (56 %). Les sédentaires sont avec 9 espèces et représentent un taux de 36 % ajoutent ces mêmes auteurs. Par contre nos résultats 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 des migrateurs. Au sein de 18 espèces signalées au niveau de la palmeraie de Souihla à Souf, les oiseaux insectivores dominent avec 50 % ($\geq 2 \times m$, $m = 25$ %). Ils sont suivis par ceux des granivores et polyphages avec 22,2 % chacune. De même, il faut rappeler que HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) insiste sur l'importance des oiseaux insectivores (61,3 %) dans les palmeraies de la vallée de Ouargla par rapport aux granivores (16,6 %) et aux carnivores (9,7 %).

4.1.2. – Qualité de l'échantillonnage des espèces aviennes

La valeur de a / N au niveau de la palmeraie de Souihla atteint 0,26. Il a été conclu que l'effort d'échantillonnage est suffisant. Cette valeur est supérieure à celle enregistrée à Oued Souf par DEGACHI (1992) dans la palmeraie de Hobba (0,04), par GUEZOUL (2005) dans une palmeraie à Filiach (0,13), par BOUKHEMZA (1990) dans une palmeraie à Timimoun (0,07) et par REMINI (1997) dans la palmeraie d'Aïn Ben Noui au Nord de Biskra (0,04). Également,

cette valeur est supérieure à celles trouvées par GUEZOUL *et al.* (2002) dans la cuvette d'Ouargla. Ils ont notés a/N égale à 0,05 dans la palmeraie moderne de l'I.T.A.S., 0,06 dans une palmeraie traditionnelle de Mékhadma et 0,03 dans une palmeraie abandonnée d'El-Ksar. En revanche nos résultats sont faibles par rapport à ceux obtenus par DJELILA (2008) au niveau des deux types de palmeraie à Oum El Tiour (Souf), il signale que la valeur a/N au niveau de la palmeraie traditionnelle est meilleure atteignant 0,5 par rapport à celle qui est moderne (0,6).

4.1.3. – Discussions sur la composition et la structure des populations aviennes

Les discussions portent sur les résultats obtenus et traités suivant les indices écologiques de composition et de structure.

4.1.3.1. – Discussions à travers les indices écologiques de composition appliqués aux populations aviennes dans la palmeraie de Souihla

Dans cette partie plusieurs indices écologiques de composition sont appliqués aux espèces aviennes. Il s'agit des richesses totale et moyenne, de l'abondance, de la fréquence centésimale, de la fréquence d'occurrence, des densités totale et spécifique et du coefficient de conversion.

4.1.3.1.1. – Richesses totale et moyenne des populations aviennes

La richesse totale est de 18 espèces obtenue à partir de la méthode des plans quadrille. Selon BLONDEL (1971), la physionomie et la forme de la végétation sont en étroite liaison avec la richesse qualitative d'un peuplement. La richesse totale S notée dans la palmeraie de Souihla (18 espèces) se rapproche à celle trouvée par DEGACHI (1992) ou il a mentionné la présence de 15 espèces dans la palmeraie de Liha (Souf). Il en est de même, GUEZOUL et DOUMANDJI (1995) dans trois types de palmeraies à Ouargla recensent 21 espèces d'oiseaux dans une palmeraie abandonnée d'El Ksar, 18 espèces dans une palmeraie traditionnelle de Mékhadma et 17 espèces à l'Institut de l'I.T.A.S. Par contre notre richesse est inférieure à celle obtenue par BENNADJI (2008) dans la région de Djamâa (Souf) ou il écrit

l'existence de 25 espèces. De même à Oum El Tiour, DJELILA (2008) signale 36 espèces fréquentant la palmeraie traditionnelle et moderne de Djelila. Également, HADJAJDI-BENSEGHIER (2002) à Ouargla, révèle l'existence de 21 espèces aviennes à Mékhadma, 29 espèces à l'I.T.A.S. et 31 espèces à Said-Otba. Enfin, GUEZOUL *et al.*, (2006) dans la palmeraie Khireddine à Filiach.

La valeur de la richesse moyenne obtenue à partir de la méthode des plans quadrillés est égal 10,2 espèces. Selon BLONDEL (1979), la richesse moyenne représente la richesse réelle la plus ponctuelle qu'il soit possible d'obtenir par la méthode retenue. La richesse moyenne notée dans la palmeraie de Souihla est comparable à celle de DEGACHI (1992), lequel mentionne 4,3 espèces dans la palmeraie de Liha. Mais elle est supérieure à celle signalée par DJELILA (2008) dans les palmeraies d'Oum El Tiour ($S_m = 1,93$ et $2,13$ espèces). En revanche les valeurs mentionnées dans la palmeraie de Souihla sont faiblement représentées par celles rapportées par dans la cuvette d'Ouargla par GUEZOUL *et al.* (2003 c) qui notent 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.T.A.S. avec 6,8 espèces. De même, BENNADJI (2008) dans les palmeraies de Djamâa mentionne des valeurs de S_m qui varient entre 15,3 et 13,7 espèces. Le lecteur est en droit de se poser des questions sur les dernières valeurs citées qui semblent 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).

4.1.3.1.2. – Abondance des espèces aviennes dans la palmeraie de Souihla

Les valeurs des I.P.A. max. les plus élevées dans la palmeraie de Souihla sont signalés chez *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec 8,5 couples/10 ha, chez *Streptopelia senegalensis* avec 6,5 couples/10 ha et chez *Streptopelia decaocto* avec 3 couples/10 ha. Les présents résultats 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/10 ha dans la palmeraie de Hobba et à 6,1 couples/10 ha dans celle de Liha. Par contre nos résultats se rapprochent à ceux retrouvés par BENNADJI (2008) à Djamâa, il note pour le Moineau hybride des I.P.A. max. égaux à 7 couples / 10 ha et à 8,3 couples / 10 ha et de même

chez *Streptopelia senegalensis* des I.P.A. max. qui fluctuent entre 5,5 et 3,5 couples / 10 h. A Ouargla en 1995, GUEZOUL et DOUMANDJI notent que *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* possède des I.P.A. max. égaux 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).

4.1.3.1.3. – Fréquences centésimales appliqué espèces aviennes

Les fréquences centésimales les plus fortement notées dans la palmeraie de Souihla obtenues grâce aux I.P.A. durant la période de reproduction en 2009, sont celles de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec 23,8 % (> 2 x m ; m = 5,9 %). Le second rang est occupé par *Streptopelia senegalensis* avec un taux de 23,7 % (> 2 x m ; m = 5,9 %). Les deux espèces citées dominent les autres espèces dans la même palmeraie échantillonnée. Sans dominance, *Lanius excubitor elegans* (< 2 x m ; m = 5,9 %) intervient avec 10,6. Nos résultats sont comparables à ceux de GUEZOUL *et al.* (2006) dans la palmeraie Khireddine (Biskra) où ils signalent que *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* possède une fréquence égale à 28,1 %. Encor il est à rappeler que GUEZOUL *et al.* (2003) constatent que les moineaux dominant très largement dans la palmeraie de l'institut I.T.A.S. 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). Dans la même vallée, HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) souligne dans trois types de palmeraies à Ouargla que *Passer domesticus* est l'espèce la plus fréquente avec un taux de 41,4 %. Mais nos résultats se diffèrent à ceux de DEGACHI (1992) à Oued Souf. Cet auteur note que *Streptopelia senegalensis* est fortement notée avec 42 % suivi par *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec 15,5 % à Hoba. Le même auteur ajoute que dans la palmeraie de Liha à Oued Souf, *Streptopelia senegalensis* et *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* possèdent des fréquences élevées respectivement 38,2 % et 37,2 %. Encor nos résultats sont faiblement figurés à ceux signalés par BENNADJI (2008) à Djamâa, où il souligne une fréquence de 56 et 77 % pour *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* dans deux types de palmeraie.

4.1.3.1.4. – Fréquences d'occurrence appliquées aux espèces aviennes dans la palmeraie de Souihla

Au niveau de la palmeraie étudié de Souihla seul *Streptopelia senegalensis* forme la classe omniprésente avec 100%, suivi par *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* qui représente la catégorie de classe régulière mais avec un taux élevé (73,3 %) par rapport aux autres espèces de la même catégorie comme *Lanius excubitor* et *Turdoides fulvus* avec chacune 66,7 %. *Columba livia* représente la classe accessoire avec un taux de 22,2 de l'ensemble des espèces. Le reste ce sont des espèces accidentelles, représentent 72,2 % de l'ensemble des espèces trouvés.

Nos résultats diffèrent de ceux de DEGACHI (1992) qui n'a pas trouvé d'espèces omniprésentes dans les palmeraies d'Oued Souf. Mais cet auteur a enregistré un faible taux concernant les espèces constantes avec 12 % dans la palmeraie moderne de Hobba. Dans la palmeraie abandonnée de Liha, il signale 13,3 % d'espèces constantes. Pour les espèces accessoires il a noté à Hobba 5 espèces (20 %) et à Liha 3 espèces (20 %). Pour ce qui concerne la catégorie des espèces accidentelles dans le présent travail elle est plus importante que celle de DEGACHI (1992) qui note 68 % à Hobba et 66,7 % à Liha.

De même GUEZOUL *et al.* (2002 a) à Ouargla ne signalent pas d'espèces omniprésentes, mais ils montrent que les espèces constantes sont importantes dans la palmeraie traditionnelle de Mékhadma (27,8 %) et dans celles de l'I.T.A.S. (23,5 %) et d'El Ksar (19 %). Pour les espèces accessoires ces auteurs citent 3 espèces (14,3 %) dans la palmeraie d'El-Ksar, 2 espèces à l'I.T.A.S. (11,8 %) et 2 espèces à Mekhadma (11,1 %). Quant aux espèces accidentelles, ils notent 14 espèces (66,7 %) dans la palmeraie abandonnée d'El-Ksar, 11 espèces (64,7 %) dans celle de l'I.T.A.S. et autant à Mékhadma (61,1 %). Le taux des espèces accidentelles (72,2 %) remarqué dans la palmeraie de Souihla est comparable que ceux obtenus par HADJAJI-BENSEGHIER (2002), soit 70,6 % à l'I.T.A.S., 75 % à Mékhadma et 68,4 % à Saïd-Otba. Le nombre important des espèces accidentelles peut être expliqué de différentes manières, d'abord parce que les palmeraies jouent le plus souvent le rôle de haltes pour les oiseaux de passage, mais aussi de refuges pour les oiseaux migrateurs hivernants. Quant aux fluctuations de l'importance relative des catégories d'une palmeraie à l'autre elles seraient dues aux différences des diversités floristiques et faunistiques.

4.1.3.1.5. – Densités totale et spécifiques et coefficient de conversion

La densité totale des espèces aviennes enregistrée durant la période d'étude dans la palmeraie de Souihla est de 107,5 couples/10 ha. En effet, cette dernière se rapprochent à celles de DEGACHI (1992) à Oued Souf qui note 99 couples / 10 ha dans la palmeraie moderne de Hobba. Mais elle est supérieure à celle enregistrée par ce même auteur dans la palmeraie traditionnelle de Liha 54,8 couples / 10 ha. De même pour BENNADJI (2008) dans deux types de palmeraie à Djamaâ note des valeurs de S qui avoisine 57,5 et 51 couples / 10 h. Même pour DJELILA (2008) dans deux différentes palmeraies à Oum El Tiour (Souf) trouve 40,8 et 37,5 couples / 10 h. Ainsi que dans trois types de palmeraie dans la Cuvette d'Ouargla, GUEZOUL *et al.* (2002) obtiennent 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 qui est moderne de l'I.T.A.S. Également HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) dans la cuvette d'Ouargla mentionne une densité totale égale à 80,8 couples / 10 ha à l'I.T.A.S., 79,5 couples / 10 ha à Mékhadma et 98,5 couples / 10 ha à Saïd-Otba. Il faut noter que notre résultat est plus faible que celle rapportée par REMINI (1997) dans une palmeraie à Aïn Ben Noui (Biskra) qui mentionne 181,5 couples / 10 ha. Ces valeurs sont plus élevées qu'à Souihla. Cependant, l'écart enregistré entre les densités totales aviennes des milieux étudiés peut être dû aux variations climatiques et aux fluctuations des ressources alimentaires.

Pour ce qui concerne les densités spécifiques, il est à remarquer que les espèces les plus abondantes dans la palmeraie de Souihla sont *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec 28 couples / 10 ha, suivi par *Streptopelia senegalensis* avec 25,5 couples / 10 ha et *Lanius excubitor* avec 12,5 couples / 10 ha. Ces valeurs diffèrent de celles mentionnées 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. En revanche di de *Streptopelia senegalensis* est important, soit avec 39,3 couples / 10 ha à Hobba. La même espèce est très fréquente dans la palmeraie d'Aïn Ben Noui (Biskra) avec une densité de 36 couples / 10 ha (REMINI, 1997). De même la densité spécifique trouvée chez le Moineau hybride par GUEZOUL *et al.* (2002) dans les palmeraies d'Ouargla est faiblement noté aussi bien dans la palmeraie abandonnée d'El Ksar (19,8 couples / 10 ha) que dans celles qu'elle soit moderne de l'institut l'I.T.A.S. (19 couples / 10 ha) ou traditionnelle de Mekhadma (18,3 couples / 10 ha). Par contre pour *Streptopelia senegalensis* la valeur de di est élevée allant de 11,5 couples / 10 ha à l'institut de l'I.T.A.S. jusqu'à 20,8 couples / 10 ha à Mekhadma. Il est à souligner que même

Lanius excubitor elegans présente une valeur de di moins important par rapport à celle signalée à Souihla, soit 5 couples / 10 ha à l'I.T.A.S. et 5,5 couples / 10 ha à Mékhadma. De même les valeurs de di enregistrées par HADJAJDI-BENSEGHIER (2002) à Ouargla sont faiblement représentées chez *Passer domesticus* soit avec 22 couples / 10 ha à l'I.T.A.S., 20,6 couples / 10 ha à Mékhadma et 21,5 couples / 10 ha à Saïd-Otba.. Les valeurs de di signalées dans la palmeraie de Souihla diffèrent de celles de BAZIZ *et al.* (1999) qui montrent dans un milieu suburbain près d'El Harrach entre 1991 et 1994 que seul *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* domine avec une valeur de di très élevée égale à 166 couples.

La valeur du coefficient de conversion la plus forte est notée chez *Streptopelia senegalensis* (Cc = 3,9) suivi par *Turdoides fulvus* (Cc = 3,8) et *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (Cc = 3,3). Les présents résultats sont comparable à celle de DEGACHI (1992), il constate que la valeur de Cc. enregistrée chez *Passer domesticus* à Liha est faiblement représentée (Cc. = 2,82). Par contre pour *Streptopelia senegalensis* la valeur de Cc. est élevée (Cc. = 5,67) à Hobba. Même pour La valeur de Cc. trouvées pour *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (3,3) à Souihla se rapproche de celles mentionnées par GUEZOUL *et al.* (2006) à Filiach (3,2). Mais nos résultats sont moins important à ceux obtenus par HADJAJDI-BENSEGHIER (2002) dans la Cuvette d'Ouargla, pour *Passer domesticus* (vraisemblablement Moineau hybride) à l'I.T.A.S. (Cc. = 3,05), à Mékhadma (Cc. = 4,06) et à Saïd-Otba (Cc. = 3,9). Les valeurs du coefficient de conversion peuvent être utilisées pour convertir les indices ponctuels d'abondance maxima en densités. En effet MULLER (1987) affirme que la méthode des I.P.A. convertis en densités à l'aide de coefficients de conversion déterminés avec soin donne des résultats aussi fiables que celle des plans quadrillés. Cette technique est appliquée par THEVENOT (1982) au Maroc dans les matorrals et les forêts. C'est dans ce contexte que SPITZ (1982) estime que toute opération d'inventaire par la méthode des quadrats doit être accompagnée par celle des stations d'écoute.

4.1.3.2. – Discussions sur les populations aviennes exploitées par des indices écologiques de structure

Dans cette partie la discussion portent sur le type de répartition des espèces aviennes, puis sur leur diversité et leur l'équitabilité.

4.1.3.2.1. – Type de répartition appliquée aux populations aviennes dans la palmeraie étudiée

Le type de répartition de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* dans la palmeraie de Souihla est de type régulier. Les résultats de ce travail sont comparables à ceux de GUEZOUL *et al.* (2006) à Filiach qui obtient un type de répartition régulier pour *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*. Ils sont différents à ceux présentés par BENNADJI (2008) dans les palmeraies de Djamaâ, où il signale que seul le *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* a un type de répartition contagieux et même pour celle remarquée par HADJAIDJI-BENSEGHIER (2000) qui révèle que la répartition contagieuse est observée dans trois stations d'étude pour *Passer domesticus* (probablement hybride). Même pour MOULAI et DOUMANDJI (1996) au niveau d'un milieu suburbain du Jardin d'essai du Hamma, affirment aussi que le Moineau domestique possède une répartition de type contagieux durant tous les mois en 1995 et en 1996. Également près d'El Harrach AKROUF (1999) enregistre pour *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* dans 97,1 % des cas une répartition de type contagieux.

4.1.3.2.2. – Discussion sur la diversité et l'équirépartition des espèces aviennes

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' dans la palmeraie étudiée est de 2,99 bits. Cette valeur est comparable à celles mentionnées 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) 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'I.T.A.S. Ces valeurs oscillent entre 2,04 et 2,83 bits à Mékhadma (palmeraie traditionnelle). Mais il est à remarquer que la valeur de cette présente étude est plus élevée que celle obtenue par HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) dans les palmeraies d'Ouargla, elle indique que H' se situe entre 1,85 bits dans la palmeraie de Mékhadma et 2,45 bits dans la palmeraie de Said-Otba. En revanche les résultats de la présente étude sont faibles à ceux signalés par BENNADJI (2008) à Djamaâ avec H' qui se situe entre 4,64 et 4,46 bits.

Pour ce qui concerne l'équitabilité dans la palmeraie Souihla, elle atteint une valeur de 0,71 se rapprochant 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. Encor les présents résultats se rapprochent à ceux notés par BENNADJI (2008) dans les palmeraies de Djamâa, avec 0,83 et 0,85. De même ils sont comparables de ceux de GUEZOUL *et al.* (2006) dans la palmeraie de Filiach (E = 0,89). En revanche, nos résultats sont plus élevés à ceux trouvés par REMINI (1997) dans la palmeraie de Aïn Ben Noui (Nord de Biskra), il mentionne des valeurs de E égale à 0,67 (l'I.P.A. partiel 3) et 0,9 (l'I.P.A. partiel 2). Il en est de même HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) dans les 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. Ces valeurs sont plus faibles par rapport à ceux mentionnées au niveau de la palmeraie Souihla.

4.2. – Discussions sur la bioécologie du Moineau hybride à Souihla

Les discussions abordées dans cette partie se rapportent à la reproduction, au régime alimentaire et à l'étude biométrique des deux adultes de moineau hybride. La partie dégât causés par *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* est développée ultérieurement.

4.2.1. – Discussions portant sur le régime alimentaire des adultes du Moineau hybride à Souihla

Les discussions s'orientent vers la partie animale ingurgitée par les adultes des deux sexes du Moineau hybride puis vers la partie végétale. Ainsi, les résultats sont exploités grâce à des indices écologiques de composition.

4.2.1.1. – Richesses totale et moyenne des espèces ingérées

Le contenu de 10 tubes digestifs des moineaux hybrides mâles et 10 tubes digestifs femelles étudié correspond à une richesse totale de 15 espèces végétales et animales chez les mâles et 17 espèces chez les femelles (Tab. 22). Les valeurs de la richesse totale obtenues à Souihla sont plus faibles de celles obtenues par GUEZOUL *et al.* (2005) à Filiach (Biskra). Ces auteurs notent que la richesse totale en proies et en végétales des mâles et des

femelles sont respectivement 45 et 46. Par ailleurs, dans la partie orientale de la Mitidja, BENDJOURI (1999) rapporte que les valeurs de la richesse totale les plus élevées sont enregistrées en avril (35 espèces) et en mai (33 espèces) pour les adultes des deux sexes. Egalement AKROUF (1999), mentionne une richesse totale des espèces ingérées par les adultes du Moineau hybride en été égale à 21 espèces dont 14 espèces végétales. Il en est de même pour AIT BELKACEM (2000) dans la même région lequel écrit que le menu des adultes de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* se compose de 14 espèces végétales et de 15 espèces animales. A partir des contenus de 37 gésiers de mâle et 18 gésiers de femelle sacrifiés en l'an 2000, LAKROUF (2003) note une richesse totale de 24 espèces végétales et animales ingurgités par les mâles et 25 espèces par les femelles. En 2001 cette richesse totale augmente en éléments ingurgités par les mâles et atteint 58 espèces (9 gésiers) et 48 espèces dévorées par les femelles (25 gésiers).

La richesse moyenne du menu trophique du Moineau hybride à Souihla varie entre 3 espèces animales et végétales pour les femelles et 2,6 espèces ingurgitées par les mâles. Le nombre d'éléments trophiques ingérés se situent entre 31 chez les mâles (n = 10) et 58 chez les femelles (n = 10). Les présents résultats sont à peine comparables de ceux mentionnés par GUEZOUL *et al.* (2005). Ils écrivent que la richesse moyenne du menu trophique du Moineau hybride à Filiach (Biskra) varie entre 4,0 espèces animales et végétales pour les femelles et 4,8 espèces ingurgitées par les mâles. Le nombre d'éléments trophiques ingérés se situent entre 201 chez les mâles (n = 11) et 214 chez les femelles (n = 9). Il en est de même, dans la même région d'étude LAKROUF (2003) note que la richesse moyenne du régime alimentaire du Moineau hybride fluctue entre 3,4 espèces pour les mâles et 3,6 espèces pour les femelles. En revanche, nos valeurs de Sm sont peu faibles que celle noté par BENDJOURI (1999) dans la partie orientale de la Mitidja qui montre que la richesse moyenne des espèces végétales et animales ingurgitées par les moineaux hybride adultes est de 5,8 espèces.

4.2.1.2. – Partie animale ingérée par les adultes du Moineau hybride

D'après les résultats obtenus à travers l'analyse des contenus stomacaux des adultes à Souihla (Souf), la fraction animale chez les mâles correspond à 30,4 % contre 72 % chez les femelles durant la période de reproduction en 2009. Ces résultats sont différents à ceux de GUEZOUL *et al.* (2005) à Filiach (Biskra), ils précisent que la fraction animale chez les femelles est de 67,3 % et à 62,2 % chez les mâles. FERHINGER (1957) à travers une étude sur

la position trophique chez les moineaux insiste que ces derniers sont omnivores, précisant qu'ils s'alimentent le plus souvent aux dépens des insectes pendant la période de reproduction, attrapant des hannetons et des piérides du chou qu'ils utilisent pour nourrir leurs petits. Il en est de même dans la Mitidja orientale BENDJOU DI (1999) travaillant sur le régime alimentaire du Moineau hybride pendant deux années d'étude (1996 et 1997) trouve que la fraction animale représente 10,5 %. En France BERTRAND (1996) montre que le menu alimentaire du Moineau durant la période hivernale est constitué par une petite fraction animale égale à 18 %. En revanche durant la période de reproduction le même auteur écrit que la fraction animale est à 82 %. Généralement durant la période de reproduction le menu trophique des deux sexes est composé essentiellement par des proies animales très élevées (GUEZOUL *et al.* 2005). Il faut rappeler, qu'AKROUF (1999) en été, note que la fraction animale est de 4,4 % dans le spectre alimentaire du Moineau hybride. Dans la partie orientale de la Mitidja AIT BELKACEM (2000) durant 11 mois d'expérimentation, indique que globalement chez 23 mâles et 39 femelles de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* la partie animale consommée correspond à 9,4 % par rapport à l'ensemble des éléments mangés. LAKROUF (2003) précise que durant toute l'année la fraction animale ingurgitée par les mâles en 2000 est égal à 13,3 % contre 9,3 % par les femelles. D'après ce même auteur en 2001 pendant la période de reproduction, le pourcentage de proies dévorées s'élève à 47,7 % chez les mâles et à 61,9 % chez les femelles.

4.2.1.2.1. – Fréquence des proies consommées par les adultes des moineaux hybrides classées par ordre et par espèce

Les espèces-proies ingérées par les adultes des moineaux forment sept ordres. Parmi ces ordres de proies consommées par les mâles, l'ordre des Hymenoptera dominant nettement (52,4 % > 2 x m ; m = 14,3 %). Les autres ordres sont faiblement représentés allant de 19,1 % pour les Diptera et 4,8 % pour les Heteroptera, les Lepidoptera et les Orthoptera. En revanche chez les femelles, les proies ingurgitées se répartissent entre 4 ordres. Comme chez les mâles, les femelles consomment très fortement les Hymenoptera ou ils dominant leur menu trophique (88 % > 2 x m ; m = 25 %). Les autres ordres sont peu figurés dans la fraction alimentaire des femelles allant de 5 % pour les Heteroptera et les Coleoptera chacune et 2 % pour les Diptera. Ces résultats sont comparables de ceux de BENDJOU DI (1999) notés à Oued Smar dans la partie orientale de la Mitidja. En effet cet auteur montre que les proies ingurgitées par le Moineau hybride adulte et qui dominant, appartiennent à l'ordre des Hymenoptera avec 39,1 %. Toutefois LAKROUF

(2003) confirme la remarque de BENDJOUDI (1999) dans la même station en soulignant que les Hymenoptera viennent en première position dans le régime alimentaire des mâles et des femelles du Moineau hybride en 2000 (26,4 %) et en 2001 (79,8 %) pendant la même période de reproduction. En revanche nos résultats se différencient de ceux de GUEZOUL *et al.* (2005), qui montre au sein de la partie animale consommées par les mâles, les Coleoptera interviennent avec 31,2 % (> 2 x m ; m = 8,3 %) en dominant les autres espèces-proies en même temps avec les Lepidoptera (19,2 % > 2 x m ; m = 8,3 %) et les Hymenoptera (17,6 % > 2 x m ; m = 8,3 %). Les proies ingurgitées par les femelles sont représentées surtout par les Coleoptera qui domine (34,0 % > 2 x m ; m = 7,1 %) en même temps que les Lepidoptera (22,9 % > 2 x m ; m = 7,1 %).

En fonction des espèces-proies présentes dans le menu des mâles, *Cataglyphis* sp. dominant avec 33,3 % (> 2 x m ; m = 8,3 %), suivi par *Cyclorrhapha* sp. ind. avec (19,5 % > 2 x m ; m = 8,3 %). Les autres espèces sont faiblement représentées. Par contre chez les femelles, les espèces qui dominent sont *Tapinoma nigerrimum* avec 34 % (> 2 x m ; m = 8,3 %), *Pheidole palludela* (17 % > 2 x m ; m = 8,3 %) et *Messor capitatus* (15 % < 2 x m ; m = 8,3 %). Les résultats du présent travail sont comparables de ceux de BENDJOUDI (1999). Cet auteur mentionne que les espèces-proies dévorées par les moineaux hybrides adultes sont généralement des *Formicidae* avec 44,2 %. Également LAKROUF (2003), à l'issue de son étude précise qu'au sein de la famille des *Formicidae*, *Messor barbara* (46,5 %) est fortement dévorée. Elle est suivie par l'espèce *Coleoptera* sp. ind. (18,6 %) dans l'alimentation des mâles en 2000. Pour les femelles l'espèce-proie la plus ingérée est toujours *Messor barbara* (70,2 %) accompagnée par *Lepidoptera* sp. ind. (9,6 %). Enfin, DOUMANDJI (com. pers.) signale que plusieurs individus de *Cataglyphis bicolor* sont attrapés près de leur nid par des moineaux hybrides adultes dans un jardin près d'El Harrach au printemps. Par contre nos résultats sont différents de ceux de GUEZOUL *et al.* (2005) dans la palmeraie de Filiach près de Biskra, ils signalent que les espèces qui dominent dans le menu des mâles, il y a *Hoplia* sp. (12 % > 2 m ; m = 2,7 %), *Lepidoptera* sp. 1 (12,8 % > 2 m ; m = 2,7 %) et *Lepidoptera* sp. 2 (6,4 % > 2 m ; m = 2,7 %). De même chez les femelles, les espèces qui dominent sont *Hoplia* sp. (16,7 % > 2 m ; m = 2,7 %), *Lepidoptera* sp. 1 (15,3 % > 2 m ; m = 2,7 %) et *Lepidoptera* sp. 2 (7,6 % > 2 m ; m = 2,7 %) ajoutent ces auteurs.

4.2.1.3. – Partie végétale consommé par les moineaux hybrides adultes à Souihla

La fraction végétale consommée par les mâles est représentée par la famille des Poaceae avec un taux de 87,5 % ($> 2 \times m$; $m = 33,3$ %) qui sont les plus avalées par les mâles du Moineau hybride. Par contre, les dattes de *Phoenix dactylefera* correspondent à un pourcentage assez important sans dominer soit avec 10,4 % ($< 2 \times m$; $m = 33,3$ %). Les Plantae sont faiblement ingérés par les mâles de la même espèce. Également, chez les femelles les Poaceae intervient le plus en occupant le premier rang (43,8 % $> 2 \times m$; $m = 25$ %). Au second rang, sans dominer, les Plantae se manifestent avec un taux assez important (18,8 % $< 2 \times m$; $m = 25$ %). Les résultats de la présente étude sont semblables à ceux trouvés par GUEZOUL *et al.* (2005) ou ils signalent que les Poaceae domine dans le menu trophique chez les mâles (38,2 % $> 2 \times m$; $m = 16,7$ %), suivie par celles des Palmaceae (23,7 % $< 2 \times m$; $m = 16,7$ %). Les mêmes auteurs ajoutent que chez les femelles, la famille des Poaceae se retrouve au premier rang (47,1 % $> 2 \times m$; $m = 16,7$ %), suivie par celles des Palmaceae (18,6 % $< 2 \times m$; $m = 16,7$ %). Par contre, AKROUF (1999) souligne que la partie végétale ingérée par les adultes durant la période de nidification appartient à 10 familles botaniques notamment aux Plantaginaceae (37,4 %), aux Polygonaceae (27,6 %) et aux Chenopodiaceae (11,1 %). Également, KOUDJIL (1982) dans la partie orientale de la Mitidja, insiste qu'au cours d'une année, 91,8 à 100 % du régime alimentaire des moineaux hybrides sont constitués par des végétaux appartenant aux Poaceae.

4.2.2 – Discussions sur la reproduction du Moineau hybride dans la station étudiée

Deux aspects de la reproduction, c'est à dire les parades nuptiales et la nidification sont discutés.

4.2.2.1. – Parades nuptiales

La parade nuptiale observée pour *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* dans la palmeraie de Souihla et leur entourage, intervient vers le début de février 2009. Au cours de cette période il y a des déplacements des mâles et notamment au matin jusqu'à 12^h comme il est rapporté par BORTOLI (1969) en Tunisie et par FELIX (1991) en Europe pour le Moineau domestique. Également, la parade nuptiale chez le moineau hybride dans la région des Ziban à

Filiach débutera dès le début du mois de février exactement le 5 février a été signalé comme ils attestent GUEZOUL *et al.* (2006). Même dans la partie orientale de la Mitidja la reproduction chez *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* comme ils ont remarqués AIT BELKACEM *et al.*, (2003), coïncide avec la fin de l'hiver et le début du printemps. Par ailleurs, MADAGH (1996) près de Meftah remarquent que les parades nuptiales interviennent aux mois de février et de mars. BENDJOUDI et DOUMANDJI (1999) écrivent que vers la mi-février les parades nuptiales du Moineau hybride sont observées tôt le matin jusqu'à 11 h 30'.

4.2.2.2. – Nidification

L'étude de la nidification traite de l'accouplement, de l'emplacement et de la construction des nids, de la ponte, de la couvaison et des éclosions des œufs.

4.2.2.2.1. – Accouplement chez les moineaux hybrides

Toutes les exhibitions de la parade nuptiale conduisent à l'accouplement qui ne dure que quelques instants et qui peut être répété à plusieurs reprises (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994). Au niveau de la zone d'étude, l'accouplement des moineaux se fait soit sur un arbre et en particulier le palmier dattier, sur un mur, sur un lampadaire ou sur la terre. L'accouplement chez le Moineau hybride dans la station de Souihla est de courte durée (Tab. 26). En effet, le nombre des accouplements est compris entre 3 et 4 secondes ($m = 3'' 43'''$) (Tab. 1). La plupart des accouplements du Moineau hybride à Souihla en 2009 sont observés durant la matinée entre 8 et 12 h, rarement pendant l'après-midi entre 14 et 16 h. La durée de chaque accouplement est très courte entre 3 et 4 secondes. Les présentes données diffèrent de celle de GUEZOUL *et al.* (2006) qui notent que l'accouplement *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* dans la région de Filiach (Biskra) est courte, avec une durée fluctuant entre 2'' et 6''. Il en est de même, BENDJOUDI (1999) rapporte que le nombre de rapprochements sexuels observés à Oued Smar varie entre 7 et 14. La durée de chacun d'eux est comprise entre 2 et 4 secondes. De la même manière LAKROUF (2003), dans le parc de l'institut national agronomique d'El Harrach, constate que la durée d'un accouplement se situe entre 3 et 8 secondes. WHITE-KILLER *et al.* (2000) notent que la taille et le degré de la fécondité du Moineau domestique repose sur le phénomène d'accouplement. Ils montrent que les mâles ayant

une grande tache noire sont plus agressifs et plus violents pour la défense du territoire et possèdent une grande fertilité par rapport à ceux n'ayant qu'une petite tache sombre sur la gorge. Dans le même sens, WITSCHI et WOODS (1936) signalent que la couleur du bec du Moineau mâle varie d'une façon très nette en présence de l'hormone sexuelle mâle pendant la période de reproduction. Le bec devient nettement noir alors que pendant le reste de l'année il apparaît tout à fait clair. Le bec de la femelle demeure de couleur brune (KECK, 1934).

4.2.2.2.2. – Emplacement et construction des nids

Au niveau de la station d'étude, les majorités des moineaux placent leurs nids au niveau des trous des murs. On a noté que plus de 40 nids sont placés au niveau des murs avec une orientation Sud ou Ouest et rarement on a observé une orientation Nord ou Est. Nos constatations diffèrent de celles de LAKROUF (2003) qui montre que 54,6 % des nids du Moineau hybride dans une station de la partie orientale de la Mitidja sont orientés vers le Sud en 2000 et 47,1 % en 2001. Par ailleurs 18,2 % en 2000 sont placés vers l'Ouest. Par contre AIT BELKACEM (2004) précise que 53,2 % des nids du Moineau hybride sont exposés vers le Sud en 2001. Par contre ceux placés vers l'Est correspondent à 22 % en 2001. Enfin 18,5 % des constructions sont orientées vers le Nord en 2001 et 6,3 % vers l'Ouest. A Souihla la hauteur dépasse généralement les 2 m. C'est la même remarque qui a été soulevée par GUEZOUL *et al.*, (2006) lors d'une étude phénologique des moineaux dans l'exploitation phœnicicole de Filiach. En effet, ils ont vu que cette espèce place ces nids à l'intérieur des hangars d'élevage ou la hauteur des nids fluctue entre 2,5 et 2,7 m. Par ailleurs, DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994) remarquent que les moineaux placent leurs nids au niveau des cavités, au niveau des façades des bâtiments tels que des trous d'aération, des tuyaux d'évacuation de gaz, des rideaux de fenêtre en lattes enroulés, des cheminées, des lampadaires ainsi que sur *Washingtonia filifera*, *Phoenix canariensis* et *Cupressus sempervirens*. En général le nid est installé dans un trou ou dans une fissure d'un habitat.

4.2.2.2.3. – Ponte, couvain et éclosion des œufs chez le Moineau hybride à Souihla

Dans la région de Souihla le premier œuf a été observé vers le 23 mars. La couleur des œufs est presque verdâtre port des tâches grises et de forme arrondi. Le poids varie entre 1,5 et 3 g et la longueur du grand axe est comprise entre 19 et 25 mm. Le taux de réussite varie entre 0 et 100 %. Ces présents résultats sont à peine comparables de ceux d'AIT BELKACEM *et al.* (2003) au niveau de la partie orientale de la Mitidja où ils indiquent que les premières pontes se font le 10 mars 2001. Par contre dans la même région, BELLATRECHE (1983) écrit que les premiers œufs sont pondus le 8 avril 1979, le 14 avril 1980 et 2 avril 1981. Quant à l'AKROUF (1999), il observe que les premières pontes du Moineau hybride débutent dès la fin mai dans le parc de l'institut national agronomique d'El Harrach. Mais 4 ans après, LAKROUF (2003) remarque que la première ponte intervient le 9 avril 1999 dans la même station d'étude au niveau d'un nid installé sur une cheminée. Dans le présent travail, le nombre moyen des œufs pondus durant la couvée qui a été suivie est de $3,33 \pm 0,3$. En effet, ces présents résultats se diffèrent à ceux obtenus par BENDJOURI et DOUMANDJI (1999) qui notent que le nombre moyen d'œufs par nid égal à $4,3 \pm 0,10$. Il en est de même LAKROUF (2003) écrit que la moyenne des œufs pondus atteints 4,4 œufs par couple chez *Passer domesticus* x *P. hispanolensis*.

4.2.3. – Étude biométrique du Moineau hybride

L'étude biométrique du Moineau hybride porte d'abord sur les mesures des œufs et ensuite sur les adultes des deux sexes.

4.2.3.1. – Biométrie des œufs du Moineau hybride et indice de coquille

Les valeurs de la longueur du grand axe de l'œuf, du poids moyen et de l'indice de coquille varient d'un œuf à un autre dans la station Souihla (Souf). Le poids des œufs varie entre 1,5 et 3 g (n=10) avec un moyen de $1,95 \pm 0,44$. Les valeurs de la longueur du grand axe des œufs se situent entre 19 et 20 mm avec un moyen égale à $20 \pm 1,83$ mm. Les résultats de cette étude sont conforme à ceux de GUEZOUL *et al.*, (2005) dans la station Tahraoui (Biskra). Ces

auteurs signalent que les poids des œufs fluctuent entre 2,3 et 3,2 g. ($m = 2,5 \pm 0,32$ g.) pendant la 1^{ère} couvée. Lors de la 2^{ème} couvée les poids des œufs se situent entre 2,1 et 3,1 g. ($m = 2,6 \pm 0,38$ g.). Pendant la 3^{ème} couvée les poids des œufs sont compris entre 2,1 g et 2,6 g ($m = 2,4 \pm 0,13$ g.). Les mêmes auteurs ajoutent que dans la palmeraie Khireddine les poids des œufs de la 1^{ère} couvée fluctuent entre 2 et 2,8 g. ($2,4 \pm 0,28$ g.) et de la 2^{ème} couvée entre 2 et 3 g. ($m = 2,4 \pm 0,31$ g.). Ces valeurs s'élèvent au cours de la 3^{ème} couvée entre 2,3 et 2,8 g. ($2,5 \pm 0,16$ g.). Il en est de même BENDJOUDI (1999), mentionne à l'I.T.G.C. d'Oued Smar que le poids moyen des œufs se fluctuent entre $2,67 \pm 0,16$ g. et 3,14 g. pour la 1^{ère} couvée, entre $2,86 \pm 0,13$ g. et $3,14 \pm 0,05$ g. pour la 2^{ème} couvée et entre $2,8 \pm 0,31$ g. et $3,1 \pm 0,07$ g. pour la 3^{ème} couvée. De même, AIT BELKACEM (2000) souligne que le poids moyen des œufs se situe entre $2,46 \pm 0,26$ g et $3,07 \pm 0,08$ pendant la 1^{ère} couvée et entre $2,28 \pm 0,21$ et $2,59 \pm 0,44$ durant la 2^{ème} couvée. Quant à LAKROUF (2003), il écrit que le poids moyen des œufs présente de grandes variations entre 2,46 et 3,07 g pour la première couvée, entre 2,28 et 2,59 g pour la deuxième couvée et il est de 2,88 g pour la troisième couvée. En Tunisie BORTOLI (1969) constate que le poids moyen des œufs de *Passer domesticus* est de 3 g. (min. 2,5 g ; max. 3,5 g.).

Les valeurs de l'indice de coquille I.c. fluctuent d'un nid à un autre et d'un œuf à un autre elles varient entre 0,08 et 0,12 g/mm ($m = 0,10 \pm 0,01$ g/mm). Ces valeurs se différencient à celles trouvées par GUEZOUL *et al.*, (2005) à Filiach (Biskra). Ces derniers mentionnent que I.c. se situent entre 0,11 et 0,14 ($m = 0,12 \pm 0,01$) pour la 1^{ère} couvée, également de 0,11 à 0,14 ($m = 0,12 \pm 0,01$) pour la 2^{ème} couvée et entre 0,1 et 0,12 ($m = 0,11 \pm 0,02$) pour la 3^{ème} couvée. Parallèlement au niveau de la palmeraie Khireddine les valeurs de l'indice de coquille I.c. se situent entre 0,10 et 0,14 ($m = 0,12 \pm 0,01$) pour la 1^{ère} couvée, entre 0,10 et 0,14 ($m = 0,11 \pm 0,02$) pour la 2^{ème} couvée et entre 0,11 et 0,13 ($m = 0,12 \pm 0,01$) pour la 3^{ème} couvée. Même nos résultats se différencient de ceux de BENDJOUDI (1999) à l'I.T.G.C. d'Oued Smar, qui trouve que les valeurs d'I.c. varient d'une couvée à une autre. En effet, cet auteur trouve des valeurs de l'I.c. égales à $0,12 \pm 0,07$ dans la première couvée, $0,13 \pm 0,003$ lors de la deuxième couvée et $0,14 \pm 0,01$ au cours de la troisième couvée. De même LAKROUF (2003) à l'institut national agronomique d'El Harrach indique que les valeurs d'I.c. s'approchent de $0,13 \pm 0,01$ lors de la première couvée. Cet indice chute pendant la deuxième couvée ($0,11 \pm 0,01$) et atteint $0,13 \pm 0,004$ dans la troisième couvée. Par ailleurs, en Tunisie BORTOLI (1969) informe que le poids de l'œuf du Moineau domestique est équivalent à 3 g. et les œufs les plus légers pèsent 2,5 g avec un maximum trouvé avec 3,5 g. Selon RATCLIFFE (1967) cité par RAMADE (1978) dans une étude réalisée en 1947, le calcul du rapport entre le poids et la longueur du grand axe des œufs du Faucon pèlerin et de l'Épervier donne des informations sur les effets de la pollution sur

l'épaisseur de la coquille des œufs. Ils se traduisent d'après cet auteur par un amincissement de la coquille à cause de l'introduction du DDT dans les milieux naturels britanniques.

4.2.3.2. – Biométrie des adultes du Moineau hybride à Souihla

Les résultats obtenus concernant la biométrie des moineaux hybrides adultes en 2009 montrent que leurs poids varient en fonction du sexe. Chez les mâles le poids varie entre 23 et 25,5 g. avec une moyenne égale à $24,2 \pm 1,25$ g. (n = 10). Par contre le poids chez les femelles se situe entre 21 et 25,5 g. avec une moyenne égale à $23,7 \pm 1,20$ g. Ces résultats sont comparables à ceux signalé par GUEZOUL *et al.* (2004) à Filiach, ou ils remarquent que les valeurs pondérales des mâles adultes du Moineau hybride varient entre 22,0 et 27 g. avec une moyenne égale à $24,8 \pm 1,45$ g. (n = 25). Par contre les poids de la femelle de cette même espèce fluctuent entre 21,5 et 27,5 g. avec une moyenne égale à $23,9 \pm 1,64$ g. En revanche, les résultats concernant les valeurs pondérales à Souihla diffèrent à ceux de KOUDJIL (1982), montrant que le poids moyen du Moineau hybride est de 28,3 g. pour les mâles et de 28,4 g chez les femelles. Egalement MADAGH (1996) mentionne que le poids moyen des adultes du Moineau hybride est de 30 g. Egalement ces valeurs sont aussi différents de celles trouvées par BENDJOU DI (1999). En effet cet auteur souligne que le poids moyen des moineaux hybrides est de $27,2 \pm 0,04$ pour les mâles et de $27,23 \pm 1,49$ g. pour les femelles. De la même manière, AKROUF (1999) mentionne que la valeur pondérale moyenne des mâles de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* en été est de 26,7 g et que celles des femelles s'élève à $25,56 \pm 1,17$ g.

Pour ce qui concerne la longueur du corps des moineaux hybrides mâles à Souihla, elle varie entre 14,7 cm et 15,5 cm ($15,1 \pm 0,1$ cm). L'envergure est comprise entre 22 cm et 24,5 cm ($23,5 \pm 0,88$ cm). Le tarse mesure entre 1,9 et 2,2 cm ($2,03 \pm 0,34$ cm). La longueur du bec des moineaux hybrides mâles va de 1 cm à 1,2 cm ($1,1 \pm 0,1$ cm). Quant à la longueur du corps des femelles elle s'ajuste entre 14,3 cm et 15,5 cm ($14,8 \pm 0,09$ cm). L'envergure est comprise entre 22 cm et 24 cm ($23,3 \pm 0,77$ cm). Le tarse présente une longueur comprise entre 1 et 1,3 cm ($1,1 \pm 0,32$ cm). Le bec a une longueur minimale de 1,9 cm et une longueur maximale de 2,2 cm ($1,9 \pm 0,07$ cm). Les résultats de la présente étude sont semblables à ceux consignés par GUEZOUL *et al.* (2005) ou ils distinguent que la longueur du corps des moineaux hybrides mâles varie entre 13,2 cm et 15,2 cm (m = $14,6 \pm 0,42$ cm). L'envergure fluctue entre 20,6 cm et 25,5 cm (m = $23,2 \pm 1,22$ cm). Chez les femelles, la longueur du corps varie entre 13,3 cm et 15,2 cm ($14,2 \pm 0,51$ cm). L'envergure est comprise entre 20,2 cm et 25 cm ($22,2 \pm 1,02$ cm). D'après HEINZEL

et al. (1996) l'envergure diffère entre le Moineau domestique et le Moineau espagnol. Celle-ci varie entre 21 et 25 cm chez *P. domesticus* et entre 23 et 26 cm pour *P. hispaniolensis*. En effet, PETERSON *et al.* (1986) attirent l'attention sur la longueur de corps chez les deux espèces de moineaux qui est de 14,5 cm. La longueur moyenne du corps est de $14,23 \pm 0,12$ cm. Par ailleurs, ajoute cet auteur que les envergures sont comprises respectivement entre $23,1 \pm 0,2$ cm et $23,7 \pm 0,2$ cm chez les mâles et les femelles.

4.3. – Discussion portant sur l'estimation des dégâts sur les dattes causés par le Moineau hybride dans la palmeraie traditionnelle de Souihla et moderne de Djedida à Oued Souf

Les dégâts causés par *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sur les fruits de *Phoenix dactylifera* sont variables d'une variété à une autre et d'une palmeraie à une autre et. En effet, les pourcentages de dattes détériorées de la variété Ghars dans la palmeraie traditionnelle de Souihla fluctuent entre 0,7 et 1,6 % avec une moyenne égale à $1,2 \pm 0,38$ %, par contre la variété Deglet Nour dans la même station, leur taux est plus important à celle de la variété Ghars. Nous notons que les valeurs de cette perte se situent entre 0,9 et 1,6 % ($1,3 \pm 0,38$). Dans la palmeraie traditionnelle de Djedida les taux de fruits blessés à coup de bec par le même ravageur sur la variété Ghars varient entre 2,3 % et 0,8 % avec une moyenne qui avoisine $1,5 \pm 0,59$ %. En revanche les taux de perte de la variété Deglet Nour est entre 1,1 et 2,2 % avec un moyen de $1,7 \pm 0,49$ %. Nos résultats sont similaires à ceux déterminés par GUEZOUL *et al.*, (2005) dans la palmeraie de Filiach. Ces auteurs notent que le taux de perte fluctue entre 1,2 et 1,9 % ($m = 1,5 \pm 0,27$ %). Il en est de même DJELILA (2008) à Oum El Tiour signale que les taux de fruits blessés de la variété Deglet Nour fluctuent entre 1,1 % et 3,5 % avec une moyenne de $2,3 \pm 0,95$ %. BOURAOUI (2003) en Tunisie 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 % ajoute le même auteur. Par contre les résultats acquis au cours de cette étude se diffèrent à ceux obtenus par BENNADJI (2008), ou il signale que la perte se situe entre 8,5 et 26,0 % avec une moyenne de $9,2 \pm 7,66$ % chez la variété Ghars. Pour la variété Deglet-Nour précise cet auteur, le pourcentage d'attaque fluctue entre 2,6 % et 14,2 % avec une moyenne de $8,4 \pm 5,16$ %. 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. Dans le Sud tunisien, pendant la période de maturation de fruit, les moineaux ingèrent une quantité appréciable de datte comme il évoque 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 notamment les moineaux. Ces même espèces 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.*, 2008). A part les pertes en dattes dus aux moineaux hybrides, HESSAS (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 BOURAOUI (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.

Conclusion

Conclusion

Grâce à une étude sur la bioécologie avienne dans une palmeraie à Souihla (Souf), on a inventorié 18 espèces d'oiseaux réparties entre 11 familles. La famille la mieux représentée est celle des Columbidae (4 espèces) suivi par les Sylviidae et les Muscicapidae chacune avec 3 espèces. Il est à noter que la moitié des oiseaux (50 %) présents dans cette plantation phœnicicole appartiennent à la catégorie phénologique des sédentaires, 22,2 % sont des migratrices estivantes et 16,6 % sont des migratrices partiel. En fonction des régimes trophiques les granivores sont les plus fréquents (50 %) suivis par les polyphages (22,2 %). La valeur de a/N est égale à 0,26 montre que l'effort d'échantillonnage est suffisant. La richesse totale est égal 18 espèces pendant la période de reproduction correspondant à une richesse moyenne de 10,2 espèces. *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* est le plus abondant dans la palmeraie de Souihla (23,8 % > 2 x m ; m = 5,9 %) suivi par la tourterelle des palmiers avec 23,7 % (> 2 x m ; m = 5,9 %). Pour le type de répartition seul *Streptopelia senegalensis* qui forme la classe omniprésente (100 %). Par contre la majorité des espèces sont accidentelles (25 % $\leq C < 50$ %). Pendant la période de reproduction, la densité totale des oiseaux dans la palmeraie traditionnelle de Souihla est égale à 117,5 couples/10 ha. Pour ce qui concerne la densité spécifique seul *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* qui présente un di élevé avec 28 couples / 10 ha (56 individus). Suivi par *Streptopelia senegalensis* avec 25,5 c / 10 ha (51 individus). Le peuplement avien de la palmeraie Souihla est assez diversifiée atteignant 3 bits et correspondant à une équitabilité égale à 0,71, ce qui nous renseigne que les effectifs des populations aviennes habitant cette plantation dattier ont tendance à être en équilibre entre eux. Le régime alimentaire des adultes du Moineau hybride mâle possède une richesse de 15 espèces végétales et animales et 17 espèces pour les femelles. Parmi les proies ingurgitées par les deux sexes du Moineau hybride les Hymenoptera dominant avec 52,4 % (> 2 x m ; m = 14,3 %) chez les mâles et avec 88 % (> 2 x m ; m = 25 %) chez les femelles. les moineaux adultes mâles ingèrent une partie importante des végétaux soit avec un taux de 69,6 %. Par contre les femelles dévorent seulement une faible part végétale (28,1 %), vu que cette dernière s'intéresse à rattraper les proies animales pour alimenter leurs petits pendant la période de reproduction. En effet, cette période de nidification du Moineau hybride à été signalé durant le début de février à Souihla (Souf). Les hauteurs d'emplacement des nids dépassent généralement les 2 m dans des trous de murs. La majorité des nids sont orientés vers le Sud. Le nombre moyen d'œuf pondus est de 3,3 par nid. Les valeurs du poids moyen des œufs sont de $1,95 \pm 0,44g$. La longueur moyenne du grand axe des œufs à une moyen de $20 \pm 1,83$

mm. Les valeurs de l'indice de coquille I.c. à Souihla fluctuent entre 0,08 et 0,12 g/mm ($0,1 \pm 0,01$ g/mm). Le poids du Moineau hybride mâle varie entre 23 et 25,5 g. avec une moyenne égale à $24,2 \pm 1,25$ g. ($n = 10$). Pour les femelles, le poids varient entre 21 et 25,5 g. ($m = 23,7 \pm 1,20$ g). Pour ce qui concerne les dégâts, les taux de dattes détériorées à coups de bec par les moineaux hybrides ou intacts tombés au sol de la variété Ghars de la palmeraie traditionnelle de Souihla varient entre 0,9 % et 1,6 % ($m = 1,2 \pm 0,38$ %). Pour la variété Deglt Nour dans la même palmeraie, le taux de perte se situe entre 0,9 % et 1,6 % ($m = 1,3 \pm 0,38$ %). Dans la palmeraie moderne de Djedida, les taux de fruits attaqués se fluctuent entre 0,9 % et 2,4 % ($m = 1,5 \pm 0,59$ %) pour la variété Ghars. Dans la même palmeraie, les taux de dattes détérioré varient entre 1,1 % et 2,2 % ($1,7 \pm 0,49$ %) pour la variété Deglt Nour. A partir l'analyse de la variance des deux variétés, il montre qu'il existe une différence non significative entre les deux variétés Ghars et Deglet Nour et entre les deux types de palmeraies à Souf.

En perspective il serait intéressant de réaliser d'autres études notamment sur le problème d'hybridation des moineaux qui nécessite des recherches approfondies notamment sur le nombre de chromosomes des deux espèces de moineaux *Passer domesticus* et *P. hispaniolensis*. L'estimation des dégâts dus aux moineaux hybrides sur d'autres cultivars et sur différentes cultures doit être prise en considération afin de donner des précisions aux services de protection des végétaux (I.N.P.V.). Il serait souhaitable d'approfondir les connaissances sur le menu trophique des oisillons du Moineau hybride dans différentes régions du Souf, dans le but de confirmer ou d'infirmer la tendance insectivore de leur régime alimentaire. Pour ce qui est de la reproduction, il serait souhaitable d'établir une carte de la taille de la ponte du Moineau hybride dans cette même région. Également, l'étude morphométrique devrait être généralisée et doit être menée sur au moins 100 adultes, provenant de différents milieux phœnicicole. Enfin, il serait intéressant d'intensifier des études portant sur l'indice de coquille qui permettrait de contrôler les effets de la pollution au niveau des espaces oasiens.



**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*. Mém. Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 145 p.
2. AIT BELKACEM K., AKROUF F., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 2004 – *Troisième note sur les différentes catégories d'hybrides chez le Moineau Passer Brisson, 1758 (Aves, Ploceidae) dans le plateau de Belfort, à l'institut national de la recherche agronomique de Baraki et à Oued Tlelat près d'Oran. 8^{ème} Journée Ornithologie, 8 mars 2004, Lab. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 12.*
3. AIT BELKACEM K., DOUMANDJI S., BENDJOUDI D. et BAZIZ B., 2000 – *Note sur la bioécologie du moineau hybride Passer domesticus x P. hispaniolensis dans un parc suburbain à El Harrach. 5^{ème} journée Ornithologie, 18 avril 2000, Dep. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 19.*
4. 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*. Mém. Ing. Agro., Inst. nati. agro., EL-Hararch, 168 p.
5. ALLIA Z., et FERDJANI B., 2008 – *Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf (cas de deux stations- Dabadibe et Ghamra)* Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 160 p.
6. BACHELIER G., 1978 – *La faune des sols, son écologie et son action*. Ed. Orstom, Paris, 391p.
7. BACHKIROFF I., 1953 – *Le moineau steppique au Maroc*. Serv. Def. vég., Rabat, 135 p.
8. 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
9. BARBAULT R., 1981 – *Ecologie des populations et des peuplements - des théories aux faits*. Ed. Masson, Paris, 200 p.
10. BAZIZ B., DOUMANDJI S. et SOUTTOU K., 1999 – Régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* dans la banlieue d'El Harrach (Alger). *Alauda*, 67, (4) : 342.
11. 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*, 69 (3) : 413 – 418.

12. BECK N., GRANVAL P. et OLIVIER G.N., 1995 – *Techniques d'analyse du régime alimentaire animal diurne de bécassines des marais (Gallinago gallinago) du Nord-Ouest de la France. Gibier Faune sauvage*, 12 : 1 – 20
13. BEGGAS Y., 1992 – *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthopterologiques dans la région d'El-Oued- régime alimentaire d'Ochilidia tibilis*, Mém. Ing. Agro. Inst. Nati. Agro. El Harrach, 53 p.
14. BELLATRECHE M., 1983 – *Contribution à l'étude des oiseaux des écosystèmes de la Mitidja- une attention particulière étant portée à ceux du genre Passer Brisson. Biologie, Écoéthologie, impacts agronomiques et économiques, examen critique des techniques de lutte*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 140 p.
15. 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.
16. BENHEDID A., 2008 – *Impacts agronomiques et économique dus aux moineau dans les palmeraies près de Chebket M'Zab et perspectives d'avenir*, Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 115p.
17. BENNADJI A., 2008 – *Problème d'hybridation et dégâts dus aux moineaux sur différents variétés de dattes dans la région de Djamâa*, Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 121p.
18. BERTRAND B., 1996 – *Mon pote le Moineau*. Ed. Bernard Bertrand, "Col. Gueule de Piaf", Vol. 1, Paris, 132 p.
19. BERVILLE P. et GAUTHIER J.L., 1961 – Un oiseau parfois très nuisible, le moineau. *Phytoma, Déf. cult.*, (133) : 15 – 20.
20. BLONDEL J., 1969 – *Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux* pp. 97 – 151.
21. BLONDEL J., 1975 – *L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs*, E.F.P. Rev. Ecol. (Terre & vie), 29 : 533 – 589.
22. BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
23. BLONDEL J., 1984 – *Avifaunes forestières méditerranéenne, histoire des peuplements*. Rev. ecol. (Terre & vie), 21 (4) : 209-226
24. 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*, 38 (1) : 55-71.

25. BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 – *Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité*. *Alauda*, 41 (1 - 2) : 63 – 84.
26. BONACCORSI G. et JORDAN R., 2000 – Identification des moineaux cisalpin *Passer domesticus italiae* et espagnol *P. hispaniolensis* et leurs hybrides en Corse. *Ornithos*, 7 (3) : 123 – 128.
27. 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, 245p.
28. 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.
29. 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.
30. CLEMENT J.M., 1981 – *Larousse agricole*. Ed. Montparnasse, Paris, 1207 P.
31. COORDONNIER P., 1976 – Etude du cycle annuel des avifaunes par la méthode des "points d'écoute". *Alauda*, 44 (2) : 168 -169.
32. CUISIN M., 1992 – *La grande encyclopédie des oiseaux*. Ed. Gründ, Paris, 494 p.
33. DAGNELIE P., 1975 – *Théorie et méthodes statistiques (Applications agronomiques)*. Ed. Les Presses agronomiques de Gembloux, Vol. 2, 463 p.
34. DAJOZ R., 1970 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 357 p.
35. DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Bordas. Paris, 434 p.
36. DAJOZ R., 1982 – *Précis d'écologie*. Ed. Bordas. Paris, 503 p.
37. 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.
38. DJELILA R., 2008 – *Bioécologie de l'avifaune nicheuse et dégâts dus aux moineaux sur différents variétés de dattes dans la vallée de l'Oued Ridh*, Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 124p.

39. DOUMANDJI S., 1981 – *Biologie et écologie des caroubes dans le Nord de l'Algérie, Ectomyelois ceratoniae Zeller, (Lepidoptera Pyralidae)*. Thèse Doctorat d'état es - sc. natu., Univ. Pierre et Marie Curie, Paris 6, 145 p.
40. 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.
41. 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 Harrach, p. 32.
42. DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.
43. 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. trop. (G.E.R.D.A.T.), Paris, T. 1, 695 p.
44. ELKINS N., 1996 – *les oiseaux et la météo*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 220 p.
45. 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.
46. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., 1980 – *Ecologie*. Ed. J-B.BAILLIERE. Paris. 168 p.
47. FELIX J., 1991 – *Oiseaux des pays d'Europe*. Ed. Gründ, Paris, 320 p.
48. FERHINGER O., 1957 – *Encyclopédies des oiseaux*. Ed. Fernand, Paris, 446 p.
49. FROCHOT B., 1975 – *Les méthodes utilisées pour dénombrer les oiseaux. Compte rendu coll. Uni. Liège., Hautes Fagnes., Mont Rigi*, pp. 49-69.
50. GRASSE P., 1977 – *Précis de zoologie - Vertébrés, Oiseaux et mammifères*. Ed. Masson, Paris, New York, Barcelone, Milan, T. 3, 395 p.
51. GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 1995 – *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.
52. GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2002 a – Aperçu sur l'avifaune nicheuse des palmeraies de la cuvette de Ouargla. *Ornithologia algerica*, 2 (1): 31-39.

53. GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2002 b – *Aperçu sur l'avifaune nicheuse des palmeraies de la cuvette de Ouargla*. 6^{ème} Journée Ornithologie, 11 mars 2002, Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. agri., El Harrach, p. 11.
54. 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.
55. GUEZOUL O., 2005 – *Reproduction, régime alimentaire et dégâts sur les dattes du Moineau hybride Passer domesticus x P. hispaniolensis dans une palmeraie à Biskra*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 222 p.
56. GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B., SOUTTOU K. et SEKOUR M., 2005 – *Analyse phénotypique des différentes catégories du Moineau hybride dans les palmeraies de la région des Ziban (Biskra)*. IX^{ème} Journée National d'Ornithologie, I.N.A. le 7 mars 2005.
57. 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.
58. GUEZOUL O., DOUMANDJI S., VOISIN J.P., BAZIZ B., SOUTTOU K. et SEKOUR M., 2007 – *Dégâts dus aux moineaux hybrides sur les raisins dans un vignoble près de Bentalha (Baraki, Algérie)*. Journées Internationales de la Zoologie agricole et forestière, I.N.A. du 08 au 10 avril 2007
59. GUEZOUL O., BENNADJI F., BA H., DOUMANDJI S., BAZIZ B., SEKOUR M., ABABSA L., et SOUTTOU K., 2008 – *Spectre alimentaire des jeunes du Moineau hybride (Passer domesticus x P. hispaniolensis) dans une palmeraie à Hassi Ben Abdellah (Ouargla, Sahara, septentrional, Est algérien)*. 3^{ème} Journées National sur la Protection des Végétaux, I.N.A. du 7 au 8 avril 2008.
60. HADJAJDI-BENSEGHIER F., 2000 – *Bioécologie des peuplements d'oiseaux de la palmeraie de Ouargla*. 5^{ème} Journée Ornithologie, 18 avril 2000, Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 41
61. HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 – *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*., Ed. P. Le Chevalier, Paris., 487 p.
62. 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.

63. ISENMANN P. et MOALI A., 2000 – *Oiseaux d'Algérie – Birds of Algeria*. Ed. Société d'études ornithologiques de France, Mus. nati. hist. natu., Paris, 336 p.
64. KACHOU T., 2006 – *Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitière dans la région de Souf*, Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 95 p.
65. KAPLAN J., LENORMAND C. et COMBA D., 1972 – La protection des régimes de dattier contre les attaques aviaires. *Fruits*, 27 (6) : 439 – 444.
66. 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.
67. KOWALSKI K et RZEBIK-KOWLSKA., 1991- *Mammals of Algeria*. Ed Ossodineum, Wroklaw, 353 p.
68. LAKROUF F., 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
69. LEBERRE M., 1989 – *Faune du Sahara*«Poisson; Amphibien; Reptile», Tome I, Ed. RYMOND CHABAUD- LECHVALLER, 359 p.
70. LEGHRISSI I., 2007 – *La place d'un système ingénieux (Ghotte) dans la nouvelle dynamique- cas de la région de Souf*, Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 128 p.
71. 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.
72. MAIRE R., 1957 – *Flore de l'Afrique du Nord. Encyclopédie biologique*. Ed. Hatier, Paris, Vol. 4, 186 p.
73. MARION P. et FROCHOT B., 2001 – L'avifaune nicheuse des steppes herbacées et forestières du nord- Kazakhstan sa place dans le paléartique. *Rev. Écol . (Terre et Vie)*, 56. : 243 – 273.
74. 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.
75. METZMACHER M. et DUBOIS D., 1981 – Estimation des dégâts causés par les oiseaux aux céréales en Algérie. *Rev. écol. (Terre et vie)*, 35 : 381 – 395.
76. MOSBAHI M. et NAAM A., 1995 – *Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf*, Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 153 p.

77. MOULAI R. et DOUMANDJI S., 1996 – *Dynamique des populations des oiseaux nicheurs du jardin d'essai du Hamma (Alger)*. 2^{ème} Journée Ornithologie, 19 mars 1996, Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 46.
78. 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.
79. MUTIN L., 1977 – *La Mitidja. Décolonisation et espace géographique*. Ed. office Publications Univ., Alger, 607 p.
80. NADJAH A., 1971 – *Le Souf des oasis*. Ed. Maison de livre, Alger, 174 p.
81. O.N.M., 2008 – *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Office nati. météo. cent. clim. Ourgla, 4 p.
82. 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) : pp 47 – 59.
83. ODUM E. P., 1971 – *Fundamentals of ecology*. Ed. Saunders college publishing, Philadelphia, 574 p.
84. OULD RABAH I., 1998 – *Bioécologique, régime alimentaire et reproduction du Verdier *Carduelis chloris* (Linné, 1758) (Aves, Fringillidae) dans un parc d'El Harrach*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 189 p.
85. PIACENTINI J. et THIBAUT J.C., 1991 – Données sur la reproduction de quatre passereaux forestiers en Corse. *Alauda*, Vol. 59, (3) : 155 – 162.
86. POUGH R. H., 1950 – Comment faire un recensement d'oiseaux nicheurs. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, 18 (2) : 203 - 217.
87. RAMADE F., 1978 – *Eléments d'écologie – Ecologie appliquée*. Ed. Mc Graw-Hill Inc., Paris, 576 p.
88. RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*, Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
89. RAMADE F., 2003 – *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*, Ed. Dunod. Paris, 690 p.
90. 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.

91. 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.
92. SPITZ E., 1982 – Conversion des résultats d'échantillonnages ponctuels simples d'oiseaux en densités de population. *L'Oiseau et R. F. O.*, (1) : 1 – 14.
93. STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. T. 59*, 24 – 25.
94. STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Doc. hist. natu. agro.*, pp. 24 – 25.
95. 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.
96. VOISIN P., 2004 – *Le Souf*, Ed. El-Walid, El-Oued Alger, 319 p.
97. WEESIE P. et BELEMSOBGO U., 1997 – Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, 65 (3) : 263 – 278.
98. ZAIME A. et GAUTIER J.Y., 1989 – Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien au Maroc. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 44 (3) : 153 – 163.
99. ZERIG H., 2008 – *Inventaire de l'arthropode associés aux cultures maraîchères dans deux stations d'étude dans la région du Souf*, Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 105 p.

100. يوسف حليس, 2007 – الموسوعة النباتية لمنطقة سوف, انتاج الوليد للطباعة, الوادي, 252 صفحة.

Annexes

Annexe I - Liste des plantes spontanées et plantes cultivées de la région du Souf cité par HLISSE, (2007), VOISIN (2004), KACHOU, (2006) et LEGHRISSE, (2007)

Types des plantes	Familles	Espèces	Noms communs
Cultures maraichères	Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i>	Concombre
		<i>Cucumis melo L</i>	Melon
	Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris L</i>	Betterave
	Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	Oignon
		<i>Allium sativum L</i>	Ail
	Apiaceae	<i>Daucus carota L</i>	Carotte
	Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Pomme de terre
<i>Lycopersicum exulentum</i>		Tomate	
<i>Capsicum annum</i>		Poivron	
phoeniciculture	Areaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	Palmier dattier
Les arbres fruitiers	Oliaceae	<i>Olea europaea</i>	Olivier
	Ampelidaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Vigne
	Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	pommier
		<i>Prunus armeniaca</i>	Abricotier
		<i>Pirus communis L</i>	Poirier
Rutaceae	<i>Citrus sp</i>	Agrume	
Cultures industrielles	Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabac
Cultures fourragères	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne
	Poaceae	<i>Hordium vulgare L</i>	Orge
		<i>Avena sativa L</i>	Avoine
Plantes spontanées	Asteraceae	<i>Brocchia cinerea (Vis)</i>	Sabhete Elibil
		<i>Atractylis serratuloides (Sieber)</i>	Essor
		<i>Ifloga spicata (vahl) C.H.Schults</i>	Bou ruisse
	Boraginaceae	<i>Arnedia Deconbens (Vent) Coss et Kral</i>	Hommir
		<i>Echium pycnanthum (Pomel)</i>	Hmimitse
		<i>Moltkia ciliata (Forsk) Maire</i>	Hilma
	Brassicaceae	<i>Malcolmia egyptaica Spr</i>	Harra
	caryophyllaceae	<i>Polycarpaea repens (Del) Asch et schw</i>	Khnetete alouche
	Chenopodiaceae	<i>Bassia muricata (L) Asch</i>	Ghbitha
		<i>Cornulaca monacantha (Del)</i>	Hadhe
		<i>Salsola foetida (Del)</i>	Gudham
		<i>Traganum nudatum (Del)</i>	Dhamran
	Cyperaceae	<i>Cyperus conglomeratus (Rottb)</i>	Sead
	Ephedraceae	<i>Ephedra alata Dc</i>	Alinda
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana (Bios et Reut)</i>	Loubine
	Fabaceae	<i>Astragalus cruciatus (Link)</i>	Ighifa
<i>Retama retam (Webb)</i>		Retam	
Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum (L'her)</i>	Temire	
Liliaceae	<i>Asphodelus refractus (Boiss)</i>	Tasia	

Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i> L	Fagous inim
	<i>Plantago ciliata</i> (Desf)	Alma
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i> (Dur)	Zeeta
Poaceae	<i>Aristida Acutiflora</i> (Trinet Ruper)	Saffrar
	<i>Aristida Pungens</i> (Desf)	Alfa
	<i>Cutandia Dichotoma</i> (Forsk) Trab	Limas
	<i>Danthonia Forskahlii</i> (Vahl) R.Br.K.	Bachna
	<i>Schismus barbatus</i> (L) Thell	Khafour
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i> (L'her)	Arta
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i> L	Bou guriba

Annexe II – Principales espèces d'invertébrés recensées dans la région du Souf ont été traitées par BEGGAS (1992), MOSBAHI et NAAM (1995).

Classes	Ordres	Espèces
Insecta	Odonata	<i>Anax imperator</i> Leachs
		<i>Anax parthenopes</i> Selys
		<i>Erythroma viridulum</i> Charpentier, 1840
		<i>Ischnura geaellsii</i> Rembur. 1842
		<i>Leste viridis</i>
		<i>Sympetrum striolatum</i>
		<i>Sympetrum danae</i> Sulzer, 1776
		<i>Sympetrum sanuineum</i>
		<i>Urothemis edwardsi</i> Selys, 1849
	Orthoptera	<i>Duroniella lucasii</i> Bolivar, 1881
		<i>Aiolopus thalassinus</i> Fabricius, 1781
		<i>Aiolopus strepens</i> Latreille, 1804
		<i>Anacridium aegyptiatium</i> (Linné)
		<i>Sphingonotus rubescence</i> (Fieber)
		<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> Linné, 1758
		<i>Phanoptera nana</i> Fieber, 1853
		<i>Pirgomorpha cognata minima</i> (Uvarov, 1943).
		<i>Thisoicetrus adpersus</i> (Redtenbacher, 1889)
		<i>Thisoicetrus annulosus</i> (Walker, 1913)
		<i>Thisoicetrus harterti</i> (Ibolivar, 1913).
		<i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794).
		<i>Anacridium aegyptium</i> (Linnee, 1764).
		<i>Acrida turrata</i> (Linnee, 1958).
		<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Scaeffler 1883)
		<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentier, 1845)
		<i>Ochridia kraussi</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Ochridia geniculat</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Ochridia gracilis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Ochridia tibialis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Ochridia harterti</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Truxalis nasuta</i> (Linnee, 1758)
		<i>Concephalus fuscus</i> (Chopard, 1919)
		Dermaptera
	<i>Forficula barroisi</i>	
	<i>Forficula auricularia</i>	
	<i>Forficula sp</i> Linné	
	Heteroptera	<i>Lygaeus equestris</i>
		<i>Pentatoma rufipes</i> linné
		<i>Petidia juniperina</i> Linné
		<i>Corixa geoffroyi</i> Leach,

		<i>Tribolium castenum</i> Herbest, 1907
		<i>Tribolium confusum</i> . Duval, 1868
		<i>Lixus anguinus</i> . Linné
		<i>Tropinota hirta</i> Poda
		<i>Oryzaephilus surinamensis</i> . Linné, 1758
		<i>Ateuchus sacer</i> . Linné
		<i>Ciccindella hybrida</i> . Linné
		<i>Ciccindella compestris</i> . Linné
		<i>Epilachna Chrysomelina</i> Fabricius
		<i>Coccinella septempunctata</i> . Linné
		<i>Blaps lethifera</i> Marsk
		<i>Blaps polychresta</i>
		<i>Blaps superstis</i> Tioisus
		<i>Asida sp</i>
		<i>Pachychila dissecta</i>
		<i>Anthia sex maculata</i> . Fairm
		<i>Anthia venetor</i> . Fabricius
		<i>Grophopterus serrator</i> . Forsk
		<i>Brechynus humeralis</i>
		<i>Cimipsa seperstis</i> . Tioisus
		<i>Cetonia cuprea</i> . Fabricius, 1775
		<i>Staphylinus dens</i> . Muller
		<i>Phyllogathus sillenus</i> . Eschochtz, 1830
		<i>Apate monachus</i> . Fabricius, 1775
		<i>Pimelia aculeata</i>
		<i>Pimelia angulata</i>
		<i>Pimelia grandis</i>
		<i>Pimelia interstitialis</i>
		<i>Pimelia latestar</i>
		<i>Prionothea coronata</i>
		<i>Rhizotrogus deserticola</i>
		<i>Sphodrus leucophtalmus</i> . L, 1758
		<i>Loemosthenus complanatus</i> . Dejaen, 1828
		<i>Scarites occidetalis</i> , Redel, 1895
		<i>Scarites eurytus</i> .Fisher
		<i>Polyathon pectinicornis</i> . Fabricius
		<i>Plocaederus caroli</i> . Leprieux
		<i>Hypoeshrus strigosus</i> . Gyll
		<i>Lerolus mauritanicus</i> . Byg
		<i>Cybocephalus seminulum</i> . Boudi
		<i>Cybocephalus globulus</i>
		<i>Pharoscygnus semiglobosus</i> . Karsch
		<i>Hyppodamia tredecimpunctata</i> . L
		<i>Hyppodamis tredecimpunctata</i> . L

Coleoptera

		<i>Oterophloeus scuuticollis</i> . Fairm
		<i>Venator fabricius</i> . L
		<i>Compilata olivieri</i> . Dejean
		<i>Adonia variegata</i> Goeze.
	Hymenoptera	<i>Polistes gallicus</i> . L
		<i>Polistes nimpha</i> .Christ
		<i>Dasylabris maura</i> . Linné, 1758
		<i>Pheidole pallidula</i> . Muller, 1848
		<i>Sphex maxillosus</i> .Linné
		<i>Eumenes unguiculata</i> . Villiers
		<i>Mutilla dorsata</i> . Var Exocoriata
		<i>Componotus sylvaticus</i> .Ol, 1791
		<i>Camponotus Herculeanus</i> . Linné, 1758
		<i>Camponotus liniperda</i> .Latr
		<i>Cataglyphis cursor</i> . Fonscolombr, 1846
		<i>Cataglyphis bombycina</i> . Roger
		<i>Cataglyphis albicans</i>
		<i>Messor aegyptiacus</i> .Linné, 1767
		<i>Aphytis mytilaspidis</i> . Baron, 1876
		<i>Apis mellifeca</i>
Lepidoptera	<i>Ectomyelois ceratona</i> e Zeller	
	<i>Pieris rapae</i> Linné	
	<i>Vanessa cardui</i> Linné	
	<i>Phodometra sacraria</i>	
Diptera	<i>Musca domestica</i> Linné	
	<i>Sarcophage cornaria</i> Linné	
	<i>Lucilia caesar</i> Linné	
	<i>Culex pipiens</i> Linné	
Nevroptera	<i>Myrmelean</i> sp. Linné	
Arachnida	Actinotrichida	<i>Oligonichus afrasiaticus</i>
	Aranea	<i>Argiope brunnicki</i>
		<i>Epine zelnee</i>
	Scorpionida	<i>Androctonus amoreuxi</i> Aud Et Sav ,1812 Et 1826
		<i>Androctonus australis hector</i> C.L.Koch, 1839
		<i>Buthus occitanus</i> Amor
		<i>Leiurus quinquestriatus</i> Hue 1929
		<i>Orthochirus innesi</i> Simon
Myriapoda	Chilopoda	<i>Geophillus longicornis</i> Diehl
		<i>Lithobuis ferficatus</i>
Crustacea	Isopoda	<i>Clopocte isopode</i>
		<i>Oniscus asellus</i> Brandt

Annexe III- Avifaune de la région du Souf ont été traitées par ISENMANN et MOALI (2000) et MOSBAHI et NAAM (1995).

Familles	Noms scientifiques	Noms communs
Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i> Linnaeus, 1766	Aigrette garzette
Accipitridae	<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré
Falconidae	<i>Falco pelegrinoides</i>	Faucon de barbarie
	<i>Flaco biarmicus</i>	Faucon lanier
	<i>Flaco naumanni</i>	Faucon crécerellette
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i> Linnaeus, 1758	Gallinule poule-d'eau
Columbidae	<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Pigeon bisect
	<i>Streptopelia senegalensis</i> Linnaeus, 1766	Tourterelle des palmiers
	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	Tourterelle des bois
Strigidae	<i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758	Chouette hulotte
	<i>Athene noctua</i> (Kleinschmidt,O) 1909	Chouette chevêche
Sylviidae	<i>Sylvia cantillans</i>	Fauvette passerinette
	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia nana</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	Fauvette naine
	<i>Sylvia deserticola</i> Tristram, 1859	Fauvette du désert
	<i>Achrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)	Phragmite des joncs
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Puillot fitis
	<i>Phylloscopus collybita</i> Vieillot, 1817	Puillot véloce
Corvidae	<i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758	Grand corbeau
	<i>Corvus ruficollis</i> Lesson, 1830	Corbeau brun
Passeridae	<i>Passer simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	Moineau blanc
	<i>Passer montanus</i>	Moineau friquet
Laniidae	<i>Lanius excubitor elegans</i>	Pie grièche grise
	<i>Lanius senator</i> Linnaeus, 1758	Pie grièche à tête rousse
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i> (Desfontaines, 1789)	Cratérope fauve
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Moineau hybride
Upupidae	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	Huppe fasciée

Annexe IV – Principales espèces de mammifères et de reptiles de la région du Souf ont été traitées par LEBBERE (1990,1989), KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA (1991).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Noms communs
Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (Linnaeus, 1758)	Ghazel
	Carnivora	Canidae	<i>Canis aureus</i> (Linnaeus, 1758)	Dib
			<i>Fennecus zerda</i> (Zimmerman, 1780)	Fennec
			<i>Poecilictis libyca</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	Sefcha
			<i>Felis margarita</i> (Loche, 1858)	Qat el kla
	Tylopodia	Camellidae	<i>Camelus dromedaries</i> (Linnaeus, 1758)	Jamal
	Rodentia	Gerbillidae	<i>Gerbillus campestris</i> (Le vaillant, 1972)	Jerbil
			<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1800)	Beyoudi
			<i>Gerbillus nanus</i> (blanford, 1875)	Jerbil
			<i>Gerbillus pyramidum</i> (I.Geoffroy, 1825)	Demsy
			<i>Meriones crassus</i> (Sundevall, 1842)	Zaboud
			<i>Meriones libycus</i> (lichtenstein, 1823)	Zaboud
		Dipodidae	<i>Psammomys obesus</i> (Cretzschmar, 1828)	Jérad
<i>Jaculus jaculus</i> (Linnaeus, 1758)			Gerbouh	
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820)	Agama variable
			<i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825)	Fouette queue
			<i>Stenodactylus sthenodactylus</i> (Lchtenstein, 1823)	Bois Abiod
			<i>Tarentola neglecta</i> (Stauch, 1895)	Wzraa
		Lacertidae	<i>Acanthodactylus paradilis</i> (Lchtenstein, 1823)	Lézard léopard
			<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (Audouin, 1829)	Nidia Lizard
			<i>Mesalina rubropunctata</i> (Lchtenstein, 1823)	Erémias à points rouge
		Scincidae	<i>Mabuia vittata</i> (Olivier, 1804)	Scinque rayé
			<i>Scincopus fascatus</i> (Peters, 1864)	Scinque fasciés
			<i>Scincus scincus</i> (Linnaeus, 1758)	Poisson de sable
	<i>Sphenps sepoides</i> (Audouim, 1829)		Dasasa	
	Serpents	Colubridae	<i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803)	Varan de désert
			<i>Lytorhynchus diadema</i> (Duméril et Bibron, 1854)	Lytorhynque diadème
Viperidae		<i>Cerates cerates</i> (Linnaeus, 1758)	Lefaa	

Régime alimentaire, reproduction et dégâts sur dattes du moineau hybride à Oued Souf

L'étude de la bioécologie de moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* s'est déroulée dans les palmeraies du Souf. Parmi les 18 espèces aviennes inventoriées, le moineau hybride est l'espèce la plus abondante (23,8 % > 2 x m ; m = 5,9 %). La densité spécifique la plus élevée concerne *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* avec 28 c. / 10 ha. Le peuplement avien dans la palmeraie étudiée présente une diversité H' élevée (2,99 bits). A partir de l'analyse stomacale de 10 mâles et 10 femelles des adultes de moineau hybride, les résultats montrent que les espèces-proies les plus ingérées appartiennent aux Hyménoptères soit avec taux de 52,4 % pour les mâles et 88 % pour les femelles. La reproduction du Moineau hybride est suivie dans l'entourage de la palmeraie de Souihla. A cet effet, nous avons recensé plus de 40 nids de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*. La plus part sont situés au niveau des trous de mur et orienté vers le Sud. La taille des pontes varie entre 1 et 3 œufs par nid. Dans la palmeraie de Souihla, le taux de datte perdue pour la variété Ghars varie entre 0,6 et 1,9 % ($1,2 \pm 0,38$ %) et 0,9 et 2,4 % ($1,5 \pm 0,59$ %) dans la palmeraie de Djedida. Parallèlement, les dattes endommagées de la variété Deglet-Nour fluctuent entre 0,9 et 1,6 % ($1,3 \pm 0,38$ %) au niveau de la palmeraie de Souihla et entre 1,1 à 2,2 % ($1,7 \pm 0,49$ %) notés dans la palmeraie de Djedida.

Mots-clefs : Palmeraie, Moineau hybride, reproduction, régime alimentaire, dégâts, dattes, Souihla, Oued Souf, Sahara

Diet, reproduction and damage on the dates in Hybrid Sparrow at Oued Souf

The current study on the bio-ecology of Hybrid Sparrow (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) was carried out in the date palm-grove of Souihla (Oued Souf – Algeria). Among the 18 bird species identified, the Hybrid Sparrow was the most abundant species (23.8% > 2 x m ; m = 5.9 %). The bigger specific frequency concerns *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* with 28 c./10 ha. The studied avian population in this palm grove presents a high diversity (H' = 2.99 bits). From the stomach analysis of 10 male and 10 female of adults Hybrid Sparrow, results show that the species-prey the most ingested belong to Hymenoptera with a rate of 52.4% for males and 88% for females. The breeding in the Hybrid Sparrow was followed in the entourage of Souihla's Palm. To this end, we have identified more than 40 nests of *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*. Most of them are located at the hole of wall and oriented to the south. The clutch size varies between 1 and 3 eggs per nest. In the Souihla Palm, the rate of damaged date of variety Ghars varies between 0.6 and 1.9% ($1.2 + 0.38\%$) and 0.9 and 2.4% ($1.5 + 0.59\%$) in the Djedid's Palm-grove. Meanwhile, the damaged dates in Deglet-Nour variety fluctuate between 0.9 and 1.6% ($1.3 + 0.38\%$) at the palm Souihla and between 1.1 to 2.2% ($1.7 + 0.49\%$) in the palm Djedid.

Keywords: Palm-Grove, Hybrid Sparrow. Breeding, diet, damage, dates, Souihla, Oued Souf, Sahara.

النمط الغذائي، التكاثر والأضرار الناجمة عن العصفور الهجين في وادي سوف

أوضحت دراسة العصفور الهجين في مزرعة نخيل بالسويهلة أنه من بين 18 نوعا من الطيور أن العصفور الهجين هو الأكثر وفرة (23.8 %). وقدرت الكثافة الخاصة للعصفور الهجين بـ 28 زوج / 10 هكتار. حيث أن مجموعة الطيور في مزرعة النخيل السالفة الذكر تمثل معامل تنوع عالي (2.99 bits). و أوضح تحليل محتويات المعدة لـ 10 أفراد من الذكور و 10 من الإناث للعصافير الهجينة أن إجمالي الوفرة الغذائية تساوي (15) عند الذكور و (17) عند الإناث ، و يبلغ متوسط الوفرة بـ (2.6) للذكور و (3) للإناث. بالنسبة لصنف الفريسة الأشد ابتلاعا نجد Hymenoptera في الدرجة الأولى. (52.37 %) بالنسبة للذكور و (88 %) بالنسبة للإناث. تكاثر العصفور الهجين توبع في محيط مزرعة النخيل بالسويهلة. وتحقيقا لهذه الغاية ، تمكنا من التعرف على أكثر من 40 عش للعصفور الهجين غالبيتها تقع في فتحات في الجدران والموجه للجنوب. و يتجاوز مكان العش عن الأرض 2م و يتراوح عدد البيض ما بين 1 و 3 بيضات في العش بالنسبة للأضرار الناجمة عن العصفور الهجين يبلغ معدل الخسارة لـ 5 نخلات من صنف الغرس ما بين 0.6 و 1.9 % ($1.2 + 0.38$ %) في مزرعة النخيل بالسويهلة و 0.9 و 2.4 % ($1.5 + 0.59$ %) في مزرعة النخيل بالجديدة وتتراوح الخسارة لصنف دقلة نور ما بين 0.9 % إلى 1.6 % ($1.3 + 0.38$ %) في مزرعة النخيل بالسويهلة و ما بين 1.1 و 2.2 % ($1.7 + 0.49$ %) في مزرعة الجديدة.

الكلمات الرئيسية : نخيل، العصفور الهجين، التكاثر، النمط الغذائي، الأضرار، تمر، السويهلة، وادي سوف، الصحراء