

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA -
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE, DE LA VIE DE LA TERRE ET
DE L'UNIVERS

Département des Sciences agronomiques



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En Vue De L'obtention Du Diplôme D'ingénieur d'Etat en Agronomie
Spécialité : Protection des végétaux
Option : Zoophytatrie

THEME

Impact de la Population de moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) sur la qualité et le rendement des dattes dans les palmeraies d'Ouargla (Khozana.Frane.I.T.D.A.S)

Présenté et soutenu publiquement par :

M^r : ASSAL Moussa

Devant le jury :

Président :	SEKOUR M.	Maitre de conférences B (Univ. Ouargla)
Promoteur :	GUEZOUL O.	Maitre d'assistant À (Univ. Ouargla)
Co-promoteur	SOUTTOU K.	Maitre de conférences B (Univ. Djelfa)
Examineur :	SAKER M L.	Maitre de conférences A (Univ. Ouargla)
Examineur :	ABABSA L.	Maitre d'assistant A (Univ. Ouargla)

Année Universitaire : 2010/2011

Impact de la population des moineaux hybrides sur la qualité et le rendement des dattes dans les palmeraies d'Ouargla

Résumé :

Parmi les 48 espèces aviennes inventoriées, les moineaux hybrides sont les plus fréquents dans les trios palmeraies que ce soit dans la palmeraie de Khozana (25,4%), de Frane (26,7%) ou dans la palmeraie I.T.D.A.S (29,6%). La méthode des plans quadrillés indique que la densité totale est de 143,5 couples / 10 hectares notée à Khozana et 80,5 couples / 10 ha signalée à Frane et dans I.T.D.A.S 84,5 . La densité spécifique la plus élevée concerne *Passer domesticus* × *P. hispaniolensis* avec 36,5 c. / 10 ha notée à Khozana et avec 21,5 c. / 10 ha enregistrée à Frane, I.T.D.A.S 25couples / 10 ha. Le peuplement avien dans les palmeraies étudiées présente une diversité H' élevée (4,42bits) à Khozana et elle diminue à Frane et I.T.D.A.S (3,7bits, 3,9 bits). Le taux des dattes perdues dans la palmeraie de Khozana varie entre 5,6 à 9,5 % (m = 7,6 ± 0,85 %) en bordure et entre 5,8 et 6,4 % (m = 6,1 ± 0,85 %) en milieu. A Frane la variation des dattes endommagées est de 4 à 5,1 % (m = 4,5 ± 0,8 %) en bordure et entre 4,8 à 5,7 % (m = 5,3 ± 1,16 %) au milieu. De même le taux des dattes manquantes est compris entre 4,4 à 4,6 % (m = 4,5 ± 0,8 %) près du bassin de la palmeraie de I.T.D.A.S et fluctue entre 4 à 6,1 % (m = 5,1 ± 1,16 %), au milieu de la même plantation. La perte globale pour les trois palmeraies s'élève à 6,3 qtx / ha à Khozana, 2,7 qtx / ha à Frane et 2,1 qtx / ha à l'I.T.D.A.S.

Mots clefs : Palmeraies, dattes, Moineau hybride, avifaune, quadrats, dégâts (Ouargla)

تأثير العصفير الهجينة على نوعية ومروية التمور في واحات النخيل بورقلة (الخرانة فران . حاسي بن عبد الله)

من بين 48 نوع من الطيور التي اكتشفت لدينا العصفور الهجين الأكثر ترددا في الغابات النخيل الثلاثة حيث أن تردده في غابة الخزانة هو 25,4 % أما بالنسبة لغابة فران فهو 26,7 % وكذلك في غابة حاسي بن عبد الله 29,6 % طريقة المربعات المتجاورة تشير إلى أن الكثافة الكلية هي 149 زوج / 10 هكتار سجلت في غابة الخزانة و 88 زوج / 10 هكتار على مستوى غابة فران، أما بالنسبة لغابة حاسي بن عبد الله فهي 105 زوج / 10 هكتار . الكثافة الخاصة القصى وجدت عند صنف العصفور الدوري الهجين و التي قدرت بحوالي 36,5 زوج/10 هكتار عند الخزانة و 21,5 زوج/10 هكتار عند فران وعند غابة حاسي بن عبد الله 25 زوج/10 هكتار . مجموعة العصفير الموجودة في كلتي الغابتين المدروستين قدر فيها التنوع 4,42 بيتس عند الخزانة و 3,66 بيتس عند حاسي بن عبد الله . نسبة التمور المتضررة داخل مستثمرة الخزانة تتراوح بين 8,5 et 6,3 % أي بمعدل 7,2 ± 0,84 % في حواف الغابة وبين 5,6 و 9,5 بمعدل 6,7 ± 1,4 في الوسط أما بجانب خزان مائي فتتراوح بين 3,9 و 5,6 % بمعدل 4,4 ± 0,63 % . عند مستثمرة فران التغير في نسبة التمور المتلفة هو 4,0 و 6,0 % بمعدل 4,9 ± 0,61 % في الحاف و بين 4,8 و 7,4 % بمعدل 5,7 ± 0,90 % في الوسط وبالقرب الخزان المائي فالنسبة تتراوح بين 4,7 و 6,9 % بمعدل 5,8 ± 1,00 % . بالمثل نسبة التمور الضائعة في حاسي بن عبد الله هي بين 5,8 و 2,4 % بمعدل 4,5 ± 1,3 % في الحواف و 6,1 و 4 % بمعدل 5,3 ± 0,8 % في الوسط وبجانب الخزان المائي فالنسبة هي 4,4 و 4,8 % بمعدل 4,6 ± 0,1 % . الخسارة الكلية لثلاث مستثمرات قدرت بـ: 4,2 قنطار/هكتار في الخزانة , 2,7 قنطار/هكتار عند فران و 2,1 قنطار –هكتار عند حاسي بن عبد الله

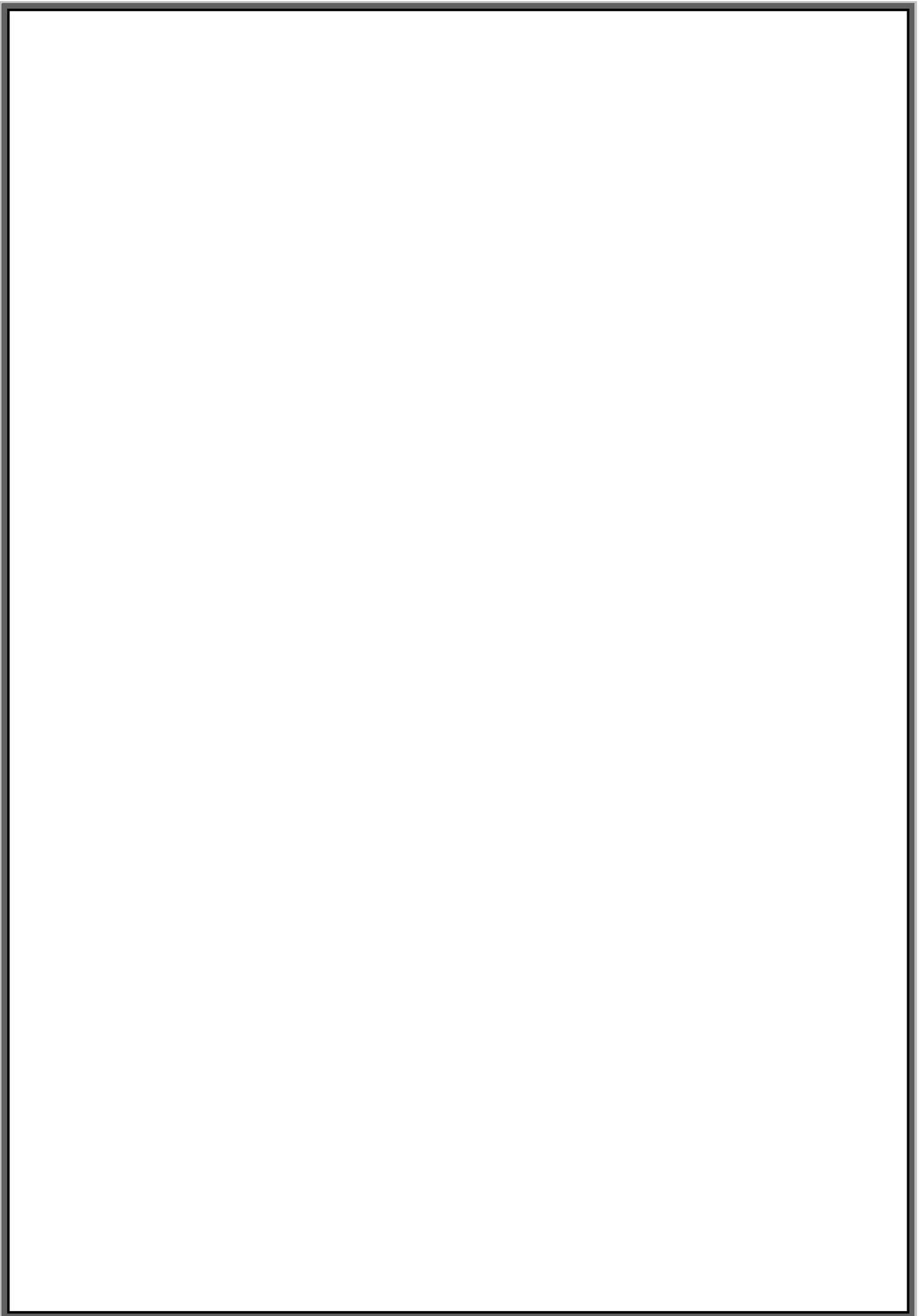
: أشجار النخيل, العصفور الهجين, الطيور, المربعات المتجاورة, الخسائر ورقلة .

Impact of the population of the hybrid sparrows on the quality and the yield dates in the palm plantations of Ouargla

Abstract:

Among the 48 bird species inventoried, sparrows hybrids are more common in palm trios whether in the palm of Khozana (25.4%) or that of Frane (26.7%) and in the palm ITDAS (29, 6%). The mapping method shows that the total density of 143.5 pairs / Khozana noted in 10 hectares and 80.5 pairs / 10 ha reported in Frane and ITDAS 84.5. The specific gravity is greater for *Passer domesticus*, *P. hispaniolensis* with 36.5 v. / 10 ha and noted in Khozana with 21.5 v. / 10 ha recorded Frane, ITDAS 25couples / 10 ha. The avian population studied in the palm has a diversity H' high (4.42 bits) and decreases Khozana Frane and ITDAS (3.7 bits, 3.9 bits). The rate of lost dates in the palm of Khozana varies between 5.6 to 9.5 % (m = 7.6 + 0.85%) along and between 5.8 and 6.4% (m = 6.1 + 0.85%) in the middle. A change of dates Frane damaged is 4 to 5.1% (m = 4.5 + 0.8%) on the edge between 4.8 and 5.7% (m = 5.3 + 1.16%) in the middle. Similarly, the rate of missing dates are between 4.4 to 4.6% (m = 4.5 + 0.8%) in the basin near the palm ITDAS and fluctuates between 4 to 6.1% (m = 5.1 + 1.16%) in the middle of the plantation. The overall loss for the three palm qtx \$ 6.3 / ha Khozana, 2.7 qtx / ha , 2.7 Frane qtx / ha and 2.1 qtx / ha ITDAS.

Keywords: Palm groves, date, Sparrow hybrid birds, quadrats, damage (Ouargla)



Remerciement

Nous remercions Dieu, le tout puissant, pour nous avoir donné, le courage, la patience, la volonté et la force nécessaires, pour affronter toutes les difficultés et les obstacles, qui se sont hissés au travers de notre chemin, durant toutes nos années d'études.

Nous exprimons nos remerciements à notre promoteur Monsieur « GUEZOUL Omar » pour l'assistance qu'il nous a témoignée tout au long de ce travail, qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude pour ses conseils.

Nous adressons nos vifs remerciements au président du jury Monsieur « Sekour .M » ainsi à Monsieur « Ababsa.L » d'avoir accepté membre de jury, de même pour monsieur « Saķer .M.L ».

Nos remerciements les plus sincères sont adressés à nos enseignants, qui ont contribué durant nos études à université de Ouargla.

Je tiens à remercier tout particulièrement Mr GOUSMI D. pour ses encouragements continus et ses conseils très précieux qui m'étaient d'une grande importance.

DEDICACES

Je dédie ce travail :

A mes chère parents : à qui je dis mille merci, pour les sacrifices qu'ils ont consentis pour me voire instruire, eux qui n'avaient cette chance.

A mes chères frères : Abed alhamid, Rachid, Aliad, Abed ellatif.

A tous mes collègues : Hichem, Nasser, Ghani, Abde Allah,

Khaled, Lotfi, Ada

*A tous mes amis: Otman, Hama, Hamoud, Djaloul, Boualam
Abed ellrahman, D Salah, Salah, Said, Taoufik, Abed ellwahab, Djemal
Z, Kamal, Zaki.*

ASSAL MOUSSA

N	Titre	Page
Tableau 1	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales d'Ouargla durant l'année 2010	11
Tableau 2	Précipitations mensuelles durant l'année 2007 dans la région d'Ouargla.....	12
Tableau 3	Vitesses maxima mensuelles des vents exprimées en Km par heure en 2011 relevées dans la station météorologique d'Ouargla.....	12
Tableau 4	Les stades phénologiques de la variété Deglet-nour.....	32
Tableau 5	Liste des espèces inventoriées dans les tris palmeraies	47
Tableau 6	Valeurs de la densité totale (D) et des densités spécifiques.....	46
Tableau 7	Valeurs du quotient a / N à partir des quadrats effectués en 2011 dans les Palmeraie Khozana, Frane, I.T.D.A.S.....	49
Tableau 8	Espèces aviennes contactées une seule fois, en un seul exemplaire dans les Palmeraies de Khozana, Frane, ITDAS en 2010.....	50
Tableau 9	Richesses totale et moyenne des espèces aviennes déterminées à partir des relevés de quadrat en 2009, exprimées en espèce.....	51
Tableau 10	Fréquences centésimales des oiseaux dans les palmeraies échantillonnées (Khozana, Frane et l'I.T.D.A.S.) durant l'année 2011 observées dans les quadrat...	52
Tableau 11	Indice d'occurrence effectué à partir des quadrats au niveau des palmeraies de Khozana et ITDAS, Frane.....	54
Tableau 12	Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des peuplements aviens dans les palmeraies des palmeraies étudiées.....	57
Tableau 13	Codes et groupes d'espèces prises en consideration.....	59
Tableau 14	-Pourcentages des dattes perdues à cause du Moineau hybride sur les régimes et les dattes tombées au sol (intactes et saines) en bordure de la palmeraie de Khozana.....	64
Tableau 15	Pourcentages des dattes perdues à cause du Moineau hybride sur les régimes et les dattes tombées au sol (intactes et saines) en bordure de la palmeraie de Frane.....	67
Tableau 16	Pourcentages des dattes perdues à cause du Moineau hybride sur les régimes et les dattes tombées au sol (intactes et saines) en bordure de la palmeraie d'ITDA.....	69
Tableau 17	Analyse de la variance appliquée aux dattes détériorées sur les régimes des palmiers situés en bordure au milieu et à coté du bassin de la palmeraie de Khozana.....	72

Tableau 18	Analyse de la variance appliquée aux dattes détériorées tombées au sol au niveau des trois lots échantillonnées dans la palmeraie de Frane.....	73
Tableau 19	Analyse de la variance utilisée en fonction des dattes blessées par les moineaux sur les régimes et tombées au sol sous les cinq palmiers situés dans les trois blocs à l'agroécosystème de l'I.T.D.A.S.....	73

Listes des figures

	Titres	Pages
Figure 1	Situation géographique de la région d'Ouargla	9
Figure 2	Diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla Climagramme.....	14
Figure 3	Climagramme d'Emberger pour la région d'Ouargla.....	16
Figure 4	Situation géographique de l'I.T.D.A.S (Google earth).....	22
Figure 5	Milieu phœnicicole à l'I.T.D.A.S. (Original).....	22
Figure 6	Transect végétal au niveau de la palmeraie de l' I.T. D.A.S.....	23
Figure 7	Situation géographique de région Khozana (Google Earthe).....	25
Figure 8	Milieu phœnicicole à Khozana. (Original).....	25
Figure 9	Situation géographique de région frane (Google Earthe).....	26
Figure 10	Milieu phœnicicole de Frane. (Original).....	26
Figure 11	Différentes espèces de moineaux (a, b, c) (BONACCORSI et JORDAN, 2000).....	29
Figure 12	Exemplaire d'un plan quadrillé appliqué dans les différentes palmeraies..	35
Figure 13	Densité spécifique de quelque espèces avienne dans les trios stations dénombrées.....	48
Figure 14	Carte factorielle des oiseaux dans les trois milieux phoenicicoles à Ouargla.....	61
Figure 15	les dégâts des Moineau hybride sur les dattes dans la palmeraie du Khozana.....	65
Figure 16	les dégâts des Moineau hybride sur les dattes dans la palmeraie du Frane.	68
Figure 17	les dégâts des Moineau hybride sur les dattes dans la palmeraie du I.T.D.A.S.....	70

2.3. –	Méthodologie adoptée	033
2.3.1. –	Dénombrement et inventaire des oiseaux dans les trios palmeraies.....	033
2.3.1.1. –	Méthodes des plans quadrillés appliqués au peuplement avien	033
2.3.1.1.1. –	Description de la méthode.....	033
2.3.2. –	Etude des dégâts dus aux moineaux hybrides sur dattes	036
2.3.2.1. –	Méthodologie appliquée sur le terrain	036
2.4. –	Exploitation des résultats	036
2.4.1. –	Qualité de l'échantillonnage appliquée aux oiseaux et aux espèces-proies	036
2.4.2. –	Exploitation des résultats par des indices écologiques	037
2.4.2.1. –	Exploitation des résultats des indices écologiques de composition	037
2.4.2.1.1. –	Richesses totale appliquée aux espèces d'oiseaux.....	037
2.4.2.1.2. –	La richesse moyenne (Sm).....	037
2.4.2.1.3. –	Fréquence centésimale appliquée aux espèces d'oiseaux.....	037
2.4.2.1.4. –	Fréquence d'occurrence et constance appliquée aux espèces	038
2.4.2.1.5. –	Détermination des densités des espèces aviennes.....	038
2.4.2.2.5.1. –	Densité totale des espèces aviennes (D).....	038
2.4.2.2.5.2. –	Densités spécifiques des espèces aviennes (di).....	039
2.4.2.2. –	Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure.....	039
2.4.2.2.1. –	Indice de diversité de Shannon-Weaver (H').....	039
2.4.2.2.2. –	Diversité maximale des espèces aviennes (H' max)	040
2.4.2.2.3. –	Equirépartition appliquée au peuplement avien (E).....	040
2.4.2.2.4. –	Type de répartition des moineaux hybrides.....	040
2.4.3. –	Exploitation des résultats par des méthodes statistiques	041
2.4.3.1. –	Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	041
2.4.3.2. –	L'analyse de la variance.....	041

Chapitre III – Résultats sur la population avienne dans les palmeraies étudiées

3.1. –	Inventaire des espèces d'oiseaux présentes dans les palmeraies	044
3.1.1. –	Détermination des densités totale D et des densités spécifiques di des espèces aviennes	046
3.1.2. –	Qualité de l'échantillonnage appliquée aux populations aviennes	049
3.1.3. –	Résultats sur la composition des populations aviennes	050
3.1.3.1. –	Richesses totale (S) et moyenne (Sm) des populations aviennes obtenues grâce aux quadrats dans les palmeraies étudiées.....	050
3.1.3.2. –	Fréquences centésimales des oiseaux obtenus dans les quadrats.....	051
3.1.3.3. –	Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces aviennes au niveau des trios palmeraies étudiées Khozana et ITDAS, Frane.....	053
3.1.4. –	Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	055
3.1.4.1. –	Type de répartition des espèces aviennes dans les palmeraies étudiées.....	056
3.1.4.2. –	Diversité et équitabilité des espèces du peuplement avien dans les trios palmeraies prises en considération.....	057
3.2. –	Exploitation des résultats par une analyse statistique.....	058
3.3. –	Estimation des dégâts sur les dattes dus au Moineau hybride dans les palmeraies de Khozana et ITDAS, Frane	063
3.3.1 –	Pourcentages des dattes intactes et détériorées sur le régime et tombées au sol parle Moineau hybride dans la palmeraie de Khozana.....	063
3.3.2 –	Pourcentages des dattes intactes et détériorées sur le régime et tombées au sol parle Moineau hybride dans la palmeraie de Frane.....	066

3.3.3 – Pourcentages des dattes intactes et détériorées sur le régime et tombées au sol parle Moineau hybride dans la palmeraie d' ITDAS.....	066
3.3.4. – Estimation de la perte globale en dattes dus à <i>Passer domesticus</i> <i>xP.hispaniolensis</i>	071
3.3.5. – Recherche de différence significative par l'emploi d'une analyse de la variance par rapport aux pertes en dattes dues à <i>Passer domesticus x P.hispaniolensis</i> dans les palmeraie étudiées.....	072
Chapitre IV – Discussions sur la bioécologie des populations aviennes, en particulier Moineau hybride (<i>Passer domesticus x P. hispaniolensis</i>)	
4.1. – Discussions sur la bioécologie des populations aviennes dans les sites étudiées...	075
4.1.1. – Discussion sur l'inventaire des espèces d'oiseaux présentes dans les palmeraies	075
4.1.2. – Qualité de l'échantillonnage des espèces aviennes	076
4.1.3. – Discussions sur la composition et la structure des populations aviennes	076
4.1.3.1. – Discussions à travers les indices écologiques de composition appliqués aux populations aviennes dans les trois stations d'études à Ouargla	076
4.1.3.1.1. – Richesses totale et moyenne appliquées aux espèces aviennes.....	077
4.1.3.1.2. – Abondances relatives des espèces d'oiseaux calculées par rapport aux quadrats dans les palmeraies des différentes régions d'études.....	079
4.1.3.1.3. – Fréquences d'occurrence appliquées aux espèces aviennes dans différentes palmeraies d'étude.....	080
4.1.3.1.4. – Densités totale et spécifiques	082
4.1.3.2. – Discussions sur les populations aviennes exploitées par des indices écologiques de structure	085
4.1.3.2.1. – Discussion sur la diversité et l'équirépartition des espèces aviennes	085
4.1.3.2.2. – Discussion sur la diversité et l'équirépartition des espèces..... aviennes	086
4.1.4. – Discussions sur l'inventaire avifaunistique traités par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	087
4.2. – Discussion portant sur l'estimation des dégâts sur les dattes causés par le Moineau hybride dans les différentes palmeraies des trios régions phœnicicoles étudiées.....	088
Conclusion générale	090
Annexe	096
Références bibliographiques	106

Introduction

La palmeraie du sud algérien n'a cessé de jouer un rôle prépondérant sur les plans écologique et socio-économique et même parfois culturel. Elle constitue donc un lieu qui présente un intérêt certain pour le développement des régions sahariennes, à travers une exploitation raisonnée et judicieuse des ressources en eau et en sol qui lui sont nécessaire (SAKER, 2005). Dans ce milieu phœnicicole, la datte est enfin reconnue comme un produit stratégique et la culture du palmier dattier peut être considérée à juste titre comme une activité de rente. Avec l'augmentation de la production par l'entrée en production des nouveaux périmètres plantés exclusivement en Dégllet noir. Il va de paire avec l'évolution de l'exploitation, mais cela n'est possible qu'avec l'amélioration de la qualité des fruits, afin d'être compétitif sur le marché national et international. Si la qualité semble dépendre des conditions climatiques ambiantes, il n'en demeure pas moins que les ravageurs peuvent parfois l'affecter dans de grandes proportions. Certains d'entre eux s'attaquent aux organes de la plante (palmes, fruits, troncs...), et d'autres aux dattes entreposées. Ils appartiennent dans leur écrasante majorité à la classe des insectes : Lépidoptères et coléoptères notamment (DHOUIBI, 2000). En effet, le patrimoine phœnicicole algérien reste sujet à diverses contraintes et bio-agresseurs qui entravent son développement et sa valorisation (TIRICHINE, 2010). Parmi les bio-agresseurs de *Phœnix dactylifera* Linné, il est utile de citer l'acarien *Paratetranychus simplex* ou *Oligonychus afrasiaticus* (Mc Gregor, 1939), la cochenille blanche du palmier-dattier *Parlatoria blanchardi* (Targioni-Tozzetti, 1868), la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller et *Apate monachus* (Fabricius, 1775) (OULD EL HADJ et ABIDI, 2003 ; IDDER, 2008). Aux ravageurs du phylum des Arthropoda, il faut ajouter deux espèces d'oiseaux l'Étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris* Linné, 1758 (Sturnidae) et le Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (Ploceidae). Précisément, le Moineau hybride est dénommé fléau agricole du fait de leur voracité et leur capacité de multiplication.

Il est inscrit en liste B du décret exécutif n° 95-387 du 28 novembre 1995. Ce ravageur provoque d'importants dégâts sur différentes cultures de l'oasis notamment sur les dattes des régimes de *Phœnix dactylifera*. Au cours de ces dernières années, cette espèce se comporte comme de vrais ennemis du palmier dattier (GUEZOUL et al, 2004) ils s'attaquent à coups de bec à plusieurs variétés de dattes notamment à celles qui sont molles comme "Ghars", ainsi qu'aux demi-molles telle que "Deglet-Nour" et sèche avant de se sécher complètement comme Degla Beïda. Pas male d'études sont menées sur les espèces de moineaux à travers le monde. En effet beaucoup d'études sont faites sur *Passer domesticus* (Linné, 1758)

(BERTRAND, 1996), sur *P. hispaniolensis* (Temminck, 1820) au Portugal (SACARRAO et SOARES, 1975), sur *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (SACARRAO, 1973) et sur *P. montanus* (Linné, 1758) en Pologne (LITERAK et al., 1997).

La répartition géographique dans le monde des moineaux domestiques, espagnols et de leurs hybrides a intéressé CRAMP et al. (1994) et BERTRAND (1996). Précisément, au Maroc BACHKIROFF (1953) s'est penché sur les dégâts dus au Moineau espagnol dans les champs de céréales, qu'il estime entre 20 et 60 %. En Tunisie, BORTOLI (1969) s'est également intéressé aux ravages faits par *Passer hispaniolensis*. Tout récemment, BOURAOUI (2003) dans ce même pays note que les effectifs de la population des moineaux espagnols et hybrides atteignent 50 millions. En Algérie plusieurs axes de recherches sont lancés au département de zoologie agricole et forestière à l'institut national agronomique (I.N.A.) d'El Harrach ainsi qu'au département des sciences agronomique de l'université Kasdi Merbah de Ouargla notamment sur divers aspects concernant la bioécologie du Moineau hybride. Les espèces les plus étudiées sont en fait les moineaux domestique, espagnol et hybride. On ce qui concerne les dégâts, des études sont faites sur les ravages sur les céréales dus au Moineau espagnol (METZMACHER et DUBOIS, 1981) en Oranie et dus au Moineau hybride (BELLATRECHE, 1983; MADAGH, 1996; BEHIDJ, 1998; BENDJOUDI et DOUMANDJI, 1998; BENDJOUDI, 1999; AKROUF et al, 1999) en Mitidja. De même, les déprédations provoquées par les moineaux hybrides sur les cultures maraîchères en Mitidja sont prises en considération par MADAGH (1996) et SADAOUI et al (1998). Les pertes en fruits dues au Moineau hybride ont également retenu l'attention de MADAGH (1985) en oliveraie à Cap Djinet et dans des vergers de Néfliers dans le Sahel algérois (MERABET et DOUMANDJI, 1996). Encore, des études ont été réalisées près de Baraki (BOUGHELIT et al., 1998), à Maâmria à proximité de Rouiba (CHIKHI et al., 2003 a et b) et près de Bentalha (GUEZOUL et al., 2007). Une estimation des dégâts produits par *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sur les dattes de *Phoenix dactylifera* à Biskra, Oued Righ, Ouargla et Ghardaïa sont faites par GUEZOUL et al. (2006, 2008, 2010 et 2011).

Dans cette étude la région d'étude est étalée dans le premier chapitre. Les différentes méthodes de travail utilisées sur le terrain et au laboratoire ainsi que toutes les techniques utilisées pour l'exploitation des résultats sont regroupées dans le deuxième chapitre. Les résultats sont présentés en deux volets dans le troisième chapitre, concernant la place qu'occupe ce ravageur au sein des autres espèces aviennes et l'estimation des dégâts au niveau des trois types de palmeraies. Dans le quatrième chapitre les discussions sont placées. Enfin une conclusion générale suivie par des perspectives clôture cette approche.

Chapitre I – Présentation de la région d'Ouargla

Plusieurs aspects concernant la région d'Ouargla sont abordés dans ce chapitre. Après les caractéristiques géographiques, les facteurs édaphiques, puis les facteurs climatiques, floristiques et enfin les facteurs faunistiques sont traités.

1.1. – Situation géographique de la région d'étude

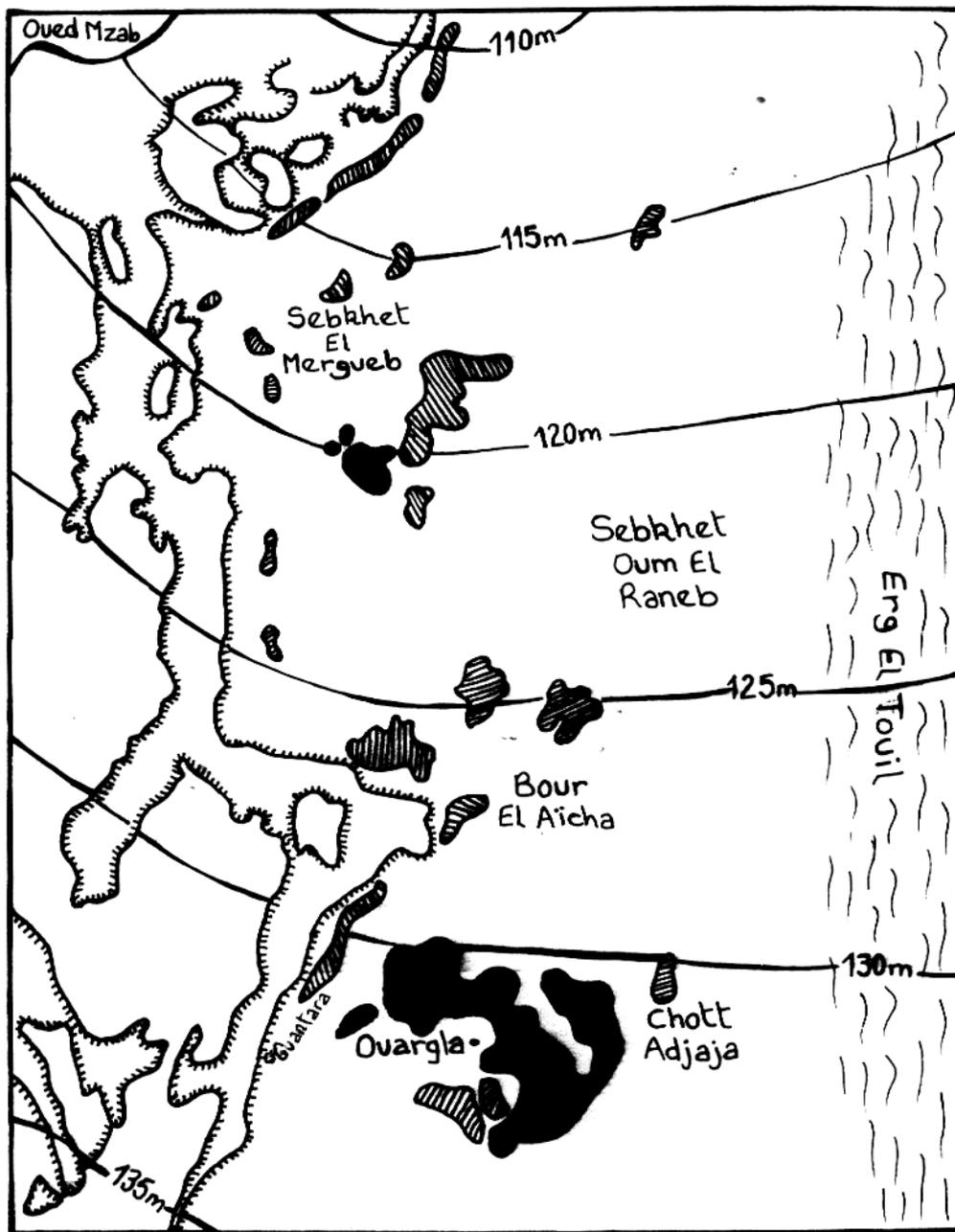
La région d'Ouargla (31°58 N., 5° 20' E.) se trouve au Sud-Est de l'Algérie à 800 Km d'Alger, située à 134 m d'altitude (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Selon le même auteur, celle-ci se situe au fond d'une cuvette de la basse vallée de l'Oued Mya. Cette vallée fossile est bordée au Nord par le seuil de Bour El Haïcha. Au Sud, elle est limitée par des palmiers éparpillés qui sont les témoins d'anciennes plantations. Les dunes de l'erg Touil s'étendent à l'Est. A l'Ouest, la région d'études est bordée par la falaise terminale du plateau de Guantara (Fig. 1).

1.2. – Facteurs abiotiques de la région d'étude

D'après DREUX (1980) tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs dits abiotiques qui sont les facteurs climatiques (température, humidité, vent...). Les caractères physiques et chimiques du sol jouent eux aussi un rôle important. Ils sont désignés sous le nom de facteurs édaphiques.

1.2.1. – Facteurs édaphiques

Selon DREUX (1980), les facteurs édaphiques ont une action écologique sur les êtres vivants. Ils jouent un rôle important, en particulier pour les insectes qui effectuent une partie ou même la totalité de leur développement dans le sol (DAJOZ, 1971). D'après RAMADE (1984), les sols constituent l'élément essentiel des biotopes. Dans cette partie les caractéristiques géologiques et pédologiques de la région d'Ouargla sont développées.



(NESSON, 1975)

Fig. 1 – Situation géographique de la région d'Ouargla

1.2.1.1. – Caractéristiques géologiques

La cuvette d'Ouargla est constituée de formations sédimentaires (HAMDI AISSA, 2001). Selon CASTANY (1983), toutes les formations du Cambrien au Tertiaire affleurent sur les bordures du bassin. Les terrains du Mio-pliocène sont recouverts par une faible épaisseur de dépôts quaternaires.

1.2.1.2. – Caractéristiques pédologiques

La région d'étude est caractérisée par des sols légers, à prédominance sableuse et à structure particulaire. Elle est caractérisée également par un faible taux de matière organique, un pH alcalin, une faible activité biologique et une forte salinité (HALILAT, 1993).

1.2.2. – Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux, notamment sur les insectes (DAJOZ, 1974). Ils jouent un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (FAURIE et *al.*, 1980). Selon DAJOZ (1974), les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie et prospérer que lorsque certaines conditions climatiques du milieu sont respectées. En absence de ces conditions les populations sont éliminées. Les animaux recherchent toujours la zone où règnent les conditions idéales pour vivre (COUSIN, 1973). Pour cela, il est nécessaire d'étudier les principaux facteurs de cette région à savoir la température, la précipitation, et le vent. Il faut rappeler que le climat d'Ouargla est un climat saharien, caractérisé par un déficit hydrique, à tous les niveaux, dus à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense et aux fortes températures. Tous ces facteurs déterminent une forte aridité (TOUTAIN, 1979).

1.2.2.1. – Température

D'après DREUX (1980), la température est un facteur essentiel pour expliquer certains résultats et comportements des insectes. Elle est considérée aussi comme étant le

facteur le plus important, agissant sur la répartition géographique des animaux et des plantes ainsi que sur la durée du cycle biologique des insectes déterminant le nombre de générations par an. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère (RAMADE, 1984).

Les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de cette région sont mentionnées dans le tableau 1.

Tableau 1 - Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales d'Ouargla durant l'année 2010

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M (°C)	21,7	25,5	28,5	31,5	33,6	41,3	43,9	43,6	36,9	30,4	25	21,4
m (°C)	6,7	9,8	12,8	16,9	18,7	25,3	28,4	28,2	22,8	15,9	9,8	6,6
M + m/2	13,7	17,6	20,6	24,6	26,8	33,9	36,7	36,3	30,1	23	17,1	14

(O.N.M. Ouargla, 2010)

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

Ouargla est caractérisée par des températures élevées qui peuvent dépasser les 40° C. Le mois le plus chaud est celui de Juillet, avec une température moyenne de 36,7 °C. Le mois le plus froid est celui de décembre avec moyenne égale à 13,6 °C.(Tab)

1.2.2.2. – Précipitation

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale. Le volume annuel des précipitations conditionne en grande partie les biomes continentaux (RAMADE, 1984). La pluviométrie a une influence importante sur la flore et sur la biologie des espèces animales (MUTIN, 1977). Ainsi, elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971). Au Sahara, la pluviosité est le facteur le plus important dans la vie des êtres vivants, notamment pour les insectes, augmentant le nombre de générations, par rapport à la normale, entraînant ainsi sa multiplication, et par suite sa grégarisation (DURANTON et al. 1982). Les valeurs

des précipitations mensuelles de la région d'Ouargla en 2010 sont mentionnées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Précipitations mensuelles durant l'année 2010 dans la région d'Ouargla

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Totaux
P (mm)	4,06	0	0	0,76	2,03	3,3	2,04	0	7,87	4,07	0	0	24,13

(O.N.M. Ouargla, 2010)

Les résultats enregistrés durant 2010 montrent que le total des précipitations en cours d'année atteint seulement 24.13 mm (Tab. 2). Le mois le plus pluvieux est Septembre avec 7.87mm.

1.2.2.3. – Vent dominant et sirocco de la région d'Ouargla

Le vent exerce une grande influence sur les êtres vivants (FAURIE et *al.*, 1980). Il constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant (RAMADE, 1984). Il a parfois une action très marquée sur la répartition des insectes et sur leur degré d'activité (FAURIE et *al.*, 1980). Le vent dans les régions de l'Oued M'y a une action indirecte, en activant l'évaporation, augmentant donc la sécheresse. Selon SELTZER (1946), le sirocco est le vent le plus redouté. Il joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et des régions d'étude.

D'après BENISTON et BENISTON (1984) c'est un vent extrêmement sec. Il entraîne le sable en tourbillonnant. La vitesse mensuelle du vent durant l'année 2010 est enregistrée dans le tableau 3.

Tableau 3 – Vitesses moyenne mensuelles des vents exprimées en km par heure en 2010 relevées dans la station météorologique d'Ouargla

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vitesses des vents (km/h)	24,2	29	29,4	30,4	30,8	36,3	27	27	28,2	25,1	25,5	23,1

(O.N.M Ouargla, 2010)

La vitesse moyenne du vent, au cours de l'année 2010 à Ouargla varie entre (23.1 km / h) au mois de décembre et (30.8 km / h) au mois de Mai. Apparemment la vitesse des vents est faible (Tab.3). Les vents soufflent du Nord-Sud ou du Sud-Ouest et sont chauds (Sirocco). La

fréquence et la force des vents augmentent au mois d'avril et s'atténuent durant l'été, pour revenir à la normale au mois de novembre.

1.2.2.4. – Synthèse climatique de la région d'Ouargla

La synthèse des données climatiques est représentée par le diagramme ombrothermique de Gaussen et par le climagramme d'Emberger.

1.2.2.4.1. – Diagramme ombrothermique de Gaussen dans la région étudiée d'Ouargla

GAUSSEN considère le climat d'un mois comme sec si les précipitations exprimées en millimètre y sont inférieures au double de la température moyenne en °C. Il préconise l'usage très parlant d'un diagramme ombrothermique tracé pour un lieu obtenu en portant en abscisse les mois de l'année, et, en ordonnée les précipitations et les températures, ce dernier avec une échelle double des premiers.

Le diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla pour l'année 2010 montre qu'il y a une seule période sèche qui s'étale durant toute l'année (Fig. 2).

1.2.2.4.2. – Climagramme d'Emberger appliqué au niveau de la région d'Ouargla

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). Le quotient pluviothermique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante (STEWART, 1969) :

$$Q_3 = 3,43 \frac{P}{T_{\max.} - T_{\min.}}$$

P est la somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

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

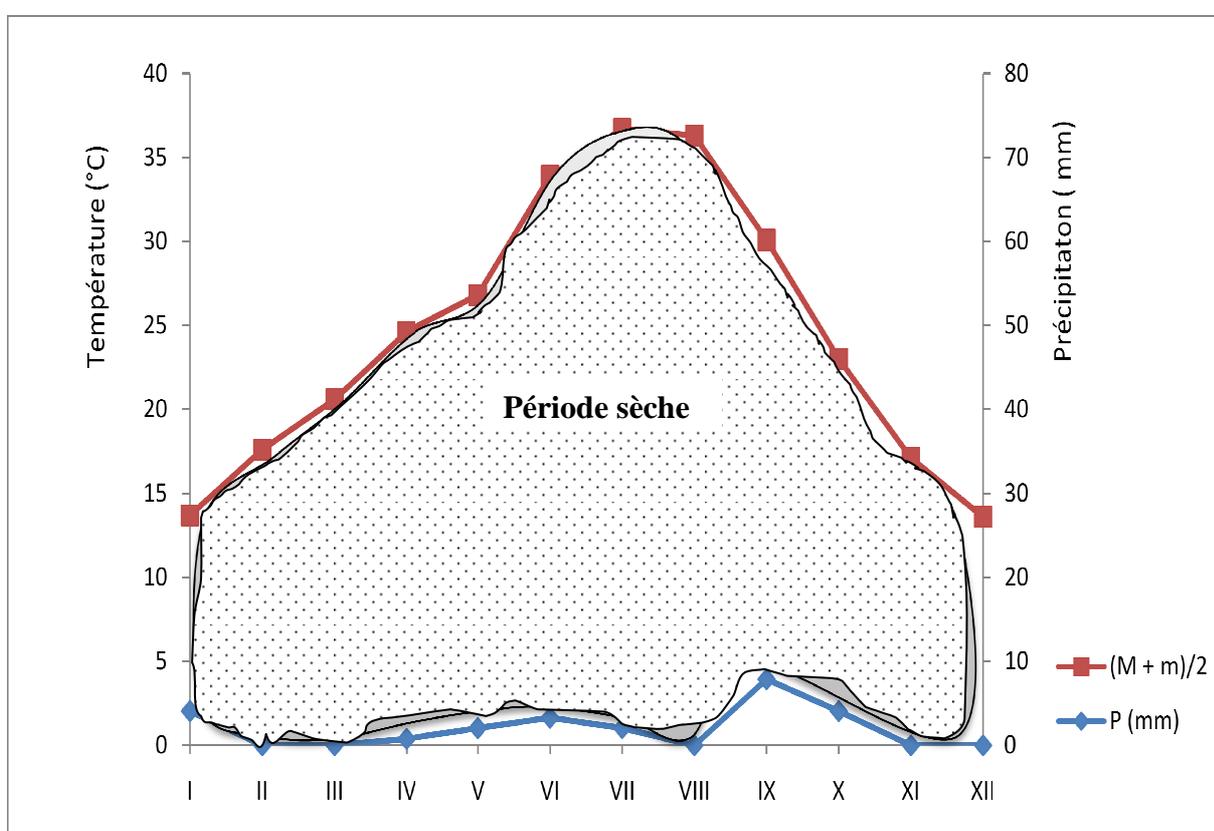


Fig. 2 - Diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla de l'année 2010

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

Le quotient Q de la région d'étude est égal à 2,9 calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 11 ans de 2000 jusqu'en 2010. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, il est à constater que la région d'Ouargla se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hivers doux (Fig. 3).

1.3. – Données bibliographiques sur la végétation et la faune de la région d'étude

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

1.3.1. – Données bibliographiques sur la végétation de la région d'étude

FAURIE et *al.* (1980), signalent que les plantes constituent souvent le meilleur réactif aux conditions du milieu. Une étude détaillée de la végétation, aussi bien sur le plan qualitatif que sur le plan quantitatif apporte de précieux renseignements sur les différents facteurs qui déterminent ce milieu. En effet, la flore de l'Oued M'ya apparaît comme très pauvre, si l'on compare le petit nombre des espèces qui habitent cette région à l'énormité de la surface qu'il couvre (OZENDA, 1983). Selon OULD EL HADJ (1991), les familles les plus représentatives dans cette région sont composées par des Poaceae, des Fabaceae, des Asteraceae et des Zygophyllaceae, soit avec un taux de 40 %. D'après QUEZEL et SANTA (1963), CHEHMA (2005), BISSATI et *al.* (2005), EDDOUD et ABDELKRIM (2006) et GUEDIRI (2006), la flore messicole regroupe une gamme d'espèces réparties entre plusieurs familles (Annexe I). Egalement, dans le périmètre irrigué de Hassi Ben Abdellah beaucoup d'auteurs ont signalé une diversité importante de plantes cultivées (ABABSA, 2005) (Annexe II).

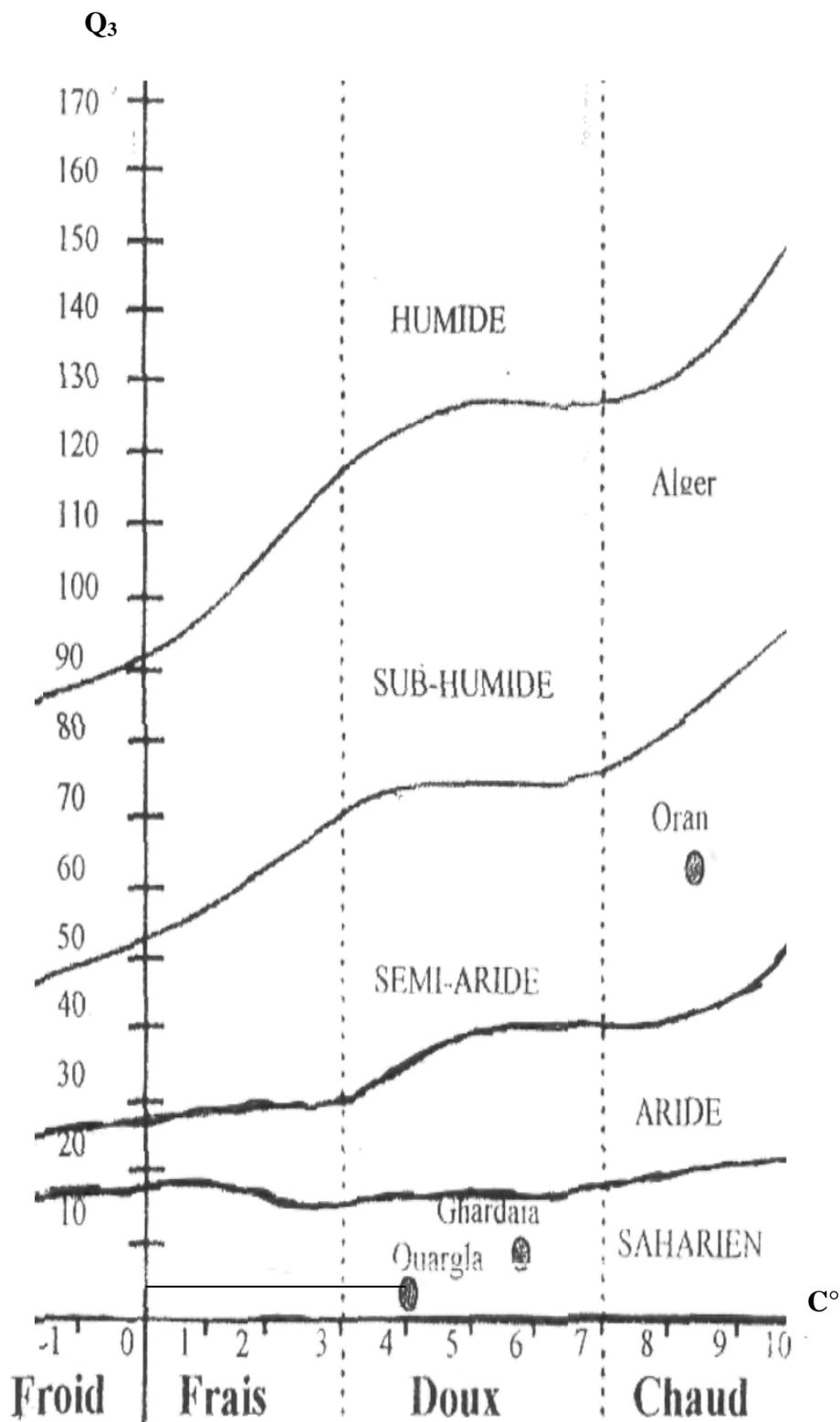


Fig. 3 – Climagramme d'Emberger pour la région d'Ouargla pour la période

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

CATALISANO (1986) souligne que le nombre d'espèces qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible, par rapport à celui d'autres milieux de la planète. En effet, l'adaptation animale au milieu est toujours moins parfaite que l'adaptation végétale au Sahara (ILLIASSOU, 1994). Il existe, toutefois, dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères. Dans le Sahara algérien, peu d'études sur la faune ont été menées (LEBERRE, 1989). Le même auteur ajoute que la faune de la région d'Ouargla est assez importante et diversifiée. En effet, elle se compose d'invertébrés et de vertébrés. Toutefois, selon plusieurs auteurs comme LE BERRE (1990), BENKHALIFA (1991), BEKKARI et BENZAOUI (1991), IDDER (1992), ABABSA *et al.* (2004) et HADDOU (2005) au sein des invertébrés, les insectes sont les plus dominants. Ils se répartissent en plusieurs ordres, tels que ceux des Orthoptera, des Homoptera, des Coleoptera, des Hymenoptera, des Dermaptera, des Lepidoptera, et Diptera (Annexe III). Comme tous les milieux, les vertébrés à Ouargla sont représentés par 5 classes (Annexe IV). La mieux représentée est celle des oiseaux, comme l'affirment GUEZOUL et DOUMANDJI (1995), HADJAJDI-BENSEGHIER (2000), ABABSA *et al.* (2005) et BOUZID et HANNI (2008). Le détail de cette classe est consigné dans l'annexe V.

Chapitre II – Présentation des milieux d'étude et Méthodologie

Les premiers aspects qui retiennent l'attention concernent d'une part le choix des modèles biologiques et d'autre part les stations d'étude choisies. Les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire sont décrites suivies par les techniques d'exploitation des résultats.

2.1. – Choix des milieux phœnicicoles

Trois palmeraies sont choisies pour cette étude. L'une se situe dans la partie sud-est d'Ouargla, celle de l'agroécosystème de l'Institut Technique du Développement de l'Agronomie Saharienne (I.T.D.A.S) à Hassi Ben Abdallah (Fig. 4). L'autre se localise au nord-est d'Ouargla, qui est la palmeraie de Frane. La troisième plantation de dattier se situe à Khozana au nord-est à 80 km. d'Ouargla.

2.1.1. – Palmeraie de l'I.T.D.A.S. à Hassi Ben Abdallah

La zone d'étude de l'I.T.D.A.S. (32° 52' E. ; 5° 26' N.) est située dans le secteur sud-est de la palmeraie de Hassi Ben Abdallah à 26 km au nord-est chaf lieu d'Ouargla. Elle s'étend sur 21 hectares. Elle est bordée au nord par Chott Oum Raneb et à l'est par les grandes palmeraies de N'Goussa. Cette zone d'étude est limitée au sud par Chott Ain El Beïda et à l'ouest par l'Erg Touil. C'est une exploitation moderne créée en 1978 qui présente une végétation diversifiée. Elle comprend 154 pieds de palmiers-dattiers, dont 80 % de deglet-nour et 20 % de Ghars. Elle comprend également un hectare occupé par des serres de type 50 m x 8 m (soit 400 m² par tunnel). Les cultures protégées sont la tomate (*Solanum lycopersicum*), le poivron, le piment (*Capsicum annuum*), la courgette (*Cucurbita pepo*) et le concombre (*Cucumis sativus*). En plein champ les cultures sont représentées par la pomme de terre (*Solanum tuberosum*), l'ail (*Allium sativum*), l'oignon (*Allium cepa*), l'artichaut (*Cynara scolymus*), la luzerne (*Medicago sativa*). Les cultures condimentaires sont composées par la nigelle (*Nigella sativa*), la coriandre (*Coriandrum sativum*), l'anis vert (*Pimpinella anisum*), le fenugrec (*Trigonella foenum-graecum*) et le carvi (*Carum carvi*). Ainsi, les légumineuses sont représentées par la fève *Vicia faba* et les petits pois *Pisum sativum*.



Fig. 4 – Situation géographique de l'I.T.D.A.S (Google earth)



Fig. 5 – Milieu phœnicicole à l'I.T.D.A.S. (Original)

2.1.1.1– Transect végétal dans l'agroécosystème de l'I.T.D.A.S. à Hassi Ben Abdallah

Le transect végétal est effectué pendant le printemps en mars 2011. Le taux global de recouvrement est de 49,4 %. *Phoenix dactylifera* intervient avec un taux de 33,2 %, *Olea europaea* avec 8,6 % et *Melilotus indica* avec 5,5 %. Les autres espèces végétales sont moins fréquentes comme *Cynodon dactylon* (0,9 %) et *Cardunculus criocephalus* (0,5 %). La physionomie du paysage de la palmeraie de l'I.T.D.A.S. sise à Hassi Ben Abdallah est de type semi-ouvert (Fig. 5).

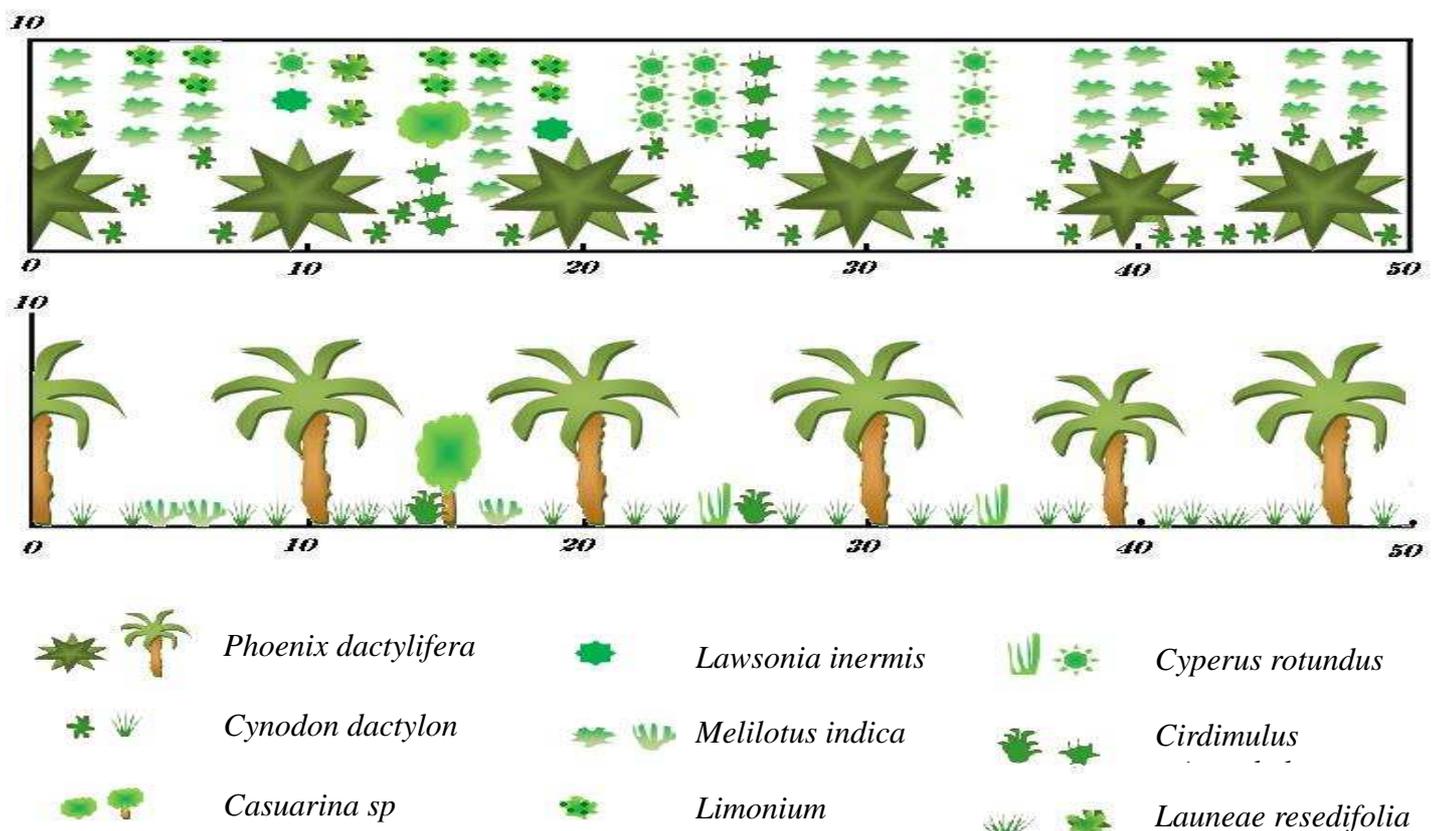


Fig. 6 – Transect végétal au niveau de la palmeraie de l' I.T. D.A.S.

2.1.2. – Palmeraie de Khozana

Khozana se situe dans la partie nord-est de d'Ouargla. Au nord, elle est limitée par la région de Hjaira et au Sud par Hassi El Khfaifi . Cette zone phœnicicole joue un rôle très important pour sa contribution agricole de la wilaya. En effet, sa production végétale dépasse le 15 % de la totalité globale de la région d'Ouargla, et elle s'étend sur 80 hectares cultivés. La plante dominante dans cette plantation est le palmier dattier *Phoenix dactylifera* avec 985 pieds de dattiers dont 74 % qui correspondent à la variété Deglet-Nour, 26 % à Ghars (fig 7et8).

2.1.3. - Description de la zone agricole de Frane

Frane situe dans la partie Nord-est de d'Ouargla, a 45 Km de chef région de Wilaya elle est limitée au Sud par la région El Bour et Nord et Ouest par les palmerais. La plante dominante dans cette plantation est le palmier dattier *Phoenix dactylifera* avec 1800 pieds de dattiers dont 79% qui correspondent à la variété Deglet-Nou17 % à Ghars et 4% Tafesuine , Tatoponte , Timdjouhourte (fig 9et 10)



Fig.7 – Situation géographique de région Khozana (Google Earthe)



Fig. 8 – Milieu phœnicicole de Khozana. (Original)



Fig. 9 – Situation géographique de région de Frane (Google Earthe)



ASSAL Moussa

Fig. 10 – Milieu phœnicicole de Frane. (Original)

2.2. – Matériel biologiques : le moineau hybride et le palmier dattier

Les deux modèles biologiques utilisés dans cette étude sont d'une part, le Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* et d'autre part sa plante hôte, le palmier dattier *Phœnix dactylifera*.

2.2.1. – Moineau hybride

Plusieurs aspects doivent être d'abord examinés tels que sa systématique et certaines particularités de sa biologie comme sa répartition géographique, les étapes de sa reproduction et l'alimentation au moins des principales espèces.

2.2.1.1. – Systématique des moineaux

Tous les moineaux appartiennent à la sous-classe des carinates et à l'ordre des Passériformes qui comporte le plus de familles, de genres et l'espèce. Ils font partie de la famille des Ploceidae. On y retrouve les genres *Passer* et *Petronia* (DOMANDJI et DOMANDJI-MITICHE, 1994).

Espèce	Famille	Nom scientifique
Moineau espagnol	<i>Passeridae</i>	<i>Passer hispaniolensis</i>
Moineau domestique	<i>Passeridae</i>	<i>Passer domesticus</i>
Moineau soulcie	<i>Passeridae</i>	<i>Petronia petronia</i>
Moineau hybride	<i>Passeridae</i>	<i>Passer domesticus</i> × <i>Passer hispaniolensis</i>

2.2.1.2. – Description des moineaux hybrides

Ils se sont issus d'un croisement entre le moineau espagnol et le moineau domestique. D'après plusieurs auteurs comme HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), ETCHECOPAR et HUE (1964) ces espèces appartiennent à l'ordre des passériformes, au sous-ordre des Acromodes et la famille des Passeridae. DOUMANDJI et BENDJOUDI (1999) font une approche systématique sur les moineaux hybrides dans la région centrale du

nord de l'Algérie. Leurs résultats montrent l'existence de 9 formes d'hybrides dont deux tendent vers le type du moineau domestique. Trois autres phénotypes tendent vers la description du moineau espagnol. Les autres formes sont intermédiaires entre le moineau domestique et le moineau espagnol. Par ailleurs, au sud algérien près de Biskra, GUEZOUL (2005), montrent l'existence de 16 formes d'hybrides dont 2 proches de *Passer domesticus*, 9 voisines de *Passer hispaniolensis* et 5 types d'hybrides intermédiaires. Le régime alimentaire de ces espèces est de type granivore. Néanmoins, pendant la période de la reproduction elles deviennent insectivores pour le nourrissage de leurs petits. La reproduction des moineaux hybrides coïncide avec le début de la période printanière, en particulier avec l'apparition des épis de céréales. La femelle pond entre 3 et 6 œufs notamment au niveau des milieux phœnicicoles (GUEZOUL et al. 2006 b). Le nombre de couvées est généralement de 3 et rarement 4 (GUEZOUL et al. 2011).

2.2.2. – Palmier dattier

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

2.2.2.1. – Morphologie du palmier dattier

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

2.2.2.1.1. – Système racinaire

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

Chapitre II – Présentation des milieux d'étude et Méthodologie

Les premiers aspects qui retiennent l'attention concernent d'une part le choix des modèles biologiques et d'autre part les stations d'étude choisies. Les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire sont décrites suivies par les techniques d'exploitation des résultats.

2.1. – Choix des milieux phœnicicoles

Trois palmeraies sont choisies pour cette étude. L'une se situe dans la partie sud-est d'Ouargla, celle de l'agroécosystème de l'Institut Technique du Développement de l'Agronomie Saharienne (I.T.D.A.S) à Hassi Ben Abdallah (Fig. 4). L'autre se localise au nord-est d'Ouargla, qui est la palmeraie de Frane. La troisième plantation de dattier se situe à Khozana au nord-est à 80 km. d'Ouargla.

2.1.1. – Palmeraie de l'I.T.D.A.S. à Hassi Ben Abdallah

La zone d'étude de l'I.T.D.A.S. (32° 52' E. ; 5° 26' N.) est située dans le secteur sud-est de la palmeraie de Hassi Ben Abdallah à 26 km au nord-est chaf lieu d'Ouargla. Elle s'étend sur 21 hectares. Elle est bordée au nord par Chott Oum Raneb et à l'est par les grandes palmeraies de N'Goussa. Cette zone d'étude est limitée au sud par Chott Ain El Beïda et à l'ouest par l'Erg Touil. C'est une exploitation moderne créée en 1978 qui présente une végétation diversifiée. Elle comprend 154 pieds de palmiers-dattiers, dont 80 % de deglet-nour et 20 % de Ghars. Elle comprend également un hectare occupé par des serres de type 50 m x 8 m (soit 400 m² par tunnel). Les cultures protégées sont la tomate (*Solanum lycopersicum*), le poivron, le piment (*Capsicum annuum*), la courgette (*Cucurbita pepo*) et le concombre (*Cucumis sativus*). En plein champ les cultures sont représentées par la pomme de terre (*Solanum tuberosum*), l'ail (*Allium sativum*), l'oignon (*Allium cepa*), l'artichaut (*Cynara scolymus*), la luzerne (*Medicago sativa*). Les cultures condimentaires sont composées par la nigelle (*Nigella sativa*), la coriandre (*Coriandrum sativum*), l'anis vert (*Pimpinella anisum*), le fenugrec (*Trigonella foenum-graecum*) et le carvi (*Carum carvi*). Ainsi, les légumineuses sont représentées par la fève *Vicia faba* et les petits pois *Pisum sativum*.



Fig. 4 – Situation géographique de l'I.T.D.A.S (Google earth)



Fig. 5 – Milieu phœnicicole à l'I.T.D.A.S. (Original)

2.1.1.1– Transect végétal dans l'agroécosystème de l'I.T.D.A.S. à Hassi Ben Abdallah

Le transect végétal est effectué pendant le printemps en mars 2011. Le taux global de recouvrement est de 49,4 %. *Phoenix dactylifera* intervient avec un taux de 33,2 %, *Olea europaea* avec 8,6 % et *Melilotus indica* avec 5,5 %. Les autres espèces végétales sont moins fréquentes comme *Cynodon dactylon* (0,9 %) et *Cardunculus criocephalus* (0,5 %). La physionomie du paysage de la palmeraie de l'I.T.D.A.S. sise à Hassi Ben Abdallah est de type semi-ouvert (Fig. 5).

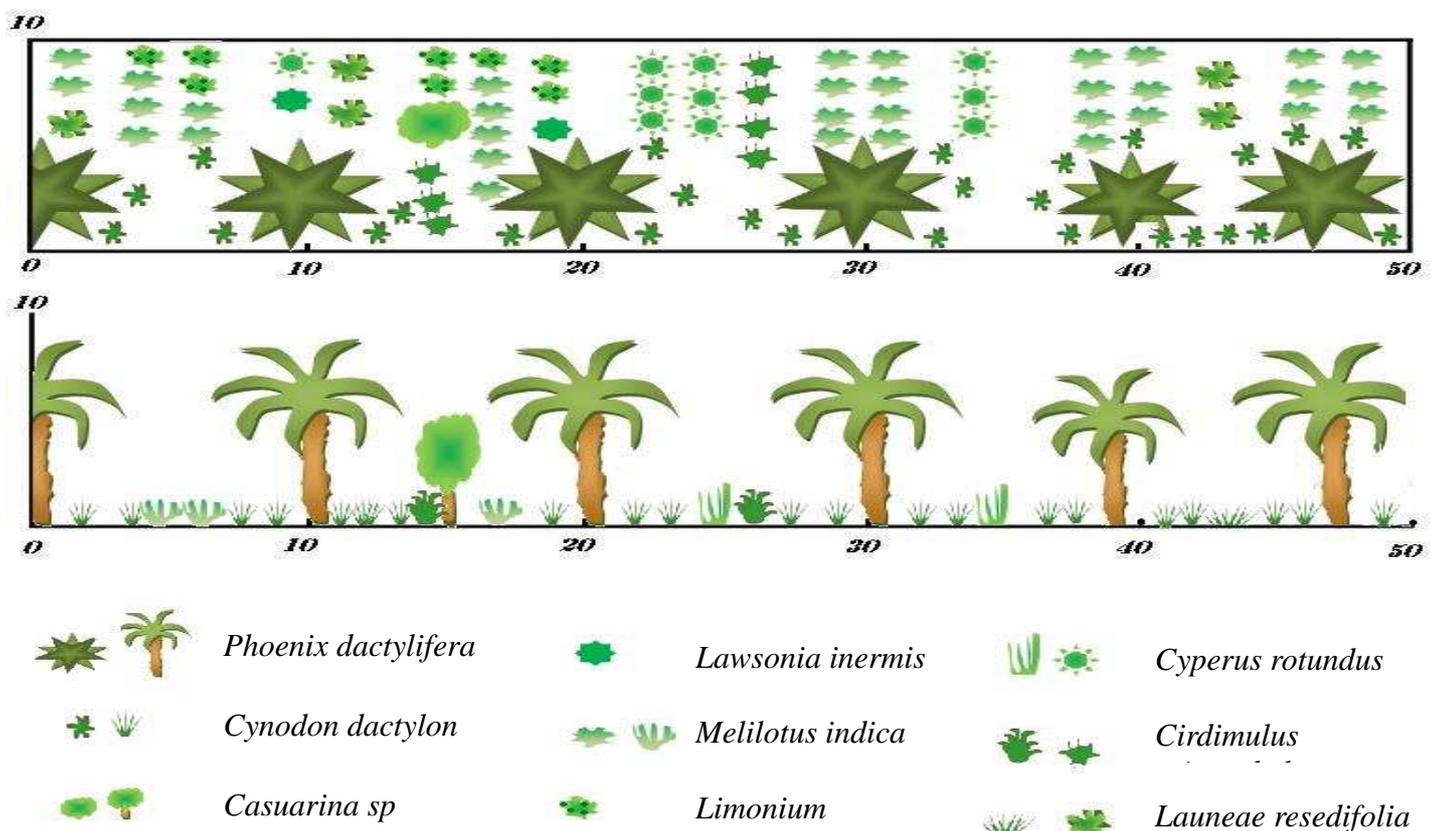


Fig. 6 – Transect végétal au niveau de la palmeraie de l' I.T. D.A.S.

2.1.2. – Palmeraie de Khozana

Khozana se situe dans la partie nord-est de d'Ouargla. Au nord, elle est limitée par la région de Hjaira et au Sud par Hassi El Khfaifi . Cette zone phœnicicole joue un rôle très important pour sa contribution agricole de la wilaya. En effet, sa production végétale dépasse le 15 % de la totalité globale de la région d'Ouargla, et elle s'étend sur 80 hectares cultivés. La plante dominante dans cette plantation est le palmier dattier *Phoenix dactylifera* avec 985 pieds de dattiers dont 74 % qui correspondent à la variété Deglet-Nour, 26 % à Ghars (fig 7et8).

2.1.3. - Description de la zone agricole de Frane

Frane situe dans la partie Nord-est de d'Ouargla, a 45 Km de chef région de Wilaya elle est limitée au Sud par la région El Bour et Nord et Ouest par les palmerais. La plante dominante dans cette plantation est le palmier dattier *Phoenix dactylifera* avec 1800 pieds de dattiers dont 79% qui correspondent à la variété Deglet-Nou17 % à Ghars et 4% Tafesuine , Tatoponte , Timdjouhourte (fig 9et 10)



Fig.7 – Situation géographique de région Khozana (Google Earthe)



Fig. 8 – Milieu phœnicicole de Khozana. (Original)



Fig. 9 – Situation géographique de région de Frane (Google Earthe)



Fig. 10 – Milieu phœnicicole de Frane. (Original)

2.2. – Matériel biologiques : le moineau hybride et le palmier dattier

Les deux modèles biologiques utilisés dans cette étude sont d'une part, le Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* et d'autre part sa plante hôte, le palmier dattier *Phœnix dactylifera*.

2.2.1. – Moineau hybride

Plusieurs aspects doivent être d'abord examinés tels que sa systématique et certaines particularités de sa biologie comme sa répartition géographique, les étapes de sa reproduction et l'alimentation au moins des principales espèces.

2.2.1.1. – Systématique des moineaux

Tous les moineaux appartiennent à la sous-classe des carinates et à l'ordre des Passériformes qui comporte le plus de familles, de genres et l'espèce. Ils font partie de la famille des Ploceidae. On y retrouve les genres *Passer* et *Petronia* (DOMANDJI et DOMANDJI-MITICHE, 1994).

Espèce	Famille	Nom scientifique
Moineau espagnol	<i>Passeridae</i>	<i>Passer hispaniolensis</i>
Moineau domestique	<i>Passeridae</i>	<i>Passer domesticus</i>
Moineau soulcie	<i>Passeridae</i>	<i>Petronia petronia</i>
Moineau hybride	<i>Passeridae</i>	<i>Passer domesticus</i> × <i>Passer hispaniolensis</i>

2.2.1.2. – Description des moineaux hybrides

Ils se sont issus d'un croisement entre le moineau espagnol et le moineau domestique. D'après plusieurs auteurs comme HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), ETCHECOPAR et HUE (1964) ces espèces appartiennent à l'ordre des passériformes, au sous-ordre des Acromodes et la famille des Passeridae. DOUMANDJI et BENDJOUDI (1999) font une approche systématique sur les moineaux hybrides dans la région centrale du

nord de l'Algérie. Leurs résultats montrent l'existence de 9 formes d'hybrides dont deux tendent vers le type du moineau domestique. Trois autres phénotypes tendent vers la description du moineau espagnol. Les autres formes sont intermédiaires entre le moineau domestique et le moineau espagnol. Par ailleurs, au sud algérien près de Biskra, GUEZOUL (2005), montrent l'existence de 16 formes d'hybrides dont 2 proches de *Passer domesticus*, 9 voisines de *Passer hispaniolensis* et 5 types d'hybrides intermédiaires. Le régime alimentaire de ces espèces est de type granivore. Néanmoins, pendant la période de la reproduction elles deviennent insectivores pour le nourrissage de leurs petits. La reproduction des moineaux hybrides coïncide avec le début de la période printanière, en particulier avec l'apparition des épis de céréales. La femelle pond entre 3 et 6 œufs notamment au niveau des milieux phœnicicoles (GUEZOUL et al. 2006 b). Le nombre de couvées est généralement de 3 et rarement 4 (GUEZOUL et al. 2011).

2.2.2. – Palmier dattier

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

2.2.2.1. – Morphologie du palmier dattier

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

2.2.2.1.1. – Système racinaire

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

(MUNIER, 1973).



a – *Passer hispaniolensis*



b – *Passer domesticus*



c – *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*”

Fig. 11. – Différentes espèces de moineaux (a, b, c)
(BONACCORSI et JORDAN, 2000)

2.2.2.1.2. – Stipe (tronc)

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

2.2.2.1.3. – Palmes

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

2.2.2.1.4. – Les organes floraux

Les organes floraux naissent du développement des bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du tronc (MUNIER, 1973). Le palmier est une plante dioïque dont l'inflorescence très caractéristique est une grappe d'épis. Les fleurs sont sessiles et insérées sur un axe charnu ramifié et l'ensemble est entouré d'une gaine appelée spathe (TOUTAIN, 1967). Celle-ci ne porte que des fleurs du même sexe, elle est de forme allongée pour les inflorescences femelles, celles des inflorescences mâles est plus courte et plus renflée. La fleur femelle est globulaire, d'un diamètre de 3 à 4 mm et la fleur mâle est d'une forme légèrement allongée, (MUNIER, 1973).

2.2.2.1.5. – Les fruits

Le fruit est la datte qui est une baie contenant une seule graine, vulgairement appelée noyau (MUNIER, 1973). Le mésocarpe de la datte est fibreux et charnu. L'endocarpe uni à la graine est membraneux (TOUTAIN, 1972). La forme et la couleur de la

datte, la texture de la pulpe ainsi que d'autres particularités liées aux noyaux et à la date sont des caractères déterminants dans l'identification des cultivars (HANACHI et *al.* 1998).

2.2.2.2. – Phénologie du palmier dattier

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

2.2.2.2.1. – Floraison

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

2.2.2.2.2. – Fructification

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

- Le premier stade, c'est celui de la nouaison où la datte est de forme ronde, de la taille d'un pois, de couleur blanchâtre ou vert jaunâtre. A ce stade, le poids est inférieur à 1 gramme.

- Le deuxième stade est désigné par le terme Khalal dont le fruit prend une forme allongée et une taille pratiquement définitive. Sa couleur commence à virer au jaune.
- Le troisième stade appelé Blah ou Bser correspond à la datte qui change de couleur, elle passe du vert au jaune, à l'orange ou au rouge.
- Le stade martouba ou Routab c'est celui où les dattes sont encore fermes et âpres à cause des tanins mais elles sont riches en eau (70 à 80 %). Elles sont parfois consommées à ce stade.
- Le stade T'mar est la phase ultime de maturation au cours de laquelle l'amidon de la pulpe se transforme complètement en sucres. La teneur en matières sèches augmente généralement par dessiccation surtout pour les dattes sèches ou demi-molles (DUBOST, 1991).

2.2.2.2.3. – Maturation

Le stade Tmar est le dernier stade phénologique chez *Phoenix dactylifera* où la teneur en eau continue toujours de diminuer et la couleur de la datte devient plus foncée. Selon les constatations faites par BENKHALIFA (1991), on peut déduire que la variété Deglet-Nour atteint le stade de maturation durant la période de mi-octobre. Elle se caractérise par une maturité très échelonnée sur un même régime de datte. De ce fait elle nécessite un triage des fruits en 8 catégories. Pour illustrer le cycle phénologique du palmier dattier, nous avons pris un exemple Deglet-Nour comme une variété demi-molle et le plus dominante dans les deux régions étudiées et qu'on a utilisées pour estimer les dégâts du Moineau hybride (Tableau 4)

Tableau 4– Les stades phénologiques de la variété Deglet-nour

Stades phénologiques	Deglet-Nour
Activité ralenti	Decembre -Janvier
Emission des spathes	Mars
Floraison	Avril
Loulou	Mai
Khalal	Juin-Juillet
Bser	Août-Septembre
Tmar	Octobre- Novembre

(BABAHANI com. Pers.)

2.3. – Méthodologie adoptée

Nous allons présenter dans cette partie la méthodologie adoptée pour l'étude de dénombrement des espèces aviennes. Deux volets sont évoqués dans ce mémoire. Celui qui traite le problème d'hybridation et celui qui étudie les dégâts occasionnés sur les dattes par *Passer domesticus* x *P. hispaniolensi*. Il à rappeler que notre étude s'est étalée du début juillet 2009 jusqu'au fin mai 2010.

2.3.1. – Dénombrement et inventaire des oiseaux dans les trios palmeraies

En ornithologie quantitative, il existe plusieurs techniques permettant de dénombrer les populations d'oiseaux dans un milieu donné (BLONDEL, 1969). Mais le choix de la technique s'est porté sur la méthode des plans quadrilles (Quadrats) en période de reproduction au niveau des trois palmeraies échantillonnées.

2.3.1.1. – Méthodes des plans quadrillés appliqués au peuplement avien

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

2.3.1.1.1. – Description de la méthode

La méthode des plans quadrillés ou du quadrat est largement utilisée en Europe depuis plusieurs décennies (BLONDEL, 1965; FERRY et FROCHOT, 1968). OCHANDO (1988) note que la surface du quadrat dépend de l'abondance des oiseaux. Elle va de 10 à 30 ha pour les passereaux et jusqu'à plusieurs milliers d'hectares pour les plus grandes espèces dont la densité du peuplement est faible. La méthode du quadrat est utilisée pour les recensements des petits passereaux sur des surfaces de 10 à 20 ha (MARION et

FROCHOT, 2001). Cette étude consiste à cartographier tous les cantons occupés par les couples nicheurs. Dans les trois palmeraies de , 10 ha chacune sont délimités. Les deux parcelles sont partagées en 40 carrés de 50 sur 50 m. Ces derniers sont repérés avec de la peinture au niveau des stipes. En effet 7 passages sont effectués tôt le matin à partir de 6h 30'. Lors de chaque passage qui dure 2h 30', l'observateur note tous les contacts auditifs et visuels qu'il a avec les espèces présentes et les transcrit sur une feuille ronéotypée représentant le plan du quadrat grâce à un code déterminé. A chaque sortie l'observateur change de feuille (Fig.). Les 7 séances du recensement sont effectuées durant la période de reproduction en 2010, soit à partir de début de mars jusqu'en mai 2010. 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 sept dénombrements le rapport concernant chaque espèce séparément est faite.

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



50 m

50 m

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

10 Hectares (300 x 350 m)

33
Fig. 12 – Exemple d'un plan quadrillé appliqué dans les différentes palmeraies

2.3.2. – Etude des dégâts dus aux moineaux hybrides sur dattes

L'estimation des dégâts causés par la population du Moineau hybride sur les dattes s'est faite sur le terrain (dans les palmeraies) et au laboratoire.

2.3.2.1. – Méthodologie appliquée sur le terrain

Au niveau des trois plantations phoenicicoles, une seule variété est choisie pour estimer les dégâts occasionnés par les bio agresseurs, il s'agit de la variété 'Deglet-Nour'. Pour la réalisation de ce protocole, trois blocs sont retenus dans chacun des trois palmeraies. Que ce soit à palmeraie khozana ou à palmeraie Hassi Ben Abdellah, dans le premier bloc choisi est situé près d'une brise vent, le second au centre de la palmeraie et le troisième à côté d'un bassin d'eau, près des habitations. Au niveau de chaque bloc 5 palmiers de la variété Deglet-Nour sont retenus. Le présent travail s'est déroulé pendant la période de maturation et la récolte des dattes qui coïncident avec septembre et octobre. Le nombre de sorties se coïncide entre une durée d'une semaine, soit entre le 10 septembre et le 17 octobre 2010. Les dattes blessées encore sur les régimes et celles tombées au sol détériorées et intactes sont comptées lors de chaque sortie. Lors de la première sortie, le nombre de dattes portées par régime est estimé avec le maximum d'attention pour chaque palmier.

2.4. – Exploitation des résultats

Après la qualité de l'échantillonnage, l'exploitation des résultats se fait grâce à des indices écologiques qui permettent de leur donner une signification.

2.4.1. – Qualité de l'échantillonnage appliquée aux oiseaux et aux espèces-proies

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

2.4.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques

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

2.4.2.1. – Exploitation des résultats des indices écologiques de composition

Dans cette partie nous avons appliqué à nos résultats sept indices de composition telle que les richesses totale et moyenne, la fréquence centésimale, la fréquence d'occurrence, la constance et les densités totale et spécifiques.

2.4.2.1.1. – Richesses totale appliquée aux espèces d'oiseaux

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

2.4.2.1.2. – La richesse moyenne (S_m)

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

2.4.2.2.3. – Fréquence centésimale appliquée aux espèces d'oiseaux

La fréquence centésimale F (%) est le pourcentage des individus d'une espèce n_i prise en considération par rapport au nombre total des individus N_0 toutes espèces confondues (DAJOZ, 1971) :

$$F(\%) = \frac{n_i \times 100}{N}$$

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

N est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

2.4.2.2.4. – Fréquence d'occurrence et constance appliquée aux espèces aviennes

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

$$C(\%) = \frac{p \times 100}{N}$$

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

N est le nombre total de relevés effectués.

Il existe 6 classes de la constance :

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

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

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

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

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

Si $F_o \leq 5\%$ cette espèce est représentée par des traces. Elle est qualifiée de rare.

2.4.2.2.5. – Détermination des densités des espèces aviennes

La densité d_i de l'espèce i est le nombre de couples nicheurs vivant sur 10 ha. Il est possible de l'obtenir soit par la méthode des quadrats ou bien en multipliant l'I.P.A_m de cette espèce par le coefficient de conversion (C.c.) qui lui correspond (MULLER, 1985).

2.4.2.2.5.1. – Densité totale des espèces aviennes (D)

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

2.4.2.2.5.2. – Densités spécifiques des espèces aviennes (d_i)

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

2.4.2.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

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

2.4.2.2.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

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

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

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

q_i représente la probabilité de rencontrer l'espèce i .

Il est calculé par la formule suivante : $q_i = \frac{n_i}{N}$

n_i est le nombre des individus de l'espèce i et N le nombre total des individus toutes espèces confondues.

\log_2 est le logarithme à base 2.

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

2.4.2.2.2. – Diversité maximale des espèces aviennes ($H' \text{ max}$)

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

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

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

2.4.2.2.3. – Equirépartition appliquée au peuplement avien (E)

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

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

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

2.4.2.2.4. – Type de répartition des moineaux hybrides

Le type de répartition de la population des moineaux hybrides donnée est obtenu par la loi de Poisson. On peut définir la variance σ^2 tel que :

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

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

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

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

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

2.4.3. – Exploitation des résultats par des méthodes statistiques

Les méthodes statistiques retenues dans le présent travail sont l'analyse factorielle des correspondances et la variance.

2.4.3.1. – Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances est un mode de répartition graphique du tableau de contingence. Elle permet de ressembler dans trois dimensions la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau des éléments étudiés (DELAGARDE, 1983; LEGENDRE et LEGENDRE, 1984). Par ailleurs cette analyse peut sur différents types de données, décrire la dépendance entre deux ensembles de caractères (DERVIN, 1992). Par ailleurs, THEVENOT (1982) indique que les résultats sont représentés sous la forme d'un diagramme montrant les groupes d'individus voisins en nuages de points, ainsi que les éléments qui permettent de les distinguer. Cette méthode est utilisée pour mettre en évidence la répartition dans l'espace des proies ingérées par les jeunes du Moineau hybride au nid en fonction des catégories d'âges. Les résultats sont donnés sous la forme d'un tableau en fonction des absences ou des présences des espèces-proies. Un numéro codé est attribué à chaque espèce-proie.

2.4.3.2. – L'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 palmiers en bordure près du brise vent, à côté du bassin et celles notées au milieu de la même palmeraie.

Chapitre III – Résultats sur la population avienne dans les palmeraies étudiées

Ce chapitre regroupe les résultats obtenus autour de trois parties. La première concerne la bio-écologie de l'avifaune avienne dans trois différentes palmeraies de la vallée d'Ouargla en mettant en éclairage la place du Moineau hybride au sein du peuplement avien. La seconde porte concerne l'estimation de dégâts sur les dattes dus à *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* dans la même palmeraie étudiée.

3.1. – Inventaire des espèces d'oiseaux présentes dans les palmeraies

Dans ce paragraphe une liste des espèces aviennes des palmeraies est fait. Les résultats sont regroupés dans le tableau 5.

Les espèces aviennes inventoriées dans les trois palmeraies à Ouargla sont au nombre de 48. Ces espèces appartiennent à 20 familles dont les mieux représentées en espèces sont celles des Sylviidae (5 espèces), des Turdidae (11 espèces) et des Columbidae (4 espèces) (Tab. 5). La famille des Passeridae et Falconidae, Strigide, Meropidae, Motacillidae et des Laniidae renferment 2 espèces. Les autres familles ne sont notées que par une seule espèce.

Tableau 5 – Liste des espèces inventoriées dans les trois palmeraies

Familles	Espèces	Khozan	Frane	ITDAS
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	+	+	+
	<i>Falco cherrug</i>	-	+	-
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	+	+	+
Strigidae	<i>Bubo ascalaphus</i>	+	+	+
	<i>Athene noctua</i>	+	+	+
Columbidae	<i>Columba livia</i>	+	+	+
	<i>Streptopelia turtur</i>	+	+	+
	<i>Streptopelia senegalensis</i>	+	+	+
	<i>Streptopelia decaocto</i>	+	+	+
Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	+	+	+
	<i>Merops superciliosus</i>	+	+	+
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	+	+	+
Hirundininae	<i>Delichon urbica</i>	+	-	-

	<i>Lulula arborea</i>	+	+	+
Alaudidae	<i>Alaemon alaudipes</i>	+	+	-
	<i>Galerida theklae</i>	+	-	-
	<i>Galerida cristata</i>	+	-	+
	<i>Anthus gustavi</i>	+	-	-
	<i>Anthus richardi</i>	+	+	+
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	+	-	+
	<i>Motacilla flava</i>	+	-	+
Laniidae	<i>Lanius meridionalis</i>	+	+	+
	<i>Lanius senator</i>	+	+	+
Sylviidae	<i>locustella faxiolata</i>	+	+	+
	<i>Ficedula albicollis</i>	+	+	+
	<i>Ficedula hypoleuca</i>	+	+	+
	<i>Hippolaïs pallida</i>	+	-	+
	<i>Phylloscopus nitidus trochiloides</i>	+	-	-
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	+	-	-
Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	+	-	+
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	+	-	-
	<i>Phœnicurus phœnicurus</i>	+	+	+
	<i>Saxicota caprata</i>	-	-	+
	<i>Saxicota torquata</i>	+	+	+
	<i>Ĉenanthe isabellina</i>	+	-	+
	<i>Ĉenanthe deserti</i>	+	-	+
	<i>Ĉenanthe leucura</i>	+	-	-
	<i>Ĉenanthe leucopyga</i>	+	-	+
	<i>Cercotrichas galactotes</i>	+	-	-
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i>	+	+	+
Passeridae	<i>Passer domesticus x P hispaniolensis</i>	+	+	+
	<i>Passer simplex</i>	+	-	-
Pteroclididae	<i>Pterocles lichensteinii</i>	+	+	-
Prunellidae	<i>Prunella acularis</i>	+	-	+
Numididae	<i>Coturnix coturnis</i>	+	-	+
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	+	+	+
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	+	+	+
20	48	45	27	35

(-) espèces absente

3.1.1. – Détermination des densités totale D et densités spécifiques di des espèces aviennes

A partir des 8 passages réalisés dans le quadrat durant les périodes de reproductions de chacune des palmeraies, les densités di, espèce par espèce d'oiseau, sont obtenues. Il est à rappeler que les niveaux de population sont exprimés en nombres de couples sur 10 hectares. Les valeurs portant sur les densités par espèce et sur la densité totale des oiseaux sont enregistrées dans le tableau 6.

Tableau 6 – Valeurs de la densité totale (D) et des densités spécifiques (di)

di	Khozana	Frane	ITDAS
<i>Espèces</i>			
<i>Falco tinnunculus</i>	1	1	1
<i>Falco cherrug</i>	-	0,5	-
<i>Tyto alba</i>	2,5	1,5	2
<i>Bubo ascalaphus</i>	1,5	0,5	0,5
<i>Athene noctua</i>	1	2	1
<i>Columba livia</i>	7	6	6
<i>Streptopelia turtur</i>	4,5	6	7
<i>Streptopelia senegalensis</i>	3,5	4	2,5
<i>Streptopelia decaocto</i>	6	4,5	2
<i>Merops apiaster</i>	0,5	1	0,5
<i>Merops superciliosus</i>	2	1	1
<i>Upupa epops</i>	6	4	1,5
<i>Delichon urbica</i>	3	-	-
<i>Lulula arborea</i>	3	2	3
<i>Alaemon alaudipes</i>	2	0,5	-
<i>Galerida theklae</i>	1,5	-	-
<i>Galerida cristata</i>	0,5	-	1,5
<i>Anthus gustavi</i>	1	-	-
<i>Anthus richardi</i>	2	0,5	1
<i>Motacilla alba</i>	1	1	1
<i>Motacilla flava</i>	2	1,5	1,5
<i>Lanius meridionalis</i>	3	3	2
<i>Lanius senator</i>	4	1,5	1,5
<i>locustella faxiolata</i>	4	1,5	2
<i>Ficedula albicollis</i>	1	1	1,5
<i>Ficedula hypoleuca</i>	0,5	2	2
<i>Hippolaïs pallida</i>	0,5	-	1

<i>Phylloscopus nitidus trochiloides</i>	0,5	-	-
<i>Muscicapa striata</i>	0,5	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	1,5	-	1
<i>Luscinia megarhynchos</i>	1	-	-
<i>Phœnicurus phœnicurus</i>	2	1,5	1
<i>Phœnicurus phœnicurus</i>	1,5	1	-
<i>Saxicota caprata</i>	-	-	0,5
<i>Saxicota torquata</i>	1	1	1,5
<i>Ænanthe isabellina</i>	2,5	-	2,5
<i>Ænanthe deserti</i>	5	-	1,5
<i>Ænanthe leucura</i>	1,5	-	-
<i>Ænanthe leucopyga</i>	4,5	-	1
<i>Cercotrichas galactotes</i>	1	-	-
<i>Turdoides fulvus</i>	10	5	3
<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hispaniolensis</i>	36,5	21,5	25
<i>Passer simplex</i>	2	-	-
<i>Pterocles lichensteinii</i>	2,5	2,5	-
<i>Prunella acularis</i>	0,5	-	0,5
<i>Coturnix coturnix</i>	0,5	-	1
<i>Oriolus oriolus</i>	0,5	0,5	1
<i>Corvus corax</i>	4	1	2
48	143,5 c/10h	80,5 c/10h	84,5 c/10h

(-) espèces absente

Les résultats obtenus à partir de la méthode des plans quadrillés dans le tableau 6 montre que la densité totale des espèces aviennes dans la palmeraie de Khozana est de 149 couples / 10 ha. En revanche dans la palmeraie de l'ITDAS est de 105 couples / 10 ha et dans la palmeraie Frane est de 88 couples / 10 ha. Pour ce qui concerne les densités spécifiques seule l'espèce prise considération (*Passer domesticus* × *P. hispaniolensis*) qui présente un di élevé que ce soit à Khozana avec 36,5 couples / 10 ha (> 2 m), à ITDAS avec 25 couples / 10 ha (> 2 m) et à Frane avec 21,5 couples / 10 ha (> 2 m). Les Columbiformes occupent le second rang grâce à *Columba livia* avec 7 couples / 10 ha à Khozana et 6 couples / 10 ha à ITDAS. De même *Streptopelia decaocto* est bien sollicitée respectivement dans la palmeraie de Khozana et dans la plantation phœnicicole de Frane (6 c. / 10 ha ; 4,5 c. / 10 ha).

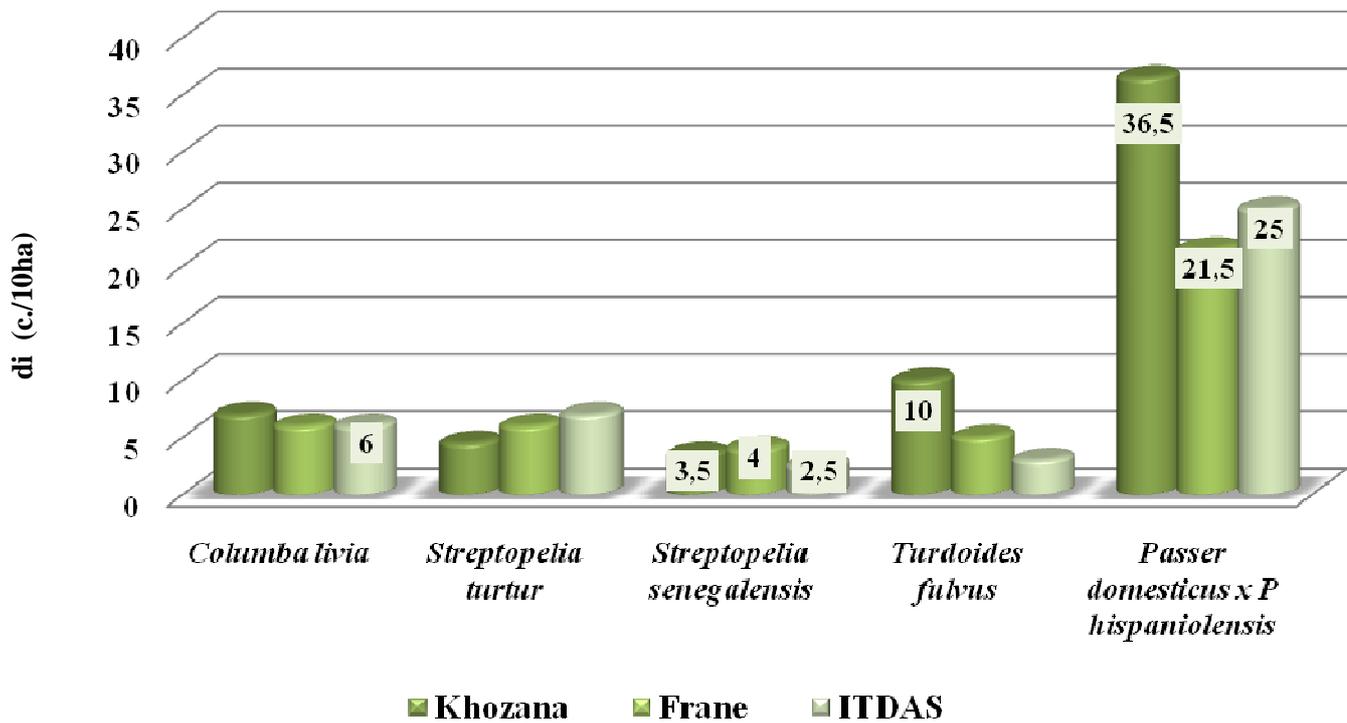


Fig. 12 - Densité spécifique de quelque espèce avienne dans les trois stations dénombrées

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

Les valeurs d'a/N sont calculées à partir des plans quadrillés réalisés durant la période de reproduction en 2011 dans les trois palmeraies. Les résultats sont présentés dans le tableau 7.

Tableau 7 – Valeurs du quotient a / N à partir des quadrats effectués en 2011 dans les Palmeraies de Khozana , de Frane , et de l'I.T.D.A

	Khozana	Frane	ITDAS
Nombres des espèces contactées une seule fois (a)	9	5	3
Nombres de relevée (N)	8	8	8
a / N	1,12	0,62	0,37

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage a / N calculées pour les espèces aviennes vues ou entendues lors des huit passages de quadrats dans les palmeraies de Frane et de l'ITDAS sont moyennement bonnes. Cependant au niveau de la palmeraie de Khozana la valeur de qualité de l'échantillonnage atteignant 1,12 par rapport à celle de la palmeraie Frane (0,62) et ITDAS (0,37). C'est un résultat négatif, dans ce cas là il faut augmenter le nombre de relevé pour aboutir à une meilleure qualité d'échantillonnage.

Les espèces d'oiseaux vues une seule fois dans les deux plantations sont présentées dans le tableau 8.

Le nombre d'espèces vues une seule fois et en un seule exemplaire à Khozana sont représentés par 9 espèces (*Merops apiaster*, *Ficedula hypoleuca*, *Muscicapa striata*, *Hippolaïs pallida*, *Prunella acularis*, *Coturnix coturni*, *Galerida cistata*, *Oriolus oriolus* et *Phylloscopus nitidus trochilodest*).

En revanche 5 espèces sont signalées à Frane ce sont *Falco cherrug*, *Bubo ascalaphus*, *Alaemon alaudipes*, *Anthus richardi* et *Oriolus oriolus*. Ainsi, 4 espèces sont enregistrées à l'I.T.D.A.S. (*Merops apiaster*, *Bubo ascalaphus*, *Saxicota caprata* et *Prunella acularis*).

Tableau 8 – Espèces aviennes contactées une seule fois, en un seul exemplaire dans les Palmeraies de Khozana, Frane, ITDAS en 2011

Palmeraies	Espèces
Palmeraie de Khozana	<i>Merops apiaster</i> <i>Ficedula hypoleuca</i> <i>Galerida cristata</i> <i>Phylloscopus nitidus trochiloides</i> <i>Muscicapa striata</i> <i>Hippolais pallida</i> <i>Prunella acularis</i> <i>Coturnix coturnis</i> <i>Oriolus oriolus</i>
Palmeraie de Frane	<i>Falco cherrug</i> <i>Bubo ascalaphus</i> <i>Anthus richardi</i> <i>Oriolus oriolus</i> <i>Alaemon alaudipes</i>
Palmeraie de l'I.T.D.A.S.	<i>Merops apiaster</i> <i>Bubo ascalaphus</i> <i>Saxicota caprata</i> <i>Prunella acularis</i>

3.1.3. – Résultats sur la composition des populations aviennes

Les résultats obtenus sont traités par des indices écologiques de composition dont la richesse totale, la richesse moyenne, la fréquence centésimale, la fréquence d'occurrence, ainsi que les densités totale et spécifiques des espèces aviennes.

3.1.3.1. – Richesses totale (S) et moyenne (Sm) des populations aviennes obtenues grâce aux quadrats dans les palmeraies étudiées

Les richesses totale et moyenne sont calculées à partir des relevés dans les quadrats en 2011. Les résultats sont placés dans le tableau 9.

Tableau 9 – Richesses totale et moyenne des espèces aviennes déterminées à partir des relevés de quadrat en 2011, exprimées en espèce

Palmeraie	Khozana	Frane	I.T.D.A.S.
Richesses			
Richesse totale (S)	45	28	35
Richesse moyenne (Sm)	5,57	3,5	4,37

Le nombre des espèces recensées à partir de 8 relevés dans le quadrat au niveau des différentes palmeraies. Du tableau 9, il ressort que la richesse totale est élevée au niveau de Khozana soit avec 46 espèces ($S_m = 5,6 \pm 2,4$ espèces / relevé). Au niveau de la palmeraie de l'ITDAS la richesse totale avoisine 35 espèces ($S_m = 4,4 \pm 2,2$ espèces/ relevé). Le nombre d'espèces se diminue dans la palmeraie de Frane où $S = 22$, 28 espèces ($S_m = 3,5 \pm 2,7$ espèces/ relevé).

3.1.3.2. – Fréquences centésimales des oiseaux obtenus dans les quadrats

A partir des 8 passages réalisés dans le quadrat durant la période de reproduction qui débute 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 nombre 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 évoquées dans le tableau 10.

Les fréquences centésimales des différentes espèces aviennes sont toujours issues à partir des quadrats. Il est à remarquer que les espèces les plus abondantes dans les trois palmeraies examinées sont celles qui possèdent le régime alimentaire granivore. De ce fait, l'espèce la plus dominante est celle de *Passer domesticus* x *P hispaniolensis* avec un taux de 25,4 % ($> 2 \times m$; $m = 2,1$ %) dans la palmeraie de Khozana (Tab. 10).

Tableau 10 – Fréquences centésimales des oiseaux dans les palmeraies échantillonnées (Khozana, Frane et l'I.T.D.A.S.) durant l'année 2011 observées dans les quadrat

Espèces	Khozana		Frane		ITDAS	
	N	F (%)	N	F (%)	N	F (%)
<i>Falco tinnunculus</i>	2	0,69	2	1,24	2	1,18
<i>Falco cherrug</i>	-	-	1	0,62	-	-
<i>Tyto alba</i>	5	1,74	3	1,86	4	2,36
<i>Bubo ascalaphus</i>	3	1,04	1	0,62	1	0,59
<i>Athene noctua</i>	2	0,69	4	2,48	2	1,18
<i>Columba livia</i>	14	4,87	12	7,45	12	7,10
<i>Streptopelia turtur</i>	9	3,13	12	7,45	14	8,28
<i>Streptopelia senegalensis</i>	7	2,34	8	4,96	5	2,95
<i>Streptopelia decaocto</i>	12	4,18	9	5,59	4	2,36
<i>Merops apiaster</i>	1	0,34	2	1,24	1	0,59
<i>Merops superciliosus</i>	4	1,39	2	1,24	2	1,18
<i>Upupa epops</i>	12	4,18	8	4,96	3	1,77
<i>Delichon urbica</i>	6	2,09	-	-	-	-
<i>Lulula arborea</i>	6	2,09	4	2,48	6	3,55
<i>Alaemon alaudipes</i>	4	1,39	1	0,62	-	-
<i>Galerida theklae</i>	3	1,04	-	-	-	-
<i>Galerida cristata</i>	1	0,34	-	-	3	1,77
<i>Anthus gustavi</i>	2	0,69	-	-	-	-
<i>Anthus richardi</i>	4	1,39	1	0,62	2	1,18
<i>Motacilla alba</i>	2	0,69	2	1,24	2	1,18
<i>Motacilla flava</i>	4	1,39	3	1,86	3	1,77
<i>Lanius meridionalis</i>	6	2,09	6	3,72	4	2,36
<i>Lanius senator</i>	8	2,73	3	1,86	3	1,77
<i>locustella faxiolata</i>	8	2,73	3	1,86	4	2,36
<i>Ficedula albicollis</i>	2	0,69	2	1,24	3	1,77
<i>Ficedula hypoleuca</i>	1	0,34	4	2,48	4	2,36
<i>Hippolais pallida</i>	1	0,34	-	-	2	1,18
<i>Phylloscopus nitidus trochiloides</i>	1	0,34	-	-	-	-
<i>Muscicapa striata</i>	1	0,34	-	-	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	3	1,04	-	-	2	1,18

<i>Luscinia megarhynchos</i>	2	0,69	-	-	-	-
<i>Phaenicurus phaenicurus</i>	4	1,39	3	1,86	2	1,18
<i>Phaenicurus phaenicurus</i>	3	1,04	2	1,24		
<i>Saxicota caprata</i>	-	-	-	-	1	0,59
<i>Saxicota torquata</i>	2	0,69	2	1,24	3	1,77
<i>Ænanthe isabellina</i>	5	2,24	-	-	5	2,95
<i>Ænanthe deserti</i>	10	4,48	-	-	3	1,77
<i>Ænanthe leucura</i>	3	1,04	-	-	-	-
<i>Ænanthe leucopyga</i>	9	3,13	-	-	2	1,18
<i>Cercotrichas galactotes</i>	2	0,69	-	-	-	-
<i>Turdoides fulvus</i>	20	8,96	10	6,21	6	3,55
<i>Passer domesticus</i> x <i>P hispaniolensis</i>	73	25,43	43	26,70	50	29,58
<i>Passer simplex</i>	4	1,39	-	-	-	-
<i>Pterocles lichensteinii</i>	5	2,24	5	3,10	-	-
<i>Prunella acularis</i>	1	0,34	-	-	1	0,59
<i>Coturnix coturnis</i>	1	0,34	-	-	2	1,18
<i>Oriolus oriolus</i>	1	0,34	1	0,62	2	1,18
<i>Corvus corax</i>	8	2,73	2	1,24	4	2,36
48	287	100	161	100	169	100

(-) espèces absente (N) number d' individu

Cette dominance est remarquée aussi bien au niveau de la palmeraie de Frane (26,7 % > 2 x m ; m = 3,6 %) qu'au niveau de la palmeraie de l'ITDAS (29,6 % > 2 x m ; m = 2,9 %). En seconde position ce sont les *Turdoides fulvus* qui participent le plus avec 9,0 % (> 2 x m ; m = 2,1 %) dans la palmeraie de Khozana, dans les palmeraies de Frane (6,21 %) et dans la palmeraie de l'I.T.D.A.S (3,6 %). Il en est de même, *Columba livia* est la plus sollicitée et qui domine aussi bien à Frane (7,5 % > 2 x m ; m = 3,6 %) qu'à l'I.T.D.A.S. avec 7,1 % (> 2 x m ; m = 2,9 %).

3.1.3.3. – Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces aviennes au niveau des trois palmeraies étudiées de Khozana, de Frane et de l'ITDAS

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

Si C (%) = 1sp% l'espèce est dite omniprésente

Si C (%) > 75% l'espèce est considérée comme constante

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

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

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

A travers l'examen du tableau 11 nous remarquons que seules les espèces à régime alimentaire granivore appartiennent à la classe omniprésente notamment les Columbidae comme *Columba livia*, *Streptopelia turtur* et *Streptopelia senegalensis* dans les trois palmeraies étudiées qui sont attirées par les graines produites au niveau des parcelles de céréales. Il en est de même, l'espèce prise en considération (Moineau hybride) forme aussi la classe des espèces omniprésentes dans les trois palmeraies dénombrées. A ces quatre espèces, il faut ajouter deux types d'oiseaux qui sont omniprésents et sont les cratérope fauves, les tourterelles des palmiers et sont en même temps omniprésentes et constantes dans les palmeraies à (Khozana Frane et l'ITDAS). La classe accessoire domine les autres classes au niveau de la palmeraie de Khozana (58,2 %) et à l'ITDAS (48,6 %). La classe des accidentelle avec un pourcentage de (6,2) dans la palmeraie de Khozana et 8,3 % dans la palmeraie de l'ITDAS et le pourcentage à classe constante (10,3 %) au niveau de la palmeraie Frane (Tab. 11).

Tableau 11 – Indice d'occurrence effectué à partir des quadrats au niveau des palmeraies de Khozana, Frane et l'ITDAS,

Espèces	Palmeraies		Khozana		Frane		ITDAS	
	C (%)	Clas.	C %	Clas.Cl	C %	Clas.Cl	C %	Clas.Cl
<i>Falco tinnunculus</i>	100	O	100	O	75	C		
<i>Falco cherrug</i>	-	-	62,5	R	-	-		
<i>Tyto alba</i>	100	O	100	O	87,5	C		
<i>Bubo ascalaphus</i>	75	C	6,25	Ac	6,25	Ac		
<i>Athene noctua</i>	5,62	R	12,5	A	6,25	Ac		
<i>Columba livia</i>	100	O	100	O	100	O		
<i>Streptopelia turtur</i>	100	O	100	O	100	O		
<i>Streptopelia senegalensis</i>	100	O	100	O	100	O		
<i>Streptopelia decaocto</i>	100	O	93,33	C	100	O		
<i>Merops apiaster</i>	25	A	6,25	Ac	100	A		
<i>Merops superciliosus</i>	37,5	A	37,5	A	12,5	A		
<i>Upupa epops</i>	100	O	25	A	100	O		
<i>Delichon urbica</i>	62,5	R	-	-	-	-		
<i>Lulula arborea</i>	62,5	R	12,5	A	37,5	A		

<i>Alaemon alaudipes</i>	25	A	6,25	Ac	-	-
<i>Galerida theklae</i>	37,5	A	-	-	-	-
<i>Galerida cristata</i>	12,5	A	-	-	25	A
<i>Anthus gustavi</i>	25	A	-	-	-	-
<i>Anthus richardi</i>	12,5	A	25	A	6,25	Ac
<i>Motacilla alba</i>	12,5	A	6,25		12,5	A
<i>Motacilla flava</i>	37,5	A	12,5	A	25	A
<i>Lanius meridionalis</i>	100	O	100	O	75	C
<i>Lanius senator</i>	100	O	93,5	-	93,5	C
<i>locustella faxiolata</i>	75	C	25	A	33,25	A
<i>Ficedula albicollis</i>	25	A	12,5	A	16,33	A
<i>Ficedula hypoleuca</i>	12,5	A	37,5	-	12,5	A
<i>Hippolaïs pallida</i>	12,5	A	-	-	12,5	A
<i>Phylloscopus nitidus trochiloides</i>	25	A	-	-	-	-
<i>Muscicapa striata</i>	12,5	A	-	-	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	37,5	A	-	-	25	A
<i>Luscinia megarhynchos</i>	25	A	-	-	-	-
<i>Phœnicurus phœnicurus</i>	62,5	R	25	A	25	A
<i>Phœnicurus phœnicurus</i>	37,5	A	12,5	A	-	-
<i>Saxicota caprata</i>	-	-	-	-	12,5	A
<i>Saxicota torquata</i>	25	A	25	A	37,5	A
<i>Œnanthe isabellina</i>	100	O	-	-	75	C
<i>Œnanthe deserti</i>	100	O	-	-	75	C
<i>Œnanthe leucura</i>	37,5	A	-	-	-	-
<i>Œnanthe leucopyga</i>	1sp	O	-	-	12,5	A
<i>Cercotrichas galactotes</i>	12,5	A	-	-	-	-
<i>Turdoides fulvus</i>	100	O	100	O	93,5	C
<i>Passer domesticus x P hispaniolensis</i>	100	O	100	O	100	O
<i>Passer simplex</i>	6,25	Ac	-	-	-	-
<i>Pterocles lichensteinii</i>	12,5	A	25	A	-	-
<i>Prunella acularis</i>	6,25	Ac	-	-	6,25	Ac
<i>Coturnix coturnis</i>	12,5	A	-	-	12,5	A
<i>Oriolus oriolus</i>	25	A	12,5	A	6,25	Ac
<i>Corvus corax</i>	100	O	75	C	100	O

(-) : Espèce absente ; C % : Fréquences d'occurrence ; Clas. : Classe ; O : Omniprésente; R : Régulière; C : Constante; A : Accessoire; Ac : Accidentelle

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

L'exploitation des résultats est faite grâce au type de répartition des espèces aviennes dans les palmeraies étudiées, avec l'indice de diversité de Shannon-Weaver et avec l'indice d'équirépartition.

3.1.4.1. – Type de répartition du Moineau hybride dans les palmeraies étudiées

Dans cette partie l'espèce prise en considération pour déterminer le type de répartition est le Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*.

En appliquant la loi de Poisson (BARBAULT, 1981) qui fait intervenir la variance σ^2 :

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

n : Nombre de carrés de 25sp m² chacun compose le quadrat et est égal à 42.

x : Effectif d'oiseaux pris en considération par carré de 25sp m².

m : Nombre moyen des individus présents par carré.

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

Si $\sigma^2 < m$. La répartition appartient au type régulier

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

Si $\sigma^2 > m$. La répartition est contagieuse ou en agrégats

En appliquant cette méthode on a trouvé numériquement dans la palmeraie Khozana les résultats suivants :

$$m = 36 / 42 = 0,85$$

$$n = 42$$

x : varie entre 0 et 2

$$\sigma^2 = \frac{18 (1 - 0,85)^2 + 6 (2 - 0,85)^2 + 4 (3 - 0,85)^2}{41}$$

Il est à constater que $\sigma^2 = 0,65 > 0,57$ alors, dans ce cas là on considère que le type de répartition du Moineau hybride est de type contagieux à Khozana pendant la période de reproduction 2011.

Il en est de même pour ITDAS et Frane

En appliquant cette méthode on a trouvé numériquement dans la palmeraie I.T.D.A.S les résultats suivants :

$$m = 23 / 42 = 0,54$$

$$n = 42$$

x : varie entre 0 et 3

$$\sigma^2 = \frac{15 (1 - 0,54)^2 + 5 (2-0,54)^2 + 3 (3 - 0,54)^2 + 6(4-0,54)^2}{41}$$

Il est à constater que $\sigma^2 = 1,75 > 0,57$ alors, dans ce cas là on considère que le type de répartition est de type contagieux aussi pour le moineau hybride à I.T.D.A.S.

Pour ce qui est de la palmeraie de Frane

$$m = 28 / 42 = 0,19$$

$$n = 42$$

x : varie entre 0 et 1

$$\sigma^2 = \frac{12 (1 - 0,19)^2 + 7 (2-0,19)^2}{41}$$

$\sigma^2 = 0,75 > 0,57$ le type de répartition est de type contagieux

3.1.4.2. – Diversité et équitabilité des espèces du peuplement avien dans les trois palmeraies prises en considération

Le tableau 12 englobe les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E) obtenues en fonction des quadrats.

Tableau 12 – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des peuplements aviens dans les palmeraies étudiées.

Palmeraies	Khozana	Frane	ITDAS
Paramètres			
H' (bits)	4,42	3,96	3,66
H' max (bits)	5,52	4,80	5,12
E	0,80	0,82	0,71

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

Les valeurs de la diversité H' varient entre 4,42 bits dans la palmeraie Khozana et 3,66 bits dans la palmeraie ITDAS. La diversité maximale fluctue entre 5,52 bits dans la station de Khozana et 4,80 bits dans la station de Frane. Les valeurs de l'équitabilité enregistrées dans les différentes stations tendent vers 1 (Tab. 12). De ce fait, on peut dire que les effectifs des espèces aviennes des trois stations tendent à être en équilibre entre eux.

3.2.4. – Exploitation des résultats par une analyse statistique

Résultats sur la repartition des espèces aviennes échantillonnées dans la région d'Ouargla et traités par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

Les peuplements ornithologiques contribuent à la matrice totale des deux axes, avec 16,7 % pour l'axe 1 et 83,3 % pour l'axe 2. Les résultats de la contribution des espèces aviennes suivant un ordre décroissant sont consignés dans le tableau 13.

Les contributions des trois types de la palmeraies pour la construction de l'axe 1 et 2 sont consignées dans le tableau 13

Les codes des noms des espèces prises en considération et qui sont représentées par des groupes, où chaque groupe forme un nuage de points projetés pour les plans, sont consignés dans le tableau 13.

La représentation graphique des résultats fait ressortir l'hétérogénéité des trois types de palmeraies au niveau de la composition des peuplements ornithologiques. En effet, chacune de ces plantations se trouve retrouve dans trois quadrants différents. Le premier quadrant

concerne la palmeraie de l'ITDAS, le troisième la palmeraie et le quatrième la palmeraie de Khozana. Les espèces aviennes du groupe A renferme 24 espèces comme.

Tableau 13 – Codes et groupes d'espèces prises en consideration

Groupes	Codes	Espèces aviennes
Groupe A	sp 1	<i>Falco tinnunculus</i>
	sp 3	<i>Falco cherrug</i>
	sp4	<i>Tyto alba</i>
	sp 5	<i>Bubo ascalaphus</i>
	sp 6	<i>Strix aluco</i>
	sp 7	<i>Columba livia</i>
	sp 8	<i>Streptopelia turtur</i>
	sp 8	<i>Streptopelia senegalensis</i>
	sp 9	<i>Streptopelia decaocto</i>
	sp 10	<i>Merops apiaster</i>
	sp 11	<i>Merops superciliosus</i>
	sp 12	<i>Upupa epops</i>
	sp 14	<i>Lulula arborea</i>
	sp 19	<i>Anthus richardi</i>
	sp 22	<i>Lanius meridionalis</i>
	sp 23	<i>Lanius senator</i>
	sp 24	<i>locustella faxiolata</i>
	sp 25	<i>Ficedula albicollis</i>
	sp 26	<i>Ficedula hypoleuca</i>
	sp 32	<i>Phœnicurus phœnicurus</i>
	sp 35	<i>Saxicota torquata</i>
	sp 41	<i>Turdoides fulvus</i>
	sp 42	<i>Passer domesticus x P hispaniolensis</i>

	sp 47	<i>Oriolus oriolus</i>
	sp 48	<i>Corvus corax</i>
Groupe B	sp 17	<i>Galerida cristata</i>
	sp 20	<i>Motacilla alba</i>
	sp 21	<i>Motacilla flava</i>
	sp 27	<i>Hippolaïs pallida</i>
	sp 30	<i>Erithacus rubecula</i>
	sp 36	<i>Ænanthe isabellina</i>
	sp 37	<i>Ænanthe deserti</i>
	sp 39	<i>Ænanthe leucopyga</i>
	sp 45	<i>Prunella acularis</i>
	sp 46	<i>Coturnix coturnis</i>
Groupe C	sp 15	<i>Alaemon alaudipes</i>
	sp 33	<i>Phœnicurus phœnicurus</i>
	sp 44	<i>Pterocles lichensteinii</i>
Khozana	sp 13	<i>Delichon urbica</i>
	sp 16	<i>Galerida theklae</i>
	sp 18	<i>Anthus gustavi</i>
	sp 28	<i>Phylloscopus nitidus trochiloides</i>
	sp 29	<i>Muscicapa striata</i>
	sp 31	<i>Luscinia megarhynchos</i>
	sp 38	<i>Ænanthe leucura</i>
	sp 40	<i>Cercotrichas galactotes</i>
Frane	sp2	<i>Falco cherrug</i>
ITDAS	sp 34	<i>Saxicota caprata</i>

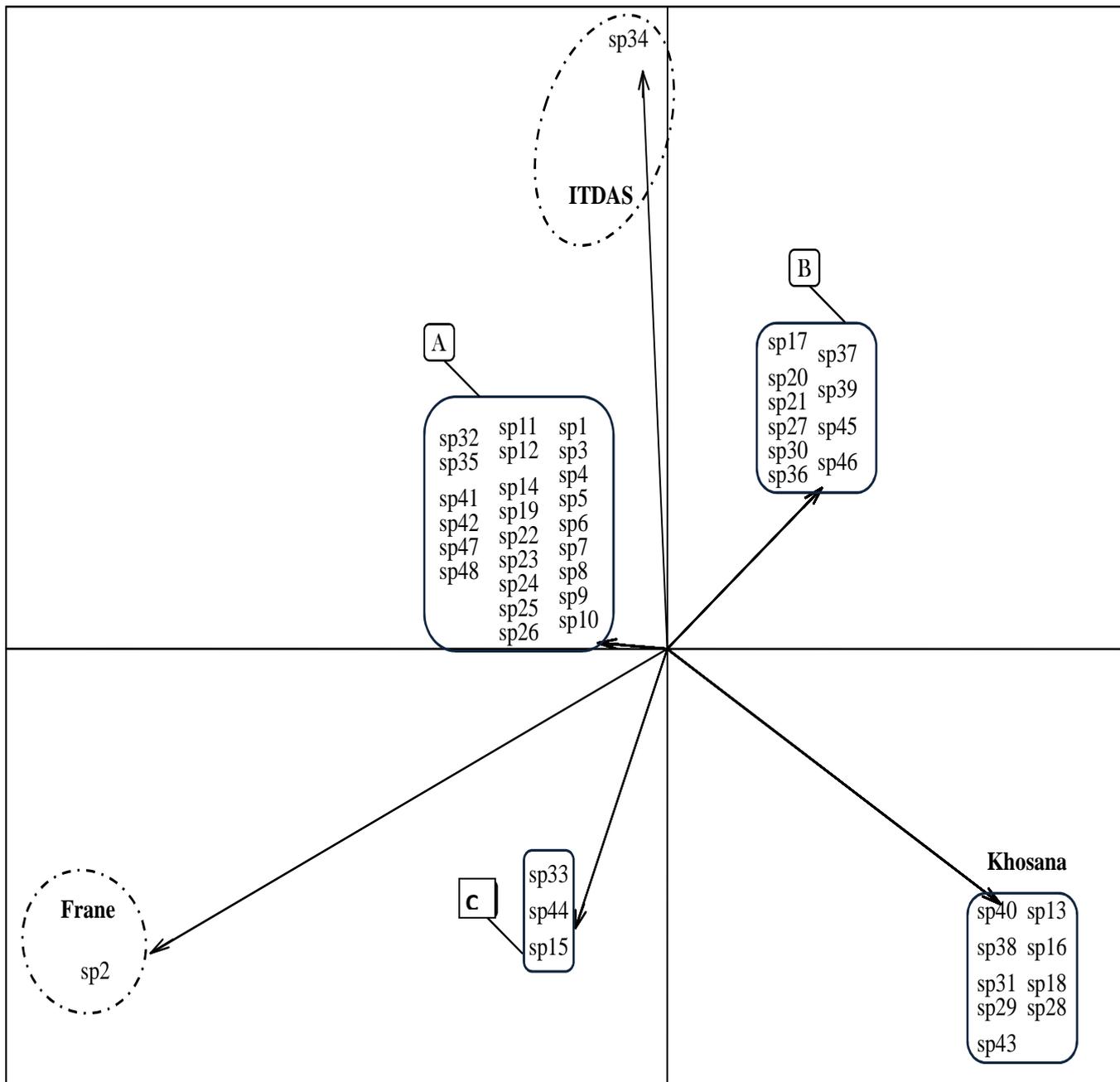


Fig. 14 – Carte factorielle des oiseaux dans les trois milieux phoenicicoles à Ouargla

La représentation graphique des résultats fait ressortir l'hétérogénéité des trois types de palmeraies au niveau de la composition des peuplements ornithologiques. En effet, chacune de ces plantations se trouve dans trois quadrants différents. Le premier quadrant concerne la palmeraie de l'ITDAS, le troisième la palmeraie de Khozana et le quatrième la palmeraie de Frane. Les espèces aviennes du groupe A renferme 24 espèces comme *Falco tinnunculus* (sp1), *Tyto alba* (sp3), *Bubo ascalaphus* (sp4), *Athene noctua*(sp5), *Columba livia*(sp6), *Streptopelia turtur* (sp7), *Streptopelia senegalensis* (sp8), *Streptopelia decaocto* (sp9), *Merops apiaster* (sp10), *Merops superciliosus* (sp11), *Upupa epops* (sp12), *Lulula arborea* (sp14), *Anthus richardi* (19), *Lanius meridionalis* (sp22), *Lanius senator* (sp23) *locustella faxiolata* (sp24), *Ficedula albicollis* (sp25), *Ficedula hypoleuca* (sp26) *Phœnicurus phœnicurus* (sp32), *Saxicota torquata* (sp35), *Turdoides fulvus* (sp41), *Passer domesticus x P hispaniolensis* (sp42), *Oriolus oriolus* (sp47), *Corvus corax* (sp48). Ces espèces sont observées au niveau des trois palmeraies (Fig 13). Les oiseaux commune entre les palmeraies de Khozana et l'ITDAS sont *Galerida cristata* (sp17), *Motacilla alba* (sp20), *Motacilla flava* (sp21), *Hippolais pallida* (sp27), *Erithacus rubecula* (sp30), *Ænanthe isabellina* (sp36), *Ænanthe deserti* (sp37), *Ænanthe leucopyga* (sp39), *Prunella acularis* (sp45), *Coturnix coturnix* (sp46) forment le groupe B. Le groupement C est représenté par *Alaemon alaudipes* (sp15), *Phœnicurus phœnicurus* (sp33), *Pterocles lichensteinii* (sp44) qui sont communes aux deux oasis de Khozana et Frane. Les espèces aviennes rencontrées uniquement à Khozana sont surtout *Delichon urbica* (sp13), *Galerida theklæ* (sp16), *Anthus gustavi* (sp18), *Phylloscopus nitidus trochiloides* (28), *Muscicapa striata* (sp29), *Luscinia megarhynchos* (sp31), *Ænanthe leucura* (sp38), *Cercotrichas galactotes* (sp40), *Passer simplex* (sp43). Il en est de même l'unique espèce aperçue à l'ITDAS est présentée par *Saxicota caprata* (sp34). Il en est de même *Falco cherrug* est observé seulement dans la palmeraie de Frane.

3.3. – Estimation des dégâts sur les dattes dus au Moineau hybride dans les palmeraies de Khozana et ITDAS, Frane

Dans ce paragraphe les taux des dégâts sur les dattes dus aux moineaux hybrides dans les palmeraies de Khozana Frane et ITDAS en 2010 sont exposés. La réflexion se poursuit au niveau de la perte globale en dattes. L'exploitation des résultats par l'analyse de la variance clôture ce paragraphe.

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

Les dattes endommagées à coups de bec du Moineau hybride comptées sur les régimes et tombées au sol (abimées et saines) au niveau des trois blocs dans le milieu phœnicicole de Khozana sont mentionnées dans le tableau 14. En effet, il est à remarquer que le taux des dattes attaquées par les moineaux hybrides en bordure est important. La variation des pourcentages d'attaque se situe entre 6,3 (palmier-échantillon 2) et 8,5 % (palmier-échantillon 1) avec une moyenne de $7,2 \pm 0,17$ % (Tab. 13). Par ailleurs on peut indiquer encore que les dattes après avoir été tombées au sol et attaquées par les rongeurs au niveau du sol ne sont pas prises en considération.

Les pourcentages de dattes détériorées par le Moineau hybride sur les palmiers situés au milieu de la palmeraie de Khozana varient d'un palmier à un autre (Tab.13). Néanmoins, ces valeurs sont importantes, fluctuent entre 5,6 (palmier 2) et 9,5 % (palmier 4) avec une moyenne égale à $6,7 \pm 1,43$ %. Egalement dans la même palmeraie, les moineaux hybrides attaquent les dattes présentes près du bassin soit avec un taux qui se situe entre 3,9 (palmier 4) et 5,6 (palmier 1) % ($m = 8,5 \pm 1,46$ %).

Tableau 14 - Pourcentages des dattes perdues à cause du Moineau hybride sur les régimes et les dattes tombées au sol (intactes et saines) en bordure de la palmeraie de Khozana

	Dattes détériorées sur les régimes et tombées au sol en bordure de la palmeraie				Dattes détériorées sur les régimes et tombées au sol au milieu de la palmeraie				Dattes détériorées sur les régimes et tombées au sol près du bassin			
	NTD / P	D. D. R	D. D.S.	%	NTD /P	D. D.R.	D. D.S.	%	NTD /P	D. D.R	D. D. S.	%
P1	3548	160	65	8,51	3214	93	72	6,44	4265	87	72	5,62
P2	3924	106	72	6,29	3985	106	48	5,57	5236	92	68	4,23
P3	2985	95	63	7,83	3658	82	65	5,95	5036	81	75	4,01
P4	3254	114	39	6,69	2654	115	84	9,45	4954	76	65	3,87
P5	3658	121	68	6,61	3651	106	64	5,83	5124	109	75	4,15
M	3473,8	119,2	61,4	7,186	3432,4	100,4	66,6	6,648	4923	89	71	4,376
E	325,38	22,16	11,60	0,84	459,92	11,57	11,72	1,43	342,07	11,37	3,95	0,63

N.T.D. / P : Nombres de dattes portées par palmier dattier au début de l'expérimentation ; D. D. R. : Dattes détériorées sur les régimes ; D.D. S. : Dattes détériorées tombées au sol ; % : Taux de dattes détériorées ; p : Palmier; M: Moyen ; E: Ecar-type

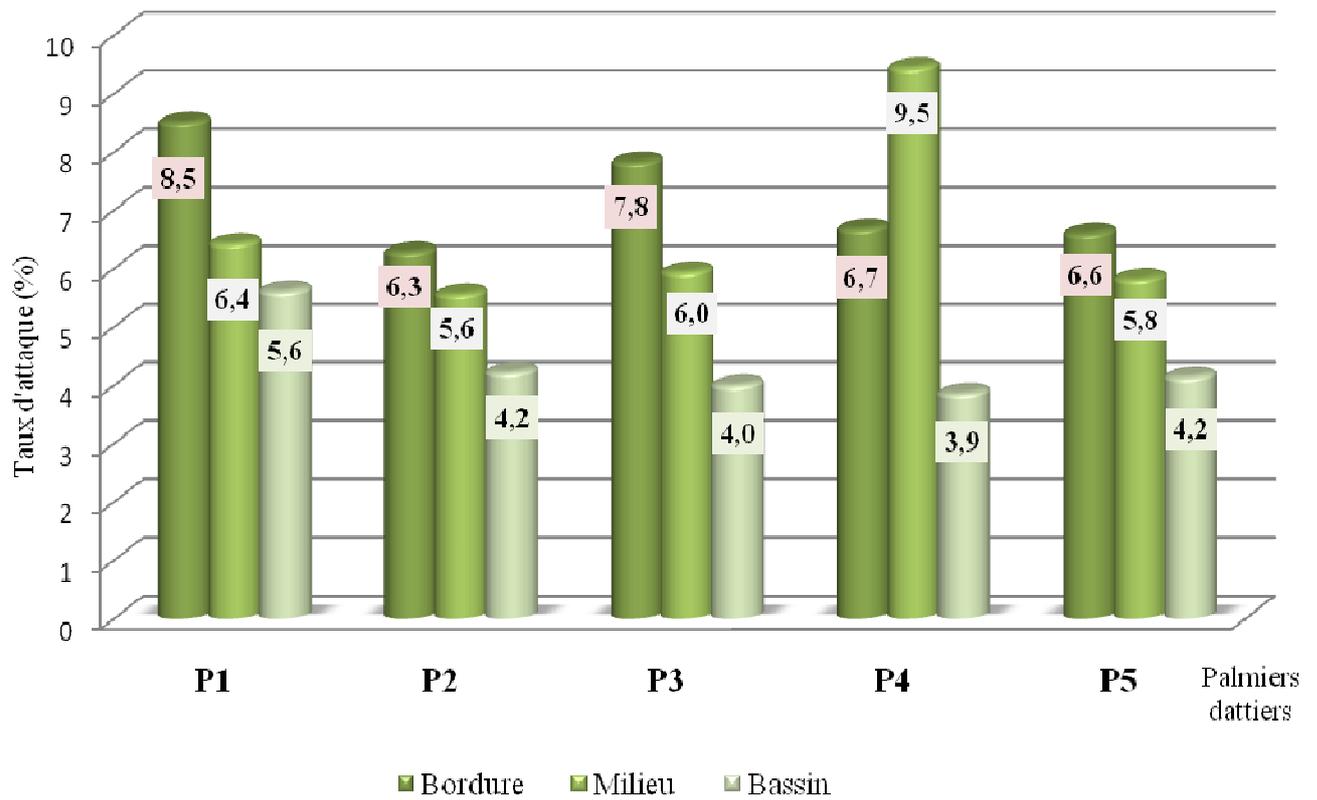


Fig. 14 - Taux des dégâts dus aux moineaux hybrides sur les dattes “Deglet-Nour” dans la palmeraie de Khezana

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

Au niveau de la plantation phœnicicole de Frane, les dégâts notés en milieu sont très remarquables par rapport aux deux autres palmeraies examinées. En effet, à Frane les pourcentages des dattes détériorées se situent entre 4,8 (palmier-échantillon 1) et 7,4 % (palmier-échantillon 3), avec une moyenne qui est égale à $5,7 \pm 0,77$ % (Tab. 14). Au bordure de la même plantation phœnicicole, le pourcentage d'attaque débute par une valeur forte de 2,4 % (palmier 2) et atteint le pic soit avec une valeur de 5,1 % (palmier 1). La moyenne trouvée pour les 5 palmiers dattiers échantillonnés est de $4,5 \pm 1,26$ %. Près du bassin de la palmeraie de Frane les taux des dattes abimées sont en même ordre de grandeur soit entre 4,4 (palmier 2) et 4,8 % (palmier 4) ($m = 4,6 \pm 0,13$ %).

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

Les dattes détériorées à coups de bec du Moineau hybride comptées sur les régimes et au sol sont mentionnées dans le tableau 15.

Il est à constater encore à l'I.T.D.A.S que *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* attaque d'avantage les palmiers présents au milieu. On signale que les taux des dattes blessées fluctuent entre 4 (palmier 1) et 6,1 % (palmier 2) avec une moyenne de $5,3 \pm 0,86$ %. Au niveau des palmiers sis près du point d'eau de la même palmeraie, les taux de fruits blessés fluctuent entre 4,4 % (palmier 2) et 4,8 % (palmier 4) avec une moyenne de $4,6 \pm 0,15$ %. Par contre les taux des palmiers qui sont situés en bordure varient entre 3,8 % (palmier 3) et 5,8 (palmier 1) avec une moyenne de $4,5 \pm 1,41$ % (Tab. 15).

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

	Dattes détériorées sur les régimes et tombées au sol en bordure de la palmeraie				Dattes détériorées sur les régimes et tombées au sol au milieu de la palmeraie				Dattes détériorées sur les régimes et tombées au sol près du bassin			
	NTD / P	D. D. R	D. D.S.	%	NTD /P	D. D.R.	D. D.S.	%	NTD /P	D. D.R	D. D. S.	%
P1	4685	93	64	5,8	3352	67	41	4,77	3056	69	54	4,57
P2	4650	76	51	2,3	3568	87	49	5,57	2985	72	78	4,44
P3	5065	106	76	3,7	2258	65	52	7,35	4012	86	64	4,5
P4	4907	95	84	5,1	2658	58	36	5,64	3658	67	64	4,83
P5	4251	121	84	5,3	3154	61	52	5,04	3125	90	62	4,64
M	4711,60	98,20	71,80	4,48	2998,00	67,60	46,00	5,67	3367,20	76,80	64,40	4,60
E	308,11	16,66	14,22	1,41	533,33	11,39	7,18	1,01	447,75	10,47	8,65	0,15

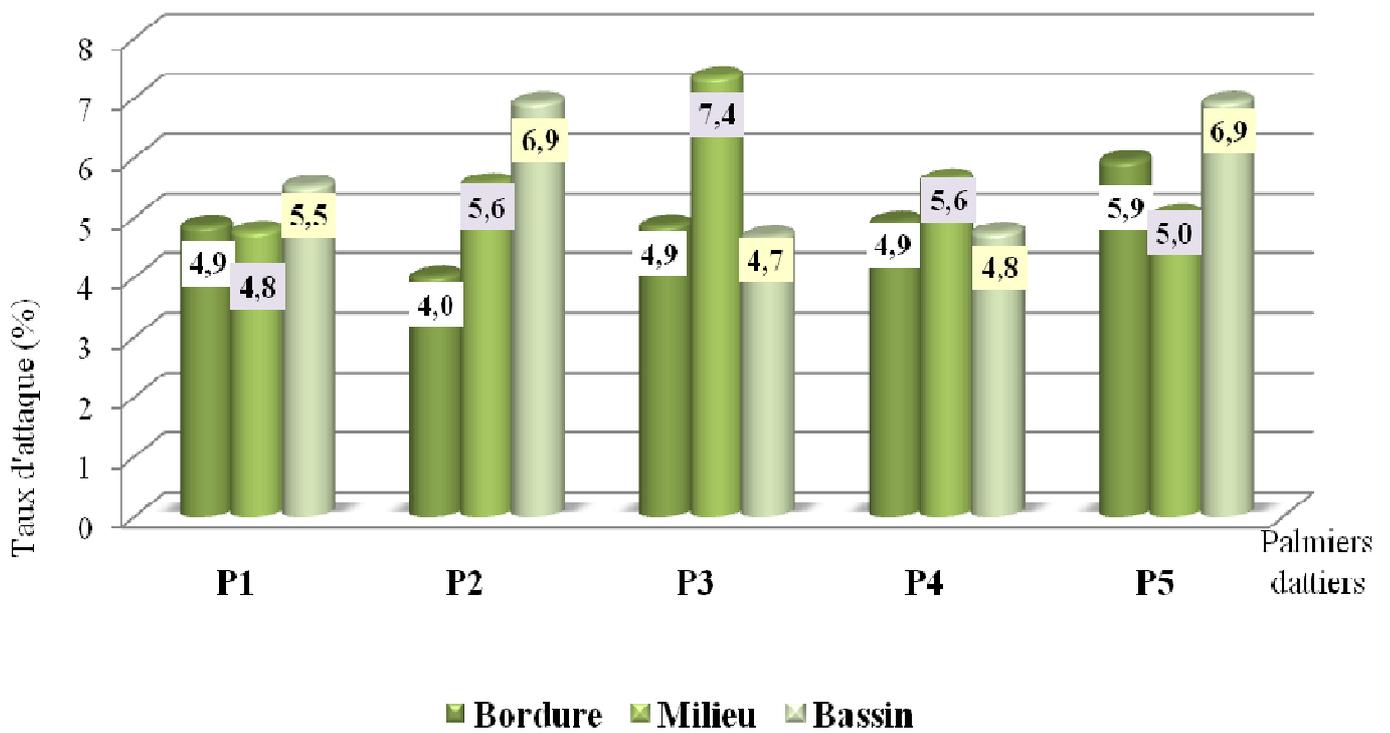


Fig. 16 - Taux des dégâts dus aux moineaux hybrides sur les dattes ‘Deglet-Nour’ dans la palmeraie de Frane

Tableau 16 - Pourcentages des dattes perdues à cause du Moineau hybride sur les régimes et les dattes tombées au sol (intactes et saines) en bordure de la palmeraie de l'ITDAS

	Dattes détériorées sur les régimes et tombées au sol en bordure de la palmeraie				Dattes détériorées sur les régimes et tombées au sol au milieu de la palmeraie				Dattes détériorées sur les régimes et tombées au sol près du bassin			
	NTD / P	D. D. R	D. D.S.	%	NTD /P	D. D.R.	D. D.S.	%	NTD /P	D. D.R	D. D. S.	%
P1	5025	160	57	5,8	5624	115	68	4	4985	106	54	4,57
P2	4958	95	69	2,3	5596	214	75	,09	5036	98	61	4,44
P3	5142	78	52	3,7	6142	195	45	4,94	5214	89	75	4,5
P4	5069	117	65	5,1	5924	232	52	6,02	4658	91	85	4,83
P5	4758	135	54	5,3	6258	198	65	5,3	5421	114	75	4,64
M	4990,40	117,00	59,40	4,48	5908,80	190,80	61,00	4,07	5062,80	99,60	70,00	4,60
E	146,13	32,32	7,30	1,41	298,12	44,86	12,23	2,34	283,64	10,45	12,37	0,15

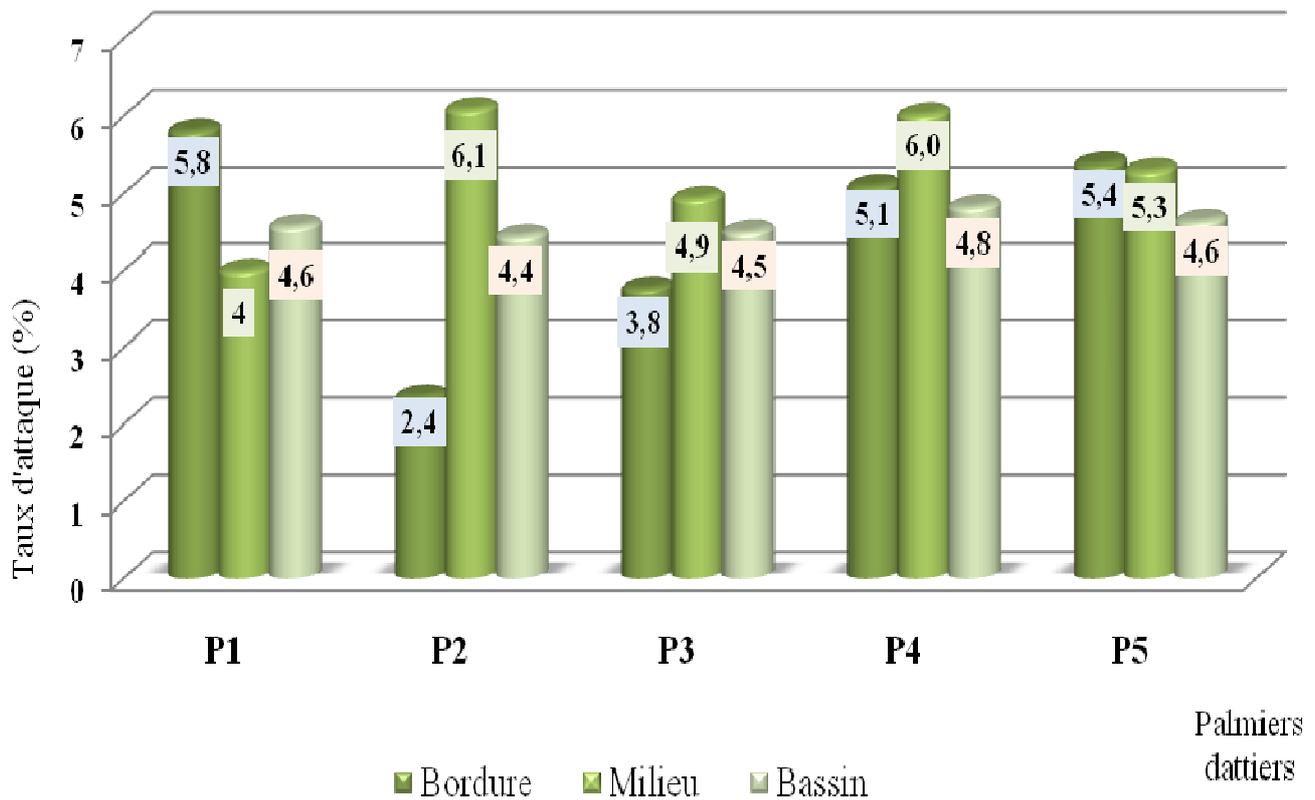


Fig. 15 - Taux des dégâts dus aux moineaux hybrides sur les dattes "Deglet-Nour" dans la palmeraie de l'I.T.D.A.S.

3.3.4. – Estimation de la perte globale en dattes dus aux *Passer domesticus* x *P.hispaniolensis*

L'estimation des dégâts sur les dattes dus à *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* au niveau des trois palmeraies près de Ouargla est variable d'un bloc à un autre et d'un palmier à l'autre. En effet, En bordure de la palmeraie de Khezana les taux d'attaques sont élevés fluctuant entre 6,3 et 8,5 % ($m = 7,2 \pm 0,84$ %). Dans le deuxième bloc celui du milieu de la même palmeraie, les taux se situent entre 5,6 et 9,5 % ($m = 6,7 \pm 1,43$ %). Les pourcentages de dattes détériorées sur les palmiers et tombées au sol situés près du bassin de la même palmeraie varient entre 3,9 et 5,6 % ($m = 4,4 \pm 0,63$ %). Par contre en bordure de la palmeraie de Frane les taux de pertes sont moins importants, ils fluctuent entre 4,0 et 6,0 % ($m = 4,9 \pm 0,61$ %). En revanche, au milieu de la même palmeraie étudiée, les taux de fruits perdus varient entre 4,8 et 7,4 % ($m = 5,7 \pm 0,90$ %). A côté d'un bassin d'eau de la palmeraie à Frane, le taux d'attaque est entre 4,7 et 6,9 ($m = 5,8 \pm 1,sp$ %). Il est à constater aussi dans l'agroécosystème de Hassi Ben Abdellah que les taux de perte en bordure près du brise-vent se situent entre 2,4 et 5,8 % ($m = 4,5 \pm 1,3$ %). Au milieu et près du bassin d'irrigation de cette zone, les pourcentages de dattes gâchées fluctuent respectivement entre 4 et 6,1 % ($m = 5,3 \pm 0,8$ %) et entre 4,4 et 4,8 % ($m = 4,6 \pm 0,1$ %).

Les poids des dattes ramassées au hasard durant la dernière sortie dans les trois palmeraies fluctuent entre 854 g et 1220 g. avec un poids moyen égal à $1037g \pm 1,38$ g. Le poids d'une datte varie entre 7,9 et 14 g ($m = 10,95$ g.). Les dattes détériorées sur les régimes et celles tombées au sol qu'elles soient blessées à coups de bec ou intactes dans les 3 blocs à Khozana sont en moyenne au nombre de 546 dattes. Au niveau de la palmeraie de l'ITDAS les dattes perdues avoisinent les 268 et dans la palmeraie Frane les dattes perdues avoisinent les 228. Par contre, dans la palmeraie à cote un prise vent, les dattes manquantes sont au nombre de 358 dattes. En multipliant par le poids moyen d'une datte, la perte totale en poids obtenue, égale à 3215,5g, soit 3,2 kg par palmier dans la palmeraie de Khozana. De la même manière, la perte totale en poids mentionnée à l'ITDAS et à Frane est égale respectivement à 2958,4 g. soit avec 3,0 kg / palmier , 2365,6 g soit avec 2,4 kg / palmier . Il est à rappeler que le nombre de palmier dattier par hectare est de 890 pieds à Khozana; 540 à Frane et 165 à l'ITDAS Ainsi la perte globale s'élève à 628 Kg par hectare, soit 4,2 quintaux par hectare dans la palmeraie de Khozana, 265 kg/ha soit 2,7qtx / ha à Frane et 198 kg/ha soit 2,1 qtx / ha à l'ITDAS.

3.3.5. – Recherche de différence significative par l'emploi d'une analyse de la variance par rapport aux pertes en dattes dues à *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* dans les palmeraies étudiées

L'analyse de la variance est appliquée aux dégâts provoqués par les moineaux hybrides dans trois blocs de palmiers dattiers dans chacune des palmeraies examinées. L'objectif de cette méthode consiste à vérifier s'il existe une différence significative entre les blocs et entre les palmiers d'un même bloc. Tous les résultats de cette analyse sont regroupés séparément dans les tableaux 14, 15, et 16. L'analyse de la variance est appliquée aux fruits blessés par le Moineau hybride sur les régimes de *Phoenix dactylifera* en bordure, au milieu et près du bassin des trois différentes palmeraies de la vallée de l'oued M'ya.

Tableau 17 – Analyse de la variance appliquée aux dattes détériorées sur les régimes des palmiers situés en bordure au milieu et à côté du bassin de la palmeraie de Khozana

Source	S. D. C.	D. D. L.	M. D. C.	F de Fischer	Pr > F
Modèle	1,042	3	0,347	0,858	0,641
Résidus	0,405	1	0,405		
Total	1,447	4			

S. D. C : Somme des carrés; D. D. L. : Degré de liberté; M. D. C. : Moyenne des carrés ; F. : Fréquence calculée ; Prob. : Probabilité

Le degré de liberté se situe entre 1 et 4 au niveau des trois blocs pris en considérations. Le risque d'erreur est à 5 %. Dans ce cas, Il y a une différence significative ($Pr > F$) entre les dattes détériorées sur les régimes des palmiers situés en bordure et celles des palmiers en place au milieu et près du bassin de la plantation échantillonnée (Tab. 16).

L'analyse de la variance porte sur les dattes blessées et tombées au sol sous les palmiers des trois blocs prises en considération celle en bordure, au milieu et celle située près du point d'eau de la palmeraie de Frane (Tab. 17).

Tableau 18 – Analyse de la variance appliquée aux dattes détériorées tombées au sol au niveau des trois lots échantillonnées dans la palmeraie de Frane

Source	S. D. C.	D. D. L.	M. D. C.	F de Fischer	Pr > F
Modèle	12,536	4	3,134	5,180	0,317
Résidus	0,605	1	0,605		
Total	13,141	5			

Le degré de liberté se fluctue entre 1 et 5 entre les trois différents blocs. A 5 % des risques d'erreur, Il y a une différence significative ($Pr > F$) entre les dattes détériorées sur les régimes des palmiers situés en bordure et celles des palmiers en place au milieu et près du bassin de la plantation échantillonnée de Frane (Tab. 17).

L'analyse de la variance appliquée aux dattes blessées par les moineaux hybrides sur les régimes et tombées au sol sous les cinq palmiers situés en bordure, au milieu et près du bassin de la plantation de l'I.T.D.A.S. est présentée dans le tableau 18. Il s'agit de mettre en évidence l'existence éventuelle d'une différence significative entre les dattes détériorées encore en place sur les régimes et celles tombées au sol.

Tableau 19 – Analyse de la variance utilisée en fonction des dattes blessées par les moineaux sur les régimes et tombées au sol sous les cinq palmiers situés dans les trois blocs à l'agroécosystème de l'I.T.D.A.S.

Source	S. D. C.	D. D. L.	M. D. C.	F de Fischer	Pr > F
Modèle	11,969	4	2,992	6,631	0,282
Résidus	0,451	1	0,451		
Total	12,420	5			

Il en est de même, A l'I.T.D.A.S. le degré de liberté se situe entre 1 et entre les trois blocs. A 5 % des risques d'erreur, Il y a aussi une différence significative ($Pr > F$) entre les dattes détériorées sur les régimes des palmiers situés en bordure et celles des palmiers en place au milieu et près u bassin de la plantation échantillonnée de l'I.T.D.A.S. (Tab. 18).

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

Dans ce chapitre les discussions portent d'abord sur la bioécologie des populations aviennes dans les trois sites d'étude et ensuite sur la bioécologie des populations de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* à Khozana , à Frane et à l'I.T.D.A.S.

4.1. – Discussions sur la bioécologie des populations aviennes dans les sites étudiées

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. – Discussion sur l'inventaire des espèces d'oiseaux présentes dans les palmeraies

A travers cette étude 46 espèces aviennes ont été inventoriées dans la palmeraie Khozana ce qui représente 13 % du total des espèces algériennes (sédentaire) qui sont de l'ordre de 350 espèces (SI BACHIR *et al.*, 1992) et 11 % pour 406 espèces d'oiseaux d'après ISENMANN et MOALI (2001). Elles appartiennent à 5 ordres et 20 familles dont la mieux représentée en espèces est celle des Turdidae avec 11 espèces, suivie par celles des Columbidae et des Sylviidae avec 5 espèces chacune, des Alaudidae (4 espèces) et des Motacillidae (4 espèces) (Tab. 5).

Dans la présente étude à Frane, 28 espèces sont notées correspondant à 17 familles dont celle des Columbidae est la plus pourvue avec 4 espèces (14,3 %), suivie par celle des Sylviidae et Turdidae avec 3 espèces (10,7 %). Ces résultats sont plus importants de ceux enregistrés par GUEZOUL *et al.* (2002) dans trois types de palmeraies dispersées dans la cuvette d'Ouargla qui inventorient 25 espèces aviennes appartenant à 21 genres, 13 familles et à 4 ordres. Conjointement à l'étude précédente, dans trois types de palmeraies dans la vallée d'Ouargla, HADJAJI-BENSEGHIER (2009) à travers une analyse biogéographique de l'avifaune nicheuse, mentionne la présence de 36 espèces réparties entre 28 genres, 19 familles et 8 ordres. A l'I.T.D.A.S, au sein des 38 espèces appartenant à 18 familles ce sont encore les Turdidae qui occupent le premier rang avec 8 espèces (22,9 %). Les Sylviidae viennent avec 4 espèces (11,42

%), et Motacillidae avec 3 espèces (8,75 %). à travers un inventaire avec la méthode des quadrats GUEZOUL *et al.* (2008) trouvent 31 espèces qui se localisent dans les milieux phœnicicoles à Metlili. Il faut souligner que le nombre des espèces mentionnées dans la présente étude est plus important qu'aux ces précédentes dans la même région d'étude.

4.1.2. – Qualité de l'échantillonnage des espèces aviennes

Au cours des plans quadrillés réalisés dans le cadre du présent travail, la valeur de a / N pour les espèces aviennes vues ou entendues lors des huit passages sont moyennement bonnes notamment à I.T.D.A.S (0,37) et à Frane (0,62). A cet effet, les valeurs obtenues au niveau de ces deux palmeraies montrent que l'effort de l'échantillonnage est suffisant (Tab. 7). Les valeurs obtenues ne sont pas du même ordre de grandeur que celles mentionnées par GUEZOUL *et al.* En 2003 dans la cuvette d'Ouargla avec 0,05 palmeraie moderne, 0,06 dans une palmeraie traditionnelle et 0,03 dans une palmeraie abandonnée et par SOUTTOU *et al.* Il est à rappeler que tous ces auteurs ont utilisés la méthode des indices ponctuels d'abondances. Par ailleurs, dans différents milieux forestiers de la région méditerranéenne, BLONDEL (1975) a obtenu une valeur de a / N très faible égale à 0,01 en s'appuyant sur 20 relevés d'I.P.A.

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 les trois stations d'études à Ouargla

Dans cette partie plusieurs indices écologiques de composition sont appliqués aux espèces aviennes. Il s'agit des richesses totale et moyenne, de la fréquence centésimale ou abondance relative, de la fréquence d'occurrence et de la densité totale et spécifique.

4.1.3.1.1. – Richesses totale et moyenne appliquées aux espèces aviennes

Les valeurs de la richesse totale à partir des plans quadrillés se répartie entre 46 espèces notées à Khozana, 28 espèces à Frane et 35 espèces à I.T.D.A.S. (Tab. 9). Il est à remarquer que la richesse totale notée dans la palmeraie de Khozana (46 espèces) est plus forte de celle enregistrée par REMINI (1997) dans la région des Ziban à Aïn Ben Noui, où elle mentionne 23 espèces aviennes. En effet, cette palmeraie se localise juste près de l'Oued N'Sa qui contient un sol très riche en biomasse biologique comme les larves de quelques insectes, ainsi qu'une gamme importante d'arthropodes. Donc ceci constitue une source alimentaire très importante pour les espèces aviennes notamment celles qui sont sédentaires. Il est à rappeler que la présente valeur est presque comparable que celle (36 espèces) obtenue dans la plantation de palmiers dattiers à Timimoun par BOUKHEMZA (1990). Selon BLONDEL (1971), la physionomie et la forme de la végétation sont en étroite liaison avec la richesse qualitative d'un peuplement. La richesse est aussi fonction du nombre de strates de la végétation (BLONDEL *et al.*, 1973). La richesse totale notée dans le présent travail (26 espèces) dans les deux palmeraies celle de Souihala et de Djedida est le même ordre de grandeur que celles trouvées par DEGACHI (1992) dans la région d'Oued Souf, soit 25 espèces dans la palmeraie de Hobba et 15 espèces dans la palmeraie de Liha. La richesse totale enregistrée récemment à Ouargla (31 espèces) est nettement supérieure de celle obtenue par GUEZOUL et DOUMANDJI (1995) dans trois types de palmeraies à Ouargla soit avec 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 (INFSAS). Par ailleurs, mais toujours à Ouargla, HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) révèle l'existence de 21 espèces aviennes à Mékhadma, 29 espèces à l'Institut (INFSAS) et 31 espèces à Saïd-Otba. La richesse totale mentionnée dans le présent travail à Ghardaïa est égale à 32 espèces. Il faut à rappeler qu'aucune étude sur l'avifaune nicheuse n'a été effectuée dans la région du M'Zab. En dehors des palmeraies la richesse totale obtenue par THEVENOT (1982) au Maroc par l'intermédiaire des indices ponctuels d'abondance en période de reproduction mentionne une richesse totale de 41 espèces aviennes dans les matorrals et de 43 espèces en milieu forestier, valeur tout à fait incomparable avec celles observée dans nos régions d'études. Mais par contre, la richesse totale en oiseaux mentionnée en milieu steppique herbacé sec, arboré et buissonnant à

Alexeuka dans la région d'Akmola, dans le Nord du Kazakhstan, par MARION et FROCHOT (2001) apparaît plus faible avec 22 espèces que celles des présentes régions étudiées. Dans la forêt de pins sylvestres à Alexeevka, ces mêmes auteurs notent une richesse avienne de 26 espèces. Elle s'élève à peine à 32 espèces dans la réserve naturelle de Borovoye. En revanche dans l'Atlas tellien, dans le massif forestier de Chettaba au sud-est de Constantine ROUABAH (1998) trouve une richesse totale égale à 75 espèces, valeur plus forte que celle mentionnée dans les palmeraies des quatre régions phœnicicoles. Cette tendance se maintient au niveau du Littoral près de Staoueli, dans un verger d'agrumes où NADJI *et al.* (1999) signalent 54 espèces d'oiseaux. Plus au Nord, en Espagne RAMOS (1991) trouve que toutes les richesses totales sont élevées comme à Mallorca-Formentera ($S = 167$ espèces), à Menorca ($S = 103$ espèces) et aux Baléares ($S = 174$ espèces). Dans ce même pays JURADO et ESCANDELL (1992) notent aussi des richesses totales fortes que dans les palmeraies échantillonnées dans les quatre régions du Nord du Sahara comme dans les îles de Baléares ($S = 51$ espèces).

La richesse moyenne (S_m) calculée par la méthode des plans quadrillés possède presque un même ordre de grandeur dans toutes les régions d'étude, soit avec 5,6 espèces/relevé mentionnées à Khozana; 3,5 espèces/relevé à Frane; 4,4 espèces/relevé à l'I.T.D.A.S. La richesse moyenne représente la richesse réelle la plus ponctuelle qu'il soit possible d'obtenir par la méthode retenue (BLONDEL, 1979). Il est à constater que les richesses moyennes mentionnées dans les différentes palmeraies (Khozana, Frane et I.T.D.A.S.) fortes que celles signalées par BOUKHEMZA (1990) dans la palmeraie de Timimoun (6,7 espèces/relevé). Les niveaux de la richesse moyenne demeurent plus élevés que ceux de DEGACHI (1992) lequel mentionne 5,4 espèces dans la palmeraie de Hobba et 4,3 espèces dans celle de Liha. De même dans la cuvette d'Ouargla, GUEZOUL *et al.* (2003 c) écrivent que la palmeraie abandonnée d'El-Ksar présente une richesse moyenne égale à 9,7 espèces, suivie par celles de Mékhadma avec 7,5 espèces et de l'I.N.F.S.A.S. avec 6,8 espèces. En revanche les valeurs mentionnées dans les présentes études sont plus faibles que celles rapportées par REMINI (1997) en appliquant la méthode des indices ponctuels d'abondances, variant entre 17,5 espèces/relevé durant l'I.P.A. partiel 1 et 27,1 espèces pour l'I.P.A. partiel 2. Le lecteur est en droit de se poser des questions sur les dernières valeurs citées qui semblent trop élevées. La pauvreté qualitative de l'avifaune est liée à la faible diversité des niches écologiques dont les éléments essentiels tels que les postes de chant, les sites de nidification, les matériaux de construction des nids et les ressources trophiques sont rares et peu

variés (CORDONNIER, 1976). Les présents résultats se rapprochent de ceux obtenus en dehors des palmeraies, notamment par THEVENOT (1982) au niveau du plateau Central et la corniche du Moyen Atlas (Maroc). En effet cet auteur a trouvé une richesse moyenne de 15,8 espèces dans les matorrals et 16,1 espèces dans les forêts. DECOUX et FOSTO (1988) qui ont effectué un travail similaire au Cameroun pendant 6 mois ont obtenu une richesse totale beaucoup plus élevée, égale à 88 espèces correspondant à une richesse moyenne de 33,3 espèces. Mais d'autres auteurs comme LOVALVO et MASSA (1989), dans des successions de chêne vert, ont trouvé des valeurs comprises entre 6 et 11,5 espèces en Sicile et entre 6 et 12 espèces en Corse, valeurs plus faibles que celles mentionnées dans les palmeraies prises en considérations.

4.1.3.1.2. – Abondances relatives des espèces d'oiseaux calculées par rapport aux quadrats dans les palmeraies des différentes régions d'études

Les abondances relatives les plus fortement notées au niveau des trois stations d'études sont celles de *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*. En effet, cette espèce domine nettement au niveau de Khozana (25,4% > 2 x m; m = 2,7 %), de Frane (26,7% > 2 x m; m = 3,8 %) et de l'I.T.D.A.S (29,6% > 2 x m; m = 3,2 %). Elle est suivie par *Columba livia* qui est la plus fréquente à Khozana (4,9% > 2 x m; m = 2,7 %), à Frane (7,6% > 2 x m; m = 3,1 %). à I.T.D.A.S (7,1% < 2 x m; m = 3,1 %). Les autres espèces de passeriformes qui participent le mieux dans les autres palmeraies dénombrées sont surtout *Turdoides fulvus* (9 % > 2 x m; m = 3,8 %) à Khozana, *Streptopelia turtur* (8,3 % < 2 x m; m = 2,7 %) à l'I.T.D.A.S et *Streptopelia decaocto* (5,6 % < 2 x m; m = 3,1 %) à Frane. Il est à remarquer qu'au cours de cette étude, le Moineau domestique pure n'a été vu ni à Khozana ni à Frane et ni l'I.T.D.A.S. Pourtant, de nombreuses observations ont été faites autrefois dans des oasis voisines comme celles de Ghardaïa, El-Goléa, Tidikelt, Igosten, In Salah, Timimoun et dans le M'Zab (HEIM DE BALSAC et MAYAUD 1962). BOUKHEMZA (1990) confirme d'ailleurs sa présence dans la palmeraie de Timimoun. Le cas du Moineau espagnol est très semblable. Il n'a pas été observé au cours de cette étude, sauf une fois, un individu isolé dans la palmeraie de Filiach à Biskra. HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962) le mentionnent d'Ouargla, Touggourt et El-Oued. Il a récemment été observé par BOUKHEMZA (1990) à Timimoun, et par Seddiki (1990) à Tefedest, en plein désert, près de Tamanrasset. Il est possible qu'il s'agisse d'individus égarés ou bien de

migrateurs. Cette espèce est en effet connue pour effectuer des déplacements saisonniers assez importants entre le sud de l'Oranie et le nord du Maroc (BACHKIROFF, 1953) et en Tunisie (BORTOLI, 1969). Il faut à confirmer que le moineau blanc *Passer simplex* a été observé uniquement au niveau de Khozana. Étant donné que cette espèce préfère les espaces discret et non perturbé par l'homme. D'autre part Il est à rappeler que GUEZOUL *et al.* (2003) constatent que les moineaux hybride dominant très largement dans la palmeraie de l'institut INFSAS d'Ouargla avec un pourcentage de 41,7 % (> 2 x m ; m = 5,9) ainsi que dans les palmeraies d'El Ksar (30,3 % > 2 x m ; m = 5,6) et de Mekhadma (27,3 % > 2 x m ; m = 4,8). 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 %. Déjà en 1962, HEIM de BALSAC et MAYAUD avaient déjà signalé la coexistence des trois phénotypes de moineaux, *P. domesticus*, *P. hispaniolensis* et hybrides au sud de Biskra, et noté que, en descendant vers le sud en direction de Touggourt, à El Oued et Ouargla, le type *P. domesticus* devenait extrêmement rare, alors que les phénotypes *P. hispaniolensis* et hybrides dominaient à 95 %. L'expansion de cette forme tient certainement et en grande partie à sa forte fécondité ($4,83 \pm 0,82$ œufs par nid et trois couvées par an, GUEZOUL *et al.*, 2004). L'hybridation a aussi dû jouer un rôle, en créant sur place des populations hybrides et en permettant l'absorption de noyaux locaux résiduels de *P. domesticus* et de *P. hispaniolensis*.

4.1.3.1.3. – Fréquences d'occurrence appliquées aux espèces aviennes dans différentes palmeraies d'étude

Dans les trois palmeraies étudiées quatre espèces avienne intègrent la classe omniprésentes comme *Columba livia*, *Streptopelia turtur* *Streptopelia senegalensis* et *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (Tab. 11). Ainsi, deux autres types d'oiseaux sont en même temps omniprésents et constants. Il est à remarquer de même que *Lanius meridionalis* est omniprésente à Frane. Nos présents résultats diffèrent de ceux de DEGACHI (1992) qui n'a pas trouvé d'espèces omniprésentes dans les palmeraies d'Oued Souf. Mais en revanche cet auteur a enregistré un faible taux concernant les espèces constantes avec 6,3 % dans la palmeraie de Khozana. Dans la palmeraie abandonnée de Frane, il signale 12,5 % d'espèces constantes. Comme d'ailleurs les présents taux enregistrés à Khozana (6,2%), à Frane (12,5 %), à I.T.D.A.S.

(12,5 %). Il en est de même, GUEZOUL *et al.* (2002) 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'institut (INFSAS) (23,5 %) et d'El Ksar (19 %). Le taux des espèces accidentelles est faiblement mentionné avec des taux égaux à 6,2 % dans la palmeraie de Khozana, à 8,3 % dans la palmeraie de l'ITDAS et à (10,3 %) au niveau de la palmeraie Frane (Tab. 11). Ces taux sont plus faible que ceux obtenus par HADJAJDI-BENSEGHIER (2002), soit 70,6 % à l'I.N.F.S.A.S., 75 % à Mékhadma et 68,4 % à Saïd-Otba. Nos résultats sont aussi faiblement représentés que ceux mentionné par BANAI (2009) ou il trouve que la classe des espèces accidentelles sont mieux figurés soit avec 46,2 % dans la palmeraie de Zaâtot près de Kahf El Soltane (Ouargla Sud-Ouest). Le même auteur ajoute que le nombre important des espèces accidentelles dans cette palmeraie échantillonnée peut être expliqué de différentes manières, d'abord parce que cet oasis vu leur emplacement jouent le plus souvent le rôle de haltes pour les oiseaux de passage, mais aussi de refuges pour les oiseaux migrateurs hivernants. C'est la remarque ou elle a été faite par plusieurs auteurs tels que DJELILA (2008) à Oum El-Thiour qui écrit que le nombre des espèces accidentelles à Djelila traditionnelle est important, il est de 13 soit 44,8% par rapport à l'ensemble des espèces. Egalement dans la palmeraie de Djelila moderne, les espèces accidentelles sont mieux réparties en nombre (14 espèces) soit avec un taux de 46,7%). Par ailleurs, FELLOUS (1990) au niveau de la cédraie de Thniet-El-Had signale que les espèces accidentelles sont fortement représentées. Le nombre important des espèces accidentelles peut être expliqué de différentes manières, d'abord parce que les oasis jouent le plus souvent le rôle de haltes pour les oiseaux de passage, mais aussi de refuges pour les oiseaux migrateurs hivernants. Quant aux fluctuations de l'importance relative des catégories d'une oasis à l'autre elles seraient dues aux différences des diversités floristiques et faunistiques. Les présents résultats diffèrent de ceux trouvés par BAOUANE et DOUMANDJI (2003) dans une étude réalisée dans un maquis du marais de Réghaïa qui notent que la catégorie des espèces omniprésentes correspond à 34,4 % par rapport à l'ensemble des espèces aviennes. Elles sont suivies par les oiseaux constants (20,3 %) et par des espèces accessoires (17,6 %) avec la Tourterelle turque, la Huppe fasciée et la Mésange charbonnière. MULLER (1985) Dans une région des Vosges au Nord de la France, signale 9 espèces omniprésentes, 6 espèces régulières, 8 espèces contantes et 7 espèces accessoires. Le même auteur en 1987 dans la même région d'étude remarque que la constance des passereaux forestiers change dans le temps. En effet *Parus major* et *Fringilla coelebs* sont constants durant le premier

I.P.A. partiel. Par contre *Sylvia borin* et *Phylloscopus sibilatrix* sont constants pendant le second I.P.A. partiel en raison de leur migration tardive.

4.1.3.1.4. – Densités totale et spécifiques

La densité totale des espèces aviennes enregistrée au niveau des différents milieux phœnicicoles de Ouargla est de 149 couples /10 ha à Khozana, 105 c. /10 ha à Frane et 88 c. /10 ha au niveau de la palmeraie de l'I.T.D.A.S. Nos densités totales D sont fortement représentées par rapport à celles enregistrées par GUEZOUL *et al.* (2002) dans la cuvette d'Ouargla qui obtiennent des valeurs assez fortes que ce soit dans la palmeraie traditionnelle de Mékhadma (88 c. / 10 ha), dans la palmeraie abandonnée d'El Ksar (77,3 c. / 10 ha) et dans celle moderne de l'institut national de formation supérieure en agriculture saharienne (64 c. / 10 ha). De même GUEZOUL *et al.* (2007), dans la palmeraie de Filiach (Biskra) notent durant l'année 2003 une densité totale égale à 75 c. / 10 ha et en 2004 une D = 86,5 c. / 10 ha. De même les densités totales de cette étude sont moins importantes de celles de DEGACHI (1992) à Oued Souf qui note 99 c. / 10 ha dans la palmeraie moderne de Hobba et 54,8 c. / 10 ha dans la palmeraie traditionnelle de Liha. Toutefois, les présentes valeurs de la densité totale obtenues dans les différentes palmeraies se rapprochent de celles mentionnées par HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) dans la cuvette de Ouargla. Le dernier auteur cité mentionne 80,8 couples / 10 ha à l'I.N.F.S.A.S., 79,5 couples / 10 ha à Mékhadma et 98,5 couples / 10 ha à Saïd-Otba. En revanche nos valeurs de densités totales dans nos trois stations d'études sont plus faibles de celle rapportée par REMINI (1997) à Aïn Ben Noui (Biskra) qui mentionne 181,5 couples / 10 ha. Même au niveau de l'Atlas tellien, DOUMANDJI et MERRAR (1993) enregistrent 106,3 couples / 10 ha dans une friche à Souk Ou-Fella et 104,5 couples sur 10 ha dans un maquis près de Sidi Aïch. Ces valeurs sont plus élevées qu'aux nos résultats. Elles le sont davantage sur le Littoral, dans le parc de l'institut national agronomique d'El-Harrach où BAZIZ *et al.* (2001) obtiennent 339 couples sur 10 ha en 1998. L'écart enregistré entre les densités totales aviennes des milieux étudiés peut être dû aux variations climatiques et aux fluctuations des ressources alimentaires. De même dans un verger de néfliers sis près de Dergana CHIKHI *et al.* (2003 b) soulignent que la densité totale des oiseaux est de 104,9 couples / 10 ha. Une valeur comparable est signalée dans

une chênaie-charmaie près de Nemours dans le département de Seine-et-Marne (France) où CRIVELLI et BLANDIN (1977) comptent 100 espèces sur 10 hectares. Sur une aire plus grande soit 68 ha, CHERIX (1980) en Suisse note en 1977-1978 une densité de 155,4 couples d'oiseaux nicheurs, soit une moyenne égale à 22,9 couples sur 10 ha. Comme valeur exceptionnelle de la densité il est à signaler 273,3 couples / 10 ha dans une forêt de la Bohême en Allemagne (STORCH, 1998). Les fluctuations de la richesse avienne d'une région à une autre et d'un milieu à un autre peuvent être expliquées par les différences climatiques et floristiques.

Pour ce qui concerne les densités spécifiques, il est à remarquer que pendant la période de reproduction, le Moineau hybride devient plus abondantes dans toutes les dans les palmeraies examinées, que se soit à Khozana (35,5 couples / 10 ha), à Frane (22 couples / 10 ha) et à l'I.T.D.A.S (26 couples / 10 ha). Ces valeurs diffèrent de celles mentionnées par BENADJI (2007) à Djamâa, lequel enregistre pour *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* densités spécifiques faible par rapport aux présents résultats que se soit à Ben Amara (11,5 c. / 10 ha) où à Chraiet (10,5 c. / 10 ha). Ainsi que DEGACHI (1992) à Oued Souf mentionne pour le moineau hybride 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. De même la densité spécifique trouvée chez le Moineau hybride en 2002 par GUEZOUL *et al.* dans les palmeraies de l'Oued M'ya (Ouargla) est moins élevée aussi bien dans la palmeraie abandonnée d'El Ksar (19,8 couples / 10 ha) que dans celles qu'elle soit moderne de l'institut national de formation supérieure en agriculture saharienne (19 couples / 10 ha) ou traditionnelle de Mekhadma (18,3 couples / 10 ha). De même les valeurs de di enregistrées par HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) à Ouargla sont faiblement représentées chez *Passer domesticus* soit 22 couples / 10 ha à l'I.N.F.S.A.S., 20,6 couples / 10 ha à Mékhadma et 21,5 couples / 10 ha à Saïd-Otba. En revanche, REMINI (1997) note une valeur de di similaire à celles trouvées à Ouargla avec 36 couples / 10 ha dans la palmeraie d'Aïn Ben Noui (Biskra).

Les valeurs de di signalées dans les palmeraies prises en considérations 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. En 2001 dans un jardin sur le Littoral algérois BAZIZ *et al.* mettent en évidence *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (159 couples) qui domine par sa densité les autres espèces d'oiseaux comme *Carduelis chloris* (50 couples), *Columba livia* (25,8 couples) et *Pycnonotus barabatus* (16,5 couples). Dans le présent travail, les Columbidae occupent le second rang grâce

à *Columba livia* avec 7 couples / 10 ha à Khozana et 6 couples / 10 ha à ITDAS et *Streptopelia decaocto* avec 6 c. / 10 ha à Khozana et 5 c. / 10 ha à Frane. Il est à indiquer que cette dernière espèce citée n'a été observée ni par DOUMANDJI *et al.* (1995) à Oued Souf, ni par GUEZOUL et DOUMANDJI (1995), ni HADJAIDJI-BENSEGHIER (2000), ni GUEZOUL *et al.* (2002), ni par BOUZID et DOUMANDJI (2003), ni ABABSA *et al.* (2005) à Ouargla, ni par d'Ain REMINI (1997) à Biskra, ni BOUKHEMZ (1990) à Timimoun et ni par CHERIFI (2003) à Tamentit près d'Adrar. L'arrivée de la Tourterelle turque dans la partie Nord du Sahara est assez récente. En effet, elle n'a été citée dans aucun des ouvrages qui traitent de l'avifaune d'Algérie avant les dernières années du XXème siècle (HEIM de BALSAC 1924, HEIM de BALSAC et MAYAUD 1962, ETCHECOPAR et HUE 1964 et HEINZEL *et al.* 1972, LEDANT *et al.* 1981), et n'avait pas non plus été observée dans les oasis tunisiennes (SELMI, 2000). Ses premières observations sur le sol algérien datent de 1994 dans une zone résidentielle de la région d'Annaba. En juin 1996, une première nidification a été observée sur un pin d'Alep, toujours à Annaba (BENYACOUB, 1998). Il est à préciser que le même auteur n'a pas estimé la densité de population de *Streptopelia decaocto*. Mais BENYACOUB (1998) s'est intéressé aux effectifs dont il a dénombré 40 individus en mars 1997 et 115 individus en décembre attribuant cette poussée démographique à un flux migratoire. Elle a été ensuite signalée de Bejaïa en janvier 1999 (ISENMANN et MOALI 2000), mais aucun de ces auteurs ne la mentionne des Atlas tellien et saharien, ni des Hauts Plateaux, ni des oasis du Sahara septentrional. La Tourterelle turque a été observée pour la première fois dans l'oasis de Biskra le 30 mars 2003, perchée dans un eucalyptus. Depuis elle s'y est multipliée et y fréquente volontiers les jardins. Son installation dans la région des Ziban nous a été confirmée par de nombreux témoignages des habitants en 2003. Elle y est maintenant courante. Même constatation faite par BENADJI (2007) qui note que les Columbiformes occupent le second rang grâce à *Streptopelia decaocto* avec 4,5 c. / 10 ha à Ben Amara et 3 c. / 10 ha à Chraïet. Ces valeurs diffèrent à celles mentionnées par DEGACHI (1992) à Oued Souf lequel note un di très élevée pour *Streptopelia senegalensis* que ce soit à Hobba (39,3 c. / 10 ha) ou à Liha (18,3 c. / 10 ha). De même GUEZOUL *et al.* (2002) dans les palmeraies de l'Oued M'ya (Ouargla) note que *Streptopelia senegalensis* possède une valeur de di est élevée allant de 11,5 c. / 10 ha à l'institut (I.N.F.S.A.S.) à (20,8 c. / 10 ha). Les présentes valeurs de "di" se rapprochent de celles trouvées par GUEZOUL *et al.* en 2002 à Ouargla, lesquels trouvent que les Columbiformes occupent la deuxième place comme *Streptopelia*

senegalensis avec une valeur de di égale à 11,5 couples / 10 ha à l'institut (I.N.F.S.A.S.) et *Streptopelia turtur* avec densité spécifique égale à 12 couples / 10 ha à El-Ksar et 15 couples / 10 ha à l'institut (I.N.F.S.A.S.). En revanche, DEGACHI (1992) note une valeur de di élevée pour *Streptopelia senegalensis* que ce soit à Hobba (39,3 couples / 10 ha) ou à Liha (18,3 couples / 10 ha). Cette dernière espèce est signalée de même par REMINI (1997) dans la palmeraie d'Aïn Ben Noui (Biskra) avec une densité de 36 couples / 10 ha.

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

Les discussions de cette partie portent sur le type de répartition du Moineau hybride, la diversité des espèces aviennes et leur équirépartition,

4.1.3.2.1. – Discussion sur le type de répartition du Moineau hybride dans les palmeraies étudiées

Au sein des populations aviennes, au printemps, *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* reste la seule espèce qui possède le type de répartition contagieux durant tous les quadrats effectués dans les trois palmeraies, celle de Khozana, celle de Frane et celle de l'ITDAS. Ces résultats sont relativement comparables de ceux de GUEZOUL (2005), lequel constate que durant 6 passages sur 7, le type de répartition du Moineau hybride est contagieux et régulier lors du 7^{ème} passage effectué dans la palmeraie Khireddine (Biskra). Les résultats de la présente étude sont comparables à ceux de HADJAJDI-BENSEGHIER (2000) qui révèle que la répartition contagieuse est observée dans trois stations d'étude pour les 5 espèces suivantes *Passer domesticus* (probablement hybride), *Streptopelia senegalensis*, *Lanius excubitor*, *Turdoides fulvus* et *Phylloscopus trochilus*. Plus au Nord 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. Egalement près d'El Harrach AKROUF (1999) enregistre pour *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* dans 97,1 % des cas une répartition de type contagieux. Il en est même, MILLA

(2000) trouve aussi une répartition contagieuse durant tous les mois en 1997 pour *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* dans le parc de l'institut national agronomique d'El Harrach. De même dans la même station AIT BELKACEM (2000) et LAKROUF (2003) montrent que l'indice de dispersion du Moineau hybride correspond à une répartition de type contagieux durant 11 mois pour le premier auteur et 12 mois pour le second. Nos résultats confirment aussi ceux de BORTOLI (1969) en Tunisie qui montre que le Moineau espagnol possède une répartition en agrégats.

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

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver H' varient entre 3,7 à l'ITDAS et 4,4 bits à Khozana (Tab. 12). Ces dernières sont relativement fortes, montrent que les espèces d'oiseaux sont diversifiées. Nos valeurs de H' sont semblables de celles enregistrées par LECHHEB (2010) à Dayet Ben Dhaoua près de Ghardaia où il note que les espèces aviennes dénombrées dans les deux palmeraies étudiées varient entre 3,71 bits (Ghraslia) et 2,59 bits (Hmaida). De même, Nos résultats sont proches à ceux trouvés par BENHEDID (2008) près de Chebket M'Zab. En effet, cet auteur note des valeurs qui varient entre 2,74 bits dans la palmeraie de Zalfana et 3,98 bits dans la palmeraie de Metlili. Aussi de même, dans les palmeraies de la vallée d'Ouargla où GUEZOUL *et al.* (2002 b) signalent des valeurs de H' qui sont comparables à celles notées dans les trois milieux phœnicicoles échantillonnées. En effet, ils montrent que les valeurs de H' varient entre 2,1 bits en mai-juin et 2,59 bits en mars-avril dans la palmeraie moderne de l'institut (INFSAS). Ces valeurs balancent entre 2,04 et 2,83 bits à Mékhadma (palmeraie traditionnelle). Mais ils notent que la valeur la plus élevée est notée en palmeraie abandonnée à El Ksar atteignant 3,26 bits en mars-avril 1994. Egalement HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) dans les oasis d'Ouargla indique que H' se situe entre 1,85 bits dans la palmeraie de Mékhadma et 2,45 bits dans la palmeraie de Said-Otba. Les présents résultats de H' sont relativement similaires de ceux trouvés par BENADJI (2009) à Djamâa qui indique qu'au niveau des deux palmeraies celles de Ben Amara (4,64 bits) et à Chraïet (4,46 bits) les espèces d'oiseaux sont bien diversifiées.

Les valeurs de E au niveau des palmeraies des différentes régions sont très proches de 1, comprises entre 0,71 (Frane) et 0,82 (I.T.D.A.S). Ce qui signifie que les effectifs des populations

aviennes fréquentant les palmeraies étudiées près d'Ouargla ont tendance à être en équilibre entre eux (Tab. 12). Les présents résultats sont comparables de ceux trouvés par BENADJI (2009) dont-il mentionne des valeurs qui tendent vers 1 à Ben Amara (0,83) et à Chriaet (0,85). Ainsi, DEGACHI (1992) à Oued Souf annonce des valeurs de E atteignant 0,81 dans la palmeraie moderne de Hobba. Il en est de même, REMINI (1997) indique des valeurs de E voisines de celles signalées dans la palmeraie des différentes palmeraies examinées, soit 0,67 (l'I.P.A. partiel 3) et 0,9 (l'I.P.A. partiel 2). Les valeurs de cette étude sont supérieures à celles de GUEZOUL *et al.* (2002) dans les oasis d'Ouargla qui donnent 0,61 et 0,81 pour la palmeraie moderne de l'institut (INFSAS), et 0,64 et 0,89 pour la palmeraie traditionnelle de Mékhadma. C'est dans la palmeraie abandonnée d'El Ksar que les valeurs de E sont les plus élevées variant entre 0,84 et 0,92. Il en est de même HADJAIDJI-BENSEGHIER (2002) dans les mêmes palmeraies de la Cuvette d' Ouargla, a trouvé des valeurs de l'équitabilité comprises entre 0,46 dans la palmeraie de Mekhadma et 0,57 dans celle de Saïd-Otba, valeurs plus faibles par rapport à la palmeraie Khireddine (Biskra). Egalement SEDDIKI (1990) dans l'extrême Sud algérien dans la région de Tafedest (Ahagghar) insiste sur le fait que tous les indices d'équirépartition se rapprochent de 1.

4.1.4. – Discussions sur l'inventaire avifaunistique traités par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances entre les trois types de palmeraies permet de dire que les espèces aviennes se regroupent par affinité. Celles qui possèdent les mêmes exigences écologiques se trouvent dans un même groupe. Le long des axes semble s'établir un gradient multiple notamment d'humidité, de température, de densité et de diversité végétale. Il ressort en effet, un gradient de diversité croissant des espèces végétales, un gradient de diversité croissant des strates, un gradient d'hétérogénéité croissant des palmeraies, un gradient d'influence anthropophile décroissant, un gradient d'humidité décroissant et un gradient thermique croissant. Ces résultats confirment ceux signalés par GUEZOUL (2002) qui notent que les espèces dénombrées dans trois types de palmeraies, celle de l'ITAS, Mékhadma et El Ksar qui sont représentées par deux gradients de bas en haut, un gradient de densité croissant des palmeraies et un gradient croissant de diversité végétale.

4.2. – Discussion portant sur l'estimation des dégâts sur les dattes causés par le Moineau hybride dans les différentes palmeraies des trois milieux phœnicicoles étudiées

L'estimation des dégâts sur les dattes dus à *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sont variables d'une palmeraie à une autre et d'un palmier à l'autre. Cependant, les taux des dattes intactes tombées au sol et détériorées par le Moineau hybride varient d'un bloc à l'autre dans la palmeraie de Khozana. En effet, pour les palmiers dattiers situés en bordure de la palmeraie de Khozana, soit avec un taux qui fluctue entre 6,3 et 8,5 % ($m = 7,2 \pm 0,84$ %). En revanche dans les palmeraies de Hassi Ben Abdellah et de Frane les moineaux attaquent d'avantage les régimes de dattes situés près des bassins. En effet, les pourcentages d'attaques varient entre 4,6 et 6,9 % ($m = 5,8 \pm 0,61$ %) dans la palmeraie de l'I.T.D.A.S. à Hassi Ben Abdellah entre 4,4 et 6,1 % ($m = 4,6 \pm 0,13$ %) dans la plantation de Frane. Le pourcentage de dattes attaquées enregistrées dans la présente étude se rapproche de celui de BOURAOUI (2003) en Tunisie qui mentionne de perte des dattes de *Phoenix dactylifera* dus aux moineaux fluctuent entre 2 et 6 %. Dans la vallée de l'Oued Righ, GUEZOUL *et al.* (2008) ayant travaillé sur les estimations de dégâts dus aux moineaux hybrides sur trois cultivars trouvent une variation des dattes endommagées pour les 5 autres palmiers de la variété Deglet-Nour est de 2,6 à 14,2 % ($m = 8,4 \pm 5,16$ %). Parallèlement, BENAI (2009) dans la palmeraie de Zaâtot mentionne que le taux de dattes attaquées intactes ramassées au sol des palmiers situés en bordure de la palmeraie de Zaâtote varie entre 5,9 % et 9,7 % ($m = 8,53 \pm 1,46$ %). Au milieu de la même palmeraie étudiée, les taux de fruits perdus varient entre 3,1% et 5,6% ($m = 3,95 \pm 0,88$ %). De même, le taux des dattes manquantes est compris entre 2,8 % à 6,7 % ($m = 3,9 \pm 1,71$ %) pour les 5 palmiers de la variété Degala Beïda. Les présents résultats sont importants de ceux mentionnés par GUEZOUL *et al.* (2011a) à Chebket M'Zab, lesquels dans les palmeraies de Dhayet Bendhahoua, trouvent le taux des dattes de Deglet-Nour perdues au niveau 5 palmiers-échantillons dans la palmeraie de Ghraslia varie entre 5,4 et 7,5 % ($m = 6,3 \pm 0,85$ %) en bordure contre 2,9 à 5,4 % ($m = 6,3 \pm 0,85$ %) au milieu la même plantation. Il est en de même, dans la palmeraie de Hmada la variation des dattes perdues est de 6,2 à 8,2 % ($m = 7,1 \pm 0,8$ %) en bordure et entre 2,4 à 5,3 % ($m = 3,4 \pm 1,16$ %) au milieu. Étant près juste à côté d'El Oued Labiad qui contient un sol très riche en biomasse

biologique, les moineaux dans la palmeraie de Yagoub causent d'énormes dégâts en contribuant à des pertes allant entre 9,7 et 15,7 % ($m = 12,9 \pm 2,16$ %) en bordure et entre 8,9 et 10 % ($m = 9,5 \pm 0,39$ %) au milieu de la même zone phœnicicole qui constitue un abri et une vraie source alimentaire pour les moineaux, permettant ainsi, l'expansion et à la concentration de ce bio-agresseur dans cet espace. Par contre, tout récemment GUEZOUL et *al.* (2011b) près de Chebket M'Zab notent au niveau des deux palmeraies celle de Zelfana et de Metlili des pertes qui sont variables d'un bloc à un autre et d'un palmier à l'autre. En effet, en bordure de la palmeraie de Zelfana les taux d'attaques fluctuent entre 2,4 et 4,2% ($m = 3,4 \pm 0,47$ %). Au milieu de la même palmeraie ces taux se situent entre 2,0 et 4,3 % ($m = 2,8 \pm 0,86$ %). Les pourcentages de dattes détériorées sur les palmiers et tombées au sol situés près du bassin de la Zelfana varient entre 1,0 et 4,3 % ($2,3 \pm 1,32$ %). Par contre en bordure de la palmeraie de Metlili le taux de pertes fluctuent entre 0,1) et 3,1 % ($m = 1,9 \pm 1,27$ %). Au milieu de la même palmeraie étudiée, les taux de fruits perdus varient entre 0,6 et 1,7 % ($3,4 \pm 0,74$ %). A côté d'un bassin d'eau de la palmeraie de Metlili le taux d'attaque est entre 1,1 et 6,5 ($3,4 \pm 2,05$ %).

Il est à rappeler que le poids moyen d'une datte de chacune des trois palmeraies fluctue entre 7,9 et 14 g ($m = 10,95$ g.). Les dattes détériorées sur les régimes et celles tombées au sol qu'elles soient blessées à coups de bec ou intactes dans les 3 blocs à Khozana sont en moyenne au nombre de 546 dattes. Au niveau de la palmeraie de l'ITDAS les dattes perdues avoisinent les 268 et dans la palmeraie Frane les dattes perdues avoisinent les 228. En revanche, les pieds qui se situent à côté des brise-vent, les dattes manquantes sont au nombre de 358 dattes. En multipliant par le poids moyen d'une datte, la perte totale en poids obtenue, égale à 3215,5 g. soit 3,2kg par palmier dans la palmeraie de Khozana. De la même manière, la perte totale en poids mentionnée à ITDAS et Frane est égale à 2958,4 g. soit avec 3,0 kg / palmier , 2365,6 g soit avec 2,4 kg / palmier . Il est à rappeler que le nombre de palmier dattier par hectare est de 890 pieds à Khozana; 540 à Frane et 165 à ITDAS Ainsi la perte globale s'élève à 4,2 quintaux par hectare dans la palmeraie de Khozana, 2,7qtx / ha à Frane et 2,1 qtx / ha à ITDAS. Nos résultats sont semblables de ceux enregistrés à Dhayet Bendhahoua près de Ghardaia par GUEZOUL et *al.* (2011a). Economiquement parlant, ces auteurs enregistrent une perte globale pour les trois palmeraies qui s'élève à 4,1 qtx / ha Ghraslia; 3,9 qtx / ha à Hmaida et 2,7 qtx / ha à Yagoub. GUEZOUL et *al.* (2011a) signalent une perte totale en poids dans la palmeraie de Zelfana est proche de 1,2 kg par palmier. Par contre la perte totale en poids par palmier trouvée à Metlili est égale à 1,6 kg. Ainsi

la perte globale s'élève 1,3 quintaux par hectare dans la palmeraie de Zelfana et 1,6 qtx/ha à Metlili. Selon GRAMET et *al.* (1990), certaines espèces d'oiseaux sont susceptibles d'être à l'origine de pertes économiques importantes au niveau d'une exploitation. BORTOLI (1969) avance que les dégâts des moineaux sur les fruits sont moins connus. Mais ils peuvent être importants, beaucoup plus par les fruits détériorés que par la quantité consommée. Les moineaux mangent aussi les olives à partir de novembre jusqu'à la récolte. Là, il s'agirait de mesurer l'importance de leur consommation par rapport à celle des autres prédateurs comme les étourneaux et les grives. Dans le Sud tunisien, à la même période, les moineaux ingèrent des dattes (BORTOLI, 1969). Néanmoins en Mauritanie dans une région phœnicicole à Kankossa, KAPLAN et *al.* (1972) soulignent que chaque année la production de dattes connaît d'importantes pertes pouvant varier entre 18 % en 1964 et 90 % en 1969 à cause des attaques aviaires. Ces auteurs affirment que les prédateurs sont principalement des oiseaux qui se nourrissent de dattes aux différents stades de maturité. Peu après la nouaison, les mange-mil *Quelea quelea* et le Moineau doré *Passer luteus* causent des dommages insignifiants. Puis au stade "blanc", *Psittacula krameri*, la Perruche verte à collier provoque d'importants dégâts. Ainsi, les meilleures variétés telles que "mareij" proche de "deglet noir", "tingerguel", "ahmar" et "mrizigueg" apparaissent les plus détériorées dans les palmeraies de M'Gaita, de Hassi Bagrah et de Tinteina (Mauritanie). Il est également curieux de constater que certains arbres les plus hauts et les arbres de bordure sont particulièrement attaqués (KAPLAN et *al.*, 1972). Les moineaux sont susceptibles de causer de gros dégâts aux cultures, grâce à leurs mobilités, par leur courte période de reproduction, leur rapidité de vol et à leur grégarisme leur permettant de se rassembler en grand nombre et de prélever en peu de temps beaucoup de nourriture (BORTOLI, 1969). De nos jours le Moineau hybride constitue une vraie contrainte biotique (GUEZOUL et *al.*, 2003 d). 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. Par ailleurs, à Oued-Smar, dans la plaine de la Mitidja, BEHIDJ et DOUMANDJI (2009) signalent que le taux moyen de pertes aviaires sur céréales est de 30,4 %.

L'analyse de la variance appliquée aux dégâts provoqués par les moineaux hybrides dans les trois blocs de palmiers dattiers dans chacune des palmeraies examinées, révèle une différence significative entre les blocs et entre les palmiers d'un même bloc que se soit à Khozana ($Pr > F$), à Frane ($Pr > F$) et à l'I.T.D.A.S. ($Pr > F$).

Conclusion

Dans trois palmeraies étudiées, 48 espèces aviennes appartenant à 20 familles dont les mieux représentées en espèces sont celles des Sylviidae (5 espèces), des Turdidae (11 espèces) et des Columbidae (4 espèces). Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage a / N vues où entendues lors des quadrat sont assez bonnes. En effet, les valeurs de Q au niveau de la palmeraie de Frane et de l'ITDAS sont respectivement égale à 0,62 et 0,37. Cela prouve que l'effort d'échantillonnage lors des 8 passages est suffisant. La richesse totale est de l'ordre de 48 espèces à Khozana, 35 espèces à l'ITDAS et de 28 espèces à Frane correspondant à une richesse moyenne fluctuant entre 3,5 espèces / relevé à Frane et 5,6 espèces / relevé à Khozana. Concernant l'effectif du Moineau hybride, il est le plus abondant dans les trois palmeraies que ce soit à Khozana (25,4 % > 2 x m ; m = 2,1 %), à Frane (26,7 % > 2 x m ; m = 3,6 %), ou au niveau de la palmeraie de l'ITDAS (29,6 % > 2 x m ; m = 2,9 %). La même espèce prise en considération est omniprésente (100 %) dans les trois stations d'études avec les Columbidae comme *Columba livia*, *Streptopelia turtur* et *Streptopelia senegalensis*.

En plein période de reproduction 2011, la densité totale des oiseaux est de 149 couples / 10 hectares notée à Khozana, 105 c. / 10 ha signalée à l'ITDAS et 88 couples / 10 ha mentionné à Frane. La densité spécifique la plus élevée un di élevé que ce soit à Khozana avec 36,5 couples / 10 ha (> 2 m), à ITDAS avec 25couples / 10 ha (> 2 m) et à Frane avec 21,5 couples / 10 ha (> 2 m). Les Columbiformes occupent le second rang grâce à *Columba livia* avec 7couples / 10 ha à Khozana et 6 couples / 10 ha à ITDAS. De même *Streptopelia decaocto* est bien sollicitée respectivement dans la palmeraie de Khozana et dans la plantation phœnicicole de Frane (6 c. / 10 ha ; 4,5 c. / 10 ha). Le type de répartition du Moineau hybride est contagieux dans les trois différentes palmeraies. Les oiseaux sont diversifiés entre eux ou les valeurs de H' fluctuent entre 4,42 bits dans la palmeraie Khozana et 3,66 bits dans la palmeraie ITDAS. L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces d'oiseaux entre les trois types de palmeraies permet de dire que les espèces aviennes se regroupent par affinité. Celles qui possèdent les mêmes exigences écologiques se trouvent dans un même groupe et même quadrant.

Pour ce qui est des estimations des dégâts dus aux moineaux hybrides, il est à constater qu'en bordure de la palmeraie de Khezana les taux d'attaques sont élevés fluctuant entre 6,3 et 8,5 % (m = 7,2 ± 0,84 %). Dans le deuxième bloc celui du milieu de la même palmeraie, les taux

se situent entre 5,6 et 9,5 % ($m = 6,7 \pm 1,43$ %). Les pourcentages de dattes détériorées sur les palmiers et tombées au sol situés près du bassin de la même palmeraie varient entre 3,9 et 5,6 % ($m = 4,4 \pm 0,63$ %). Par contre en bordure de la palmeraie de Frane les taux de pertes sont moins importants, ils fluctuent entre 4,0 et 6,0 % ($m = 4,9 \pm 0,61$ %). En revanche, au milieu de la même palmeraie étudiée, les taux de fruits perdus varient entre 4,8 et 7,4 % ($m = 5,7 \pm 0,90$ %). A côté d'un bassin d'eau de la palmeraie à Frane, le taux d'attaque est entre 4,7 et 6,9 ($m = 5,8 \pm 1,00$ %). Il est à constater aussi dans l'agroécosystème de Hassi Ben Abdellah que les taux de perte en bordure près du brise-vent se situent entre 2,4 et 5,8 % ($m = 4,5 \pm 1,3$ %). Au milieu et près du bassin d'irrigation de cette zone, les pourcentages de dattes perdues varient respectivement entre 4 et 6,1 % ($m = 5,3 \pm 0,8$ %) et entre 4,4 et 4,8 % ($m = 4,6 \pm 0,1$ %).

Les dattes détériorées sur les régimes et celles tombées au sol qu'elles soient blessées à coups de bec ou intactes dans les trois blocs à Khozana sont en moyenne au nombre de 546 dattes. Au niveau de la palmeraie de l'ITDAS les dattes perdues avoisinent les 268 et dans la palmeraie Frane les dattes perdues avoisinent les 228. En multipliant par le poids moyen d'une datte (11,0 g.), la perte totale s'élève à 3,2 kg par palmier dans la palmeraie de Khozana. De la même manière, la perte totale en poids mentionnée à l'ITDAS et à Frane est égale respectivement 3,0 kg / palmier et 2,4 kg / palmier. Il est à rappeler que le nombre de palmier dattier par hectare est de 890 pieds à Khozana; 540 à Frane et 165 à ITDAS. Ainsi la perte globale s'élève à 628 Kg par hectare, soit 4,2 quintaux par hectare dans la palmeraie de Khozana, 265 kg/ha soit 2,7qtx / ha à Frane et 198 kg/ha soit 2,1 qtx / ha à ITDAS. Enfin, l'analyse de la variance nous informe l'existence d'une différence significative entre les dattes détériorées sur les régimes que ce soit blessées ou intactes tombées au sol entre les trois blocs de la même plantation phœnicicole.

En perspective on compte entreprendre des travaux qui viennent développer et confirmer le présent travail, notamment sur l'estimation des dégâts dus à *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sur *Phoenix dactylifera* qui peut prendre une autre façon par exemple l'estimation au cours de tout le cycle phénologique du palmier dattier. Ainsi, que les méthodes de luttés adéquates pour minimiser les ravages de ce fléau agricole notamment dans nos écosystèmes sahariens.

Références bibliographiques

- 1 – ABBA A., MOUSSI A. et HARRAT A., 2009 – Contribution à la faune des acridiens du Biskra *Acridoidea* du M'khedma (Sud-Ouest de Biskra). Séminaire International "Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-Arides. Université KASDI Merbah d'Ouargla les 22, 23 et 24 novembre 2009.
- 2 – ABABSA (L.), AMRANI (K.), SEKOUR (M.), GUEZOUL (O.) et DOUMANDJI (S.), 2005 – La richesse des espèces aviennes dans la région d'Ouargla : Cas des palmeraies de Mekhadma et Hassi Ben Abdellah. *Séminaire national sur l'Oasis et son environnement : Un patrimoine à préserver et à promouvoir*, 12-13 avril 2005, Département Biologie, Université Ouargla : 42.
- 3 – AIT BELKACEM A., 2000 – *Le Moineau hybride Passer domesticus x P. hispaniolensis dans la baulieue d'El Harrach : reproduction, disponibilités trophiques et régime alimentaire*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 145 p.
- 4 – BACHKIROFF I., 1953 – *Le moineau steppique au Maroc*. Ed. Service déf. vég., Rabat, 135 p.
- 5 – BENAI A., 2009 – Régime alimentaire et dégâts du moineau hybride sur différentes cultures dans la cuvette d'Ouargla. Mémoire Ing. agro., Univ Kasdi Merbah Ouargla, 196 p.
- 5 – BAOUANE M. et DOUMANDJI S., 2003 – Aperçu sur l'avifaune nicheuse dans le maquis des abords du marais de Réghaïa. *7^{ème} Journée Ornithologie*, 10 mars 2003, Lab. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, 19 p.
- 6 – BAZIZ B., DOUMANDJI S. et SOUTTOU K., 1999 – Régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* dans la banlieue d'El Harrach (Alger). *Alauda*, Vol. 67, (4) : 342.
- 7 – BAZIZ B., SOUTTOU K., DOUMANDJI S. et DENYS C., 2001 – Quelques aspects sur le régime alimentaire du faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Aves, Falconidae) en Algérie. *Alauda*, Vol. 69 (3) : 413 – 418.
- 8 – BEHIDJ N., DOUMANDJI S., 2009 – Les attaques journalières des trois parcelles d'orges *Hordum vulgare* L. par le Moineau hybride *Passer domesticus x P. hispaniolensis* dans la Mitidja orientale. *Lebanese Science Journal*, Vol. 10 (1) : 55 - 62.
- 9 BEKKARI et BENZAOUI (1991),
- 10-BENNADJI A., 2008 – Problèmes d'hybridation et dégâts dus aux moineaux sur différentes variétés de dattes dans la région de Djamâa. Mémoire Ing. agro., Université Kasdi Merbah, Département agronomie, Ouargla, 121p.
- 12 – BENHEDID A., 2008 – Impacts agronomiques et économiques dus aux moineaux dans les palmeraies de Chebket M'Zab et perspectives d'avenir. Mémoire Ing. agro., Univ Kasdi Merbah Ouargla, 138 p.
- 13 – BENISTON N. T. et BENISTON S., 1984 – *Fleurs d'Algérie*. Ed. Entreprise Nationale du livre, Alger, 359 p.
- 14 – BENKHALIFA K., 1991– *Introduction à l'étude de la bio-écologie de l'Apate monachus* Fab. avec une proposition d'un programme de lutte. Thèse. Ing. Agro., Inst. Tech. Agro. Sahar. Ouargla, 72p.
- 15 – BENYAKOUB S., 1998 – Benyacoub (S.) 1998. – La Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* en Algérie. *Alauda* 66 : 251 – 253.
- 16 – BISSATI S., DJERROUDI O., RAACHE I. et HALOUA R., 2005 – Caractérisation morphologique et anatomique de quelques espèces halophites dans la cuvette de Ouargla. Séminaire National sur l'Oasis et son environnement : Un patrimoine à préserver et à

promouvoir. *Laboratoire de BIO-RESSOURCES SAHARIENNES : Préservation et Valorisation*, du 12 au 13 avril 2005. Université d'Ouargla p. 14

17 – BLONDEL J., 1965 – Etude des populations d'oiseaux dans une Garrigue méditerranéenne : description du milieu, de la méthode de travail et exposé des premiers résultats obtenus à la période de reproduction. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, Vol. 19, (4) : 311 – 341.

18 – BLONDEL J., 1969 – *Synécologie des passereaux résidents et migrants dans le méditerranéen Français*. Thèse Doct., Cent. rég. doc. Péda., Marseille, 239 p.

19 – BLONDEL J., 1971 – Paysages et avifaunes en Provence. Analyse de la Diversité., *Bull. Soc., Et. Sc. Nat.*, Nîmes. Tome I., pp. 97–96.

20 – BLONDEL J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux - éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. écol. (Terre et Vie)*, Vol. 30, (4) : 533 – 589.

21 – BLONDEL J., 1979 – Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. *Comm. Séminaire international sur l'avifaune algérienne, 5 – 11 juin 1979, Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro. El Harrach*, 15 p.

22 – BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, Vol. 41 (1 - 2) : 63 – 84.

23 – BOUGUEDOURA N., 1991 – *Connaissance de la morphogenèse du palmier-dattier (Phoenix dactylifera L.). Etude in vivo et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs*. Thèse Doctorat es-sci. natu., Univ. sci. tech. Houari Boumediene, 245 p.

24 – BOUKHEMZA M., 1990 – *Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Timimoun (Gourara) : Inventaire et données bioécologiques*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 117 p.

25 – BOURAOUI C., 2003 – *Mouvements et mœurs des moineaux espagnols et hybrides en Tunisie. Nuisibilité de l'espèce considérée et quelques réflexions sur des moyens de lutte préventive en Tunisie*. Inst. nat. protec. vég., cours de Formation sur la lutte contre les oiseaux nuisibles des cultures, 26 – 27 avril 2003, Oran, 10 p.

26 – BOUZID A. et DOUMANDJI S., 2003 – Evolution des effectifs des oiseaux d'eau dans les zones humides de la Cuvette d'Ouargla. *7^{ème} Journée Ornithologie, 10 mars 2003, Laboratoire d'Ornithologie appliquée, Département Zoologie agricole et forestière, Institut national agronomique El Harrach* : 17.

27 – BOUZID et HANNI, 2008 – Ecologie de la reproduction du gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* L. dans le Sahara algérien (Ouargla). Séminaire sur les milieux aquatiques, Université 20 août 1956 Skikda du 25 au 25 mai 2008, p. 21

28 – CASTANY G., 1983 – Principes et méthodes de l'hydrologie, Paris

29 – CATALISANO A., 1986 – Le désert saharien, Ed. Bruno Masson et Cie, Paris, 127 p.

31 - CHEHMA A., 2006 - *Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens*. Ed. Labo. Eco. Sys., Univ. Ouargla, 140p.

32 – CHERIFI T., 2003 – La diversité avienne de l'oasis de Tamentit (Sahara central). *7^{ème} Journée Ornithologie, 10 mars 2003, Labo. Ornith. appl., appl., Dép. Zool. agri., El Harrach*, p. 46.

- 33** – CHERIX D., 1980 – Note préliminaire sur la structure, la phénologie et le régime alimentaire d'une super-colonie de *Formica lugubris* Zett. *Rev. Insectes sociaux*, 27 (3) : 226 – 236.
- 34** – CHIKHI R., DOUMANDJI S. et GHEZALI D., 2003 b - Estimation des dégâts dus aux oiseaux dans un verger de néfliers à Maâmria (Rouiba, Algérie). *Ornithologia algerica*, Vol. III (1) : 18 – 26.
- 35** – COORDONNIER P., 1976 – Etude du cycle annuel des avifaunes par la méthode des "points d'écoute". *Alauda*, 44, (2 ?) : 168 -169.
- 36** – CUISIN M., 1973 - Le comportement animal. Ed. Bordas, paris, 175 p.
- 37** – CRIVELLI A. et BLANDIN P., 1977 – L'organisation spatiale d'un peuplement de passereaux forestiers. *Alauda*, Vol. 45, (2 – 3) : 219 – 230.
- 38** – DAGNELIE P., 1975 – *Théorie et méthodes statistiques (Applications agronomiques)*. Ed. Les Presses agronomiques de Gembloux, Vol. 2, 463 p.
- 39** – DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p
- 40** – DECOUX J.P. et FOTSO R.C., 1988 – Composition et organisation spatiale d'une communauté d'oiseaux dans la région de Yaoundé. Conséquences biogéographiques de la dégradation forestière et de l'aridité croissante. *Alauda*, Vol. 56, (2): 126 – 152.
- 41** – 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.
- 42** – DJELILA R., 2008 – Bioécologie de l'avifaune nicheuse et dégâts dus aux moineaux sur différentes variétés de dattes dans la vallée de l'oued Righ. Mémoire Ing. agro., Univ Kasdi Merbah Ouargla, 97 p.
- 43** – DOUMANDJI S. et BENDJOU DI 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.
- 44** – DOUMANDJI S. et al 1995
- 45** – DOUMANDJI S. et BENDJOU DI 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.
- 46** – 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.
- 47** – DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
- 48** – DUBOST D., 1991– *Ecologie. Aménagement et développement des oasis algérienne*. Thèse d'état de l'université de Tours, pp. 45-48.
- 49** – 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.
- 50** – EDDOUD A., et ABDELKRIM H., 2006 – Aperçu sur la biodiversité des mauvaises herbes dans la région d'Ouargla. Rencontres Méditerranéennes d'Ecologie. Université de Béjaïa du 7 au 9 novembre 2006.
- 51** – 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.
- 52** – FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980 – *Ecologie*. Ed. Baillièrre J-B, Paris, 168 p.
- 53** – FELLOUS A., 1990 – *Contribution à l'étude de l'avifaune du parc national de Theniet El-Had*. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 80 p.

- 54** – FULGIONE D., ESPOSITO A., RUSCH C. E. and MILONE M., 2000 b – Song clinal variability in *Passer italiae*, a species of probable hybrid origins. *Avocetta*, (24) : 107 – 112.
- 55** – GRAMET P., SUCH A. et DOUVILLE de FRANSSU P., 1990 – Comment se défendre contre les dégâts d'oiseaux ?. *Bull. info., Inst. nati. rech. agro. (I.N.R.A.), Paris* : 61 – 67.
- 56** – GRASSE P., 1977 – *Précis de zoologie - Vertébrés, Oiseaux et mammifères*. Ed. Masson, Paris, New York, Barcelone, Milan, T. 3, 395 p.
- 58** – 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, Vol. II* (1) : 31-39.
- 59** – 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.
- 60** – GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2003 c – Place des oiseaux dans les oasis de Ouargla. 1^{ères} *Journées porte ouverte sur la Biologie*, 20 - 21 mai 2003, *Dép. biol., Univ. M'Hamed Bougara, Boumerdes*, p. 17.
- 61** – GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B., SOUTTOU K. et SEKOUR M., 2004 a – Estimation des dégâts dus au *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sur dattes de *Phœnix dactylifera* dans une palmeraie à Filiach (Biskra, Sahara). 2^{ème} *Journée Protection des végétaux*, 15 mars 2004, *Dép. Zool. agri. for., El Harrach*, p. 30.
- 62** – GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B., SOUTTOU K., SEKOUR M., OULD RABAH S. et AIT BELKACEM A., 2006b – Insectivorie du Moineau hybride durant la période de reproduction et proposition d'une époque de lutte dans les palmeraies de Biskra. Sixièmes Journées Scientifiques Phytosanitaires, I.N.P.V. le 21-22 juin 2006.
- 63** – GUEZOUL O., VOISIN J.P., SOUTTOU K., DOUMANDJI S., BAZIZ B., et SEKOUR M. et ABABSA L., 2007a – Biodiversité avienne dans une palmeraie à Biskra (Aurès). Deuxièmes journées nationales sur la biodiversité, l'environnement naturel et la qualité de vie dans la région des Aurès. Université El Hadj Lakhdar de Batna le 27 au 29 mai 2007.
- 64** – GUEZOUL O., BENHADID A., SEKOUR M., ABABSA L., DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2008a – Biodiversité avienne dans deux milieux phœnicicoles dans la région de Ghardaïa (Sahara, Algérie). Premières Journées Nationales sur la Biologie des Ecosystèmes Aquatiques. Université du 20 août 1955, Skikda du 24 au 25 mai 2008.
- 65** - GUEZOUL O., LECHHEB Y., SEKOUR M., SOUTTOU K., & DOUMANDJI S., 2011a –Dommages dus aux *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sur la variété Deglet-Nour dans les palmeraies de Dhayet Bendhahoua à Chebket M'Zab. Séminaire Internationales sur la protection des végétaux, E.N.S.A. du 18 au 20 avril 2011.
- 66** – GUEZOUL O., BENHADID A., SEKOUR M., SOUTTOU K., & DOUMANDJI S., 2011 - Dégâts dus aux moineaux hybrides sur la variété Deglet-Nour dans deux palmeraies, celle de Metlili et celle de Zelfana (Ghardaia). 2^{ème} journée d'étude sur l'écosystème saharien, 24 mai 2011. Institute des Sciences de la Nature et de la Vie, Centre Universitaire de Ghardaïa.
- 67** – GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 1995 b – Inventaire ornithologique préliminaire dans les palmeraies de Oued M'ya (Ouargla). *Séminaire sur la réhabilitation de la faune et de la flore*, 13 - 14 juin 1995, *Agence nati. conserv. natu. Mila*, 12 p.

- 68 - HADDOU I., 2005 - Etude comparative entre quinze variétés de dattes et leurs taux d'infestation par *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera- Pyralidae) dans la région de Ouargla. Mémoire Ing. agro., Univ Kasdi Merbah Ouargla, 93 p.
- 69 – HADJAIDJI-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.
- 70 – HADJAIDJI-BENSEGHIER F., 2002 – Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse des palmeraies de la Cuvette d'Ouargla. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 187 p.
- 71 – HADJAIDJI-BENSEGHIER F., 2009 – Analyse biogéographique de l'avifaune nicheuse des palmeraies de la cuvette d'Ouargla. "Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-Arides". Université KASDI Merbah d'Ouargla les 22, 23 et 24 novembre 2009.
- 72 – HALILAT M.T, 1993 – Etude de la fertilisation azotée et potassique sur blé dur (variété aldura) en zone saharienne (région d'Ouargla). Mémoire de magister. I.N.S. Batna. 130 p.
- 73 - HANNACHI S., KHITRI D., BENKHALIFA A. et BRAC DE LA PIRIERE A. L., 1998 - Inventaire variétale de la palmeraie Algérienne. Ed. Anep. Rouiba Algérie, 225 p. Symposium de la datte, 24 – 25 novembre 1993, Biskra : 54 – 61.
- 75 – HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1926 – Contribution à l'ornithologie du Sahara central et du Sud algérien. Ed. imprimerie Le Typo-litho, Alger, 127 p.
- 76 – HEINZEL H., FITTER R. et PARSLOW J., 1972 – Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 319 p.
- 77– 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.
- 78 – IDDER A., 1992 – Aperçu bioécologique sur *Parlatoria blanchardi* Targ., 1905 (Homoptera Diaspididae) en palmeraie à Ouargla et utilisation de son ennemi *Pharoscymnus semiglobosus* Koush. (Coleoptera, Coccinellidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 177 p.
- 80 – ISENMANN P. et MOALI A., 2000 – Oiseaux d'Algérie, *Birds of Algeria*. Ed. Société d'études ornithologiques de France, Paris, 336 p.
- 81 – JAHIEL M., 1989 – Intérêt et particularités du palmier dattier dans les zones en cours de désertification : Exemple du Sud-Est du Niger. Dip. Eseg. Appr., Université de Montpellier, 91p.
- 83 – KAPLAN J., LENORMAND C. et COMBA D., 1972 – La protection des régimes de dattier contre les attaques aviaires. *Fruits*, Vol. 27, (6) : 439 – 444.
- 84 – LAKROUF, 2003 – Régime alimentaire et reproduction du Moineau hybride *Passer domesticus* x *Passer hispaniolensis* (Aves, Ploceidae) en milieu agricole et suburbain (Mitidja orientale). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 299 p.
- 85 – LEBERRE M., 1989 – Faune du Sahara – Poissons, Amphibiens, Reptiles. Ed. Lechevalier – Chabaud, Paris, Vol. I, 332 p.
- 86 – LEBERRE M., 1990 - Faune du Sahara –Mammifères. Ed Lechevalier – Chabaud, Paris, Vol. II, 359 p.
- 87 - LECHHEB Y., 2010 - Contribution à l'étude des moineaux (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) : leurs hybrides et leurs dégâts à Chabkat M'Zab (Ghardaïa). Mémoire Ing. agro., Université Kasdi Merbah, Département agronomie, Ouargla, 113 p.
- 88 – LEDANT J.-P., JACOB J.-P., JACOBS P., MALHER F., OCHANDO B. et ROCHE J., 1981 – Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Rev. Le Gerfault - De Giervalk*, (71) : 295 – 398.

- 89** – LOCKLEY A. K., 1992 – The position of the Hybride between the House Sparrow *Passer domesticus domesticus* and the Italian Sparrow *P. d. italiae* in the Alpes Maritimes. *J. Orn.* 133, (S) : 77 – 82.
- 90** – LOVALVO M. et MASSA B., 1989 – Les communautés d'oiseaux nicheurs dans des successions à chêne vert *Quercus ilex* en Sicile et en Corse. *Alauda*, Vol. 57, (4) : 308 – 318.
- 91** – 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.
- 92** – 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.
- 93** – 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.
- 94** – METZMACHER M., 1985 – *Stratégie adaptative des oiseaux granivores dans une zone semi-aride. Le cas des moineaux domestiques *Passer domesticus* L. et des moineaux espagnols *Passer hispaniolensis* Temm.* Thèse Doctorat es-sci. zool., Univ. Liège, 220 p.
- 95** – MILLA A., 2000 – *Place du Bulbul des jardins *Pycnonotus barbarus* (Desfontaines, 1787) (Aves, Pycnonotidae) parmi les oiseaux de deux milieux suburbains dans l'Algérois*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 300 p.
- 96** – 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.
- 97** – MUNIER P., 1973 – *Le palmier dattier. Techniques agricoles et production tropicales*. Ed. Maisonneuve et La rose, Paris, 221 p.
- 98** – Publications Univ., Alger, 607 p.
- 99** – NADJI F. Z., DOUMANDJI S. E. et BAZIZ B., 1999 – Bioécologie de l'avifaune nicheuse des agrumes dans la région de Staouli (Sahel algérois). 4^{ème} Journée Ornithologie, 19 mars 1999, Lab. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 58.
- 100** – NESSON C., 1975 – L'évolution des ressources hydrauliques dans les oasis du Bas Sahara algérien in. *Recherches sur l'Algérie. Mémoire et Documents*, vol.17, CNRS, Paris p. 9-99.
- 101** – OCHANDO B., 1988 – Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application à l'Algérie. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 12 (spécial) : 47 – 59.
- 103** – O.N.M., 2011 – *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Office. nati. météo., cent. clim. nati., Ouargla, 10 p.
- 104** – QUEZEL P. et SANTA S., 1963 – *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, T. II, pp. 571 - 1170.
- 105** – RAMADE F., 1984 – *Éléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill Inc, Paris, 397 p.
- 106** – 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.
- 107** – ROUABAH L., 1998 – Caractérisation de l'avifaune du Constantinois. 3^{ème} Journée Ornithologie, 17 mars 1998, Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 10.
- 108** – ROUVILOIS-BRIGOL M., 1975 – *Le pays de Ouargla (Sahara Algérien). Variation et Organisation d'une espèce rurale en milieu désertiques*. Publ. Devpt. Ges., Univ. Sorbonne, Paris, 316 p.
- 109** – SEDDIKI D., 1990 – *Contribution à l'étude des mammifères et des oiseaux du massif de la Tafedest (Ahaggar)*. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 64 p.

- 110** – SELMI S., 2000 – Données nouvelles sur les avifaunes des oasis du sud Tunisien. *Alauda*, Vol. 68, (3) : 201 – 212.
- 111** – SELTZER P., 1946 – *Climat de l'Algérie*. Ed. Institut nati. météo, phys., globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- 112** – 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.
- 113** – STORCH D., 1998 – Densities and territory sizes of birds in tow different lowland communities in eastern Bohemia. *Folia Zool.*, 47 (3) : 181 – 188.
- 114** – 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.
- 115** – TIRICHINE A., BELGUEDJ M., BENKHALIFA A. et GUERRADI M., 2009 – Application des indicateurs ethnobotaniques de la diversité au palmier dattier. Séminaire international " Protection et préservation des écosystèmes sahariens ". Ouargla du 13 au 15 décembre 2009.
- 116** – TOUTAIN G., 1967 – Le palmier dattier culture et production. *El- Awamia*, n° 25., Rabat, pp. 83 – 151.
- 117**-TOUTAIN G., 1979 – Elements d' Agronomie saharienne de la recherche au developpement . Ed . Toutain , Paris , 276 p.
- Référence électronique :** www.Google earth.com

Annexe I – Liste des espèces messicoles rencontrées dans la région d’Ouargla

Classes	Familles	Espèces
Monocotylédones	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.
	Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i> Lam.
	Liliaceae	<i>Androcymbium punctatum</i> (Schlecht.) Cavan.
	Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.
		<i>Aristida acutiflora</i> Trin.et Rupr.
		<i>Bromus rubens</i> L.
		<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
		<i>Cutandia dichotoma</i> (Forsk.) Trab.
		<i>Dactyloctenium aegyptiacum</i> Willd.
		<i>Hordeum murinum</i> L.
		<i>Lolium multiflorum</i> Lam.
		<i>Phalaris paradoxa</i> L.
		<i>Pholiurus incurvus</i> (L.)Schinz et Thell.
		<i>Phragmites communis</i> Trin.
		<i>Poa trivialis</i> L.
		<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.)Desf.
		<i>Schismus barbatus</i> (L.) Thell.
		<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.
<i>Sphenopus divaricatus</i> (Gouan) Rchb.		
Dicotylédones	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.
		<i>Atriplex dimorphostegia</i> Karelina et Kiriloff.
		<i>Beta vulgaris</i> Tourn.
		<i>Chenopodium murale</i> L.
		<i>Cornulaca monacantha</i> Del.
		<i>Suaeda fruticosa</i> Forsk.
	Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i> L.
	Asteraceae	<i>Anacyclus cyrtolepidioides</i> Pomel.
		<i>Aster squamatus</i> Hier.
		<i>Calendula arvensis</i> L.
		<i>Calendula bicolor</i> Raf.
		<i>Conyza Canadensis</i> (L.) Cronquist
		<i>Launaea glomerata</i> (Cass.) Hook.
		<i>Launaea mucronata</i> (Forsk.) Muschler.
		<i>Launaea nudicaulis</i> (L.) Hook.
		<i>Senecio vulgaris</i> L.
		<i>Sonchus maritimus</i> L.
		<i>Sonchus oleraceus</i> L.
		<i>Scorzonera laciniata</i> L.

		<i>Carthamus eriocephalus</i> Boiss.
Boraginaceae		<i>Echiochilon fruticosum</i> Desf.
		<i>Echium humile</i> (Desf.) Jah.
Brassicaceae		<i>Ammosperma cinereum</i> (Desf.) Hook.
		<i>Diplotaxis acris</i> (Forsk.) Boiss
		<i>Hutchinsia procumbens</i> Desv.
		<i>Oudneya africana</i> R. Br.
		<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.
		<i>Sisymbrium irio</i> L.
		<i>Sisymbrium reboudianum</i> Verlot
Caryophyllaceae		<i>Paronychia Arabica</i> L.
		<i>Polycarphaea fragilis</i> Delile.
		<i>Spergularia salina</i> (Ser.) Presl.
		<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.
		<i>Vaccaria pyramidata</i>
Cistaceae		<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Pers.
Convolvulaceae		<i>Convolvulus arvensis</i> L.
		<i>Cressa cretica</i> L.
Fabaceae		<i>Astragalus corrugatus</i> Bertol.
		<i>Astragalus gombo</i> Coss. et DR.
		<i>Melilotus indica</i> All.
Frankeniaceae		<i>Frankenia pulverulenta</i> L.
Gentianaceae		<i>Centaurium, pulchellum</i> (Sw.) Hayek
Geraniaceae		<i>Erodium glaucophyllum</i> L'Her.
Malvaceae		<i>Malva parviflora</i> L.
Papaveraceae		<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Curtis.
		<i>Papaver rhoeas</i> L.
Plombaginaceae		<i>Limoniastrum guyonianum</i> Dur.
		<i>Limonium delicatulum</i> (de Gir.) O .Kuntze
Polygonaceae		<i>Polygonum argyrocoleum</i> Steud.
Primulaceae		<i>Anagallis arvensis</i> L.
Solanaceae		<i>Solanum nigrum</i> L.
Tamariaceae		<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karst.
Thymeleaceae		<i>Thymelea virgata</i> Tourn.
Verbinaceae		<i>Lippia nodiflora</i> Rich.
Zygophyllaceae		<i>Fagonia glutinosa</i> Delile
		<i>Zygophyllum album</i> L.

QUEZEL et SANTA (1963), (CHEHMA, 2005), BISSATI et al. (2005), EDDOUD et ABDELKRIM (2006) et GUERIDI (2006).

Annexe II – Listes des espèces végétales cultivées au niveau du périmètre d'étude de l'I.T.D.A.S. de Hassi Ben Abdellah

Familles	Espèces
<i>Poaceae</i>	<i>Triticum durum</i>
	<i>Triticum sativum</i> Lamarck
	<i>Hordeum sativum</i>
	<i>Phagnalon purpurascens</i> Schultz.
	<i>Carduncellus devauxii</i> Battandier
	<i>Chenopodium murale</i> Linné
	<i>Salsola tetragona</i> Delile
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> Linné
	<i>Brassica napus</i> Linné
	<i>Raphanus sativus</i> Linné
	<i>Brassica oleracea</i> Linné
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i> sp. Linné
	<i>Acacia</i> sp. Adanson
	<i>Medicago laciniata</i> Mill.
	<i>Vicia faba</i> Linné
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> Linné
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst.
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> Linné
Liliaceae	<i>Allium cepa</i> Linné
	<i>Allium sativum</i> Linné
Apiaceae	<i>Daucus</i> sp.Tourn.
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i> Linné
	<i>Cucumis</i> sp. Linné
Punicaceae	<i>Punica granatum</i> Linné
Moraceae	<i>Ficus carica</i> Linné
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i> Linné

ABABSA (2005)

Annexe III – Liste des arthropodes inventoriés dans la région d’Ouargla

Classes	Ordres	Familles	Especies
Arachnides	<i>Acariens</i>	<i>Tetranychidae</i>	<i>Oligonychus afrasiaticus</i>
	<i>Araneide</i>	<i>Araneidae</i>	<i>Argiope bruennichi</i>
	<i>Solifuges</i>	<i>Galeodidae</i>	<i>Galeodes</i> sp
	<i>Scorpionides</i>	<i>Buthidae</i>	<i>Buthus occitanus</i>
			<i>Leirus</i> sp
			<i>Orthochirus innesi</i>
			<i>Androctonus amoreuxi</i>
<i>Androctonus australis</i>			
Chilopodes	<i>Chilopodes</i>	<i>Geophilidae</i>	<i>Geophilus longicornis</i>
Crustacees	<i>Isopodes</i>	<i>Oniscoidae</i>	<i>Cloporte isopode</i>
			<i>Oniscus asellus</i>
Insectes	<i>Odonates</i>	<i>Coenagrionidae</i>	<i>Erythromma viridulum</i>
			<i>Ischnura graellsii</i>
		<i>Libellulidae</i>	<i>Crocothermis erythraea</i>
			<i>Orthetrum chrysostigma</i>
			<i>Urothemis edwardsi</i>
			<i>Sympetrum striolatum</i>
			<i>Sympetrum danae</i>
			<i>Sympetrum sanguineum</i>
		<i>Ashnidae</i>	<i>Anax parthenope</i>
			<i>Anax imperator</i>
	<i>Blattopteres</i>	<i>Blattidae</i>	<i>Blattella germanica</i>
			<i>Blatta orientalis</i>
			<i>Periplaneta americana</i>
		<i>Mantidae</i>	<i>Mantis religiosa</i>
		<i>Empusidae</i>	<i>Empusa pennata</i>
		<i>Thespidae</i>	<i>Amblythespis granulata</i>
	<i>Ermiaphilidae</i>	<i>Blepharopsis mendica</i>	
	<i>Orthopteres</i>	<i>Gryllidae</i>	<i>Gryllus bimaculatus</i>
			<i>Acheta domestica</i>
		<i>Gryllotalpidae</i>	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>
		<i>Eyprepocnemidinae</i>	<i>Heteracris annulosus</i>
			<i>Heteracris</i> sp
			<i>Eyprepocnemis plorans</i>
		<i>Acridinae</i>	<i>Duroniella lucasii</i>
			<i>Aiolopus thalassinus</i>
			<i>Aiolopus strepens</i>
		<i>Pyrgomorphae</i>	<i>Pyrgomorpha cognata</i>
		<i>Oedipodinae</i>	<i>Acrotylus patruelis</i>
			<i>Sphingonotus rubescens</i>
			<i>Hyalorrhapis calcarata</i>
<i>Cyrtacanthacridinae</i>		<i>Anacridium aegyptium</i>	
<i>Acrididae</i>	<i>Acridella nasuta</i>		
<i>Gomphocerinae</i>	<i>Platypterna filicornis</i>		
<i>Tropidopolinae</i>	<i>Tropidopola cylindrica</i>		

	<i>Dermapteres</i>	<i>Labiduridae</i>	<i>Labidura riparia</i>
		<i>Forficulidae</i>	<i>Forficula auricularia</i>
	<i>Homopteres</i>	<i>Aphididae</i>	<i>Aphis fabae</i>
			<i>Brevicoryne brassica</i>
		<i>Aleyrodoidae</i>	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>
		<i>Diaspidiae</i>	<i>Parlatoria blanchardi</i>
	<i>Coleopteres</i>	<i>Cetoniidae</i>	<i>Cetonia cuprea</i>
		<i>Tenebrionidae</i>	<i>Tribolium confusum</i>
			<i>Tribolium castaneum</i>
			<i>Pimelia angulata</i>
			<i>Pimelia grandis</i>
			<i>Blaps superstis</i>
			<i>Scourus vegas</i>
			<i>Hispida sp</i>
			<i>Angutata sp</i>
		<i>Erodis sp</i>	
		<i>Scarabaeidae</i>	<i>Rhisotrogus deserticola</i>
			<i>Ateuchus sacer</i>
		<i>Bostrichidae</i>	<i>Apate monachus</i>
		<i>Curculionidae</i>	<i>Hieroglyphicus sp</i>
		<i>Cicindellidae</i>	<i>Cicindella hybrida</i>
		<i>Coccinellidae</i>	<i>Coccinella septempunctata</i>
			<i>Epilachna chrysomelina</i>
			<i>Adonia variegata</i>
			<i>Hipodamia</i>
			<i>Pharoscygnus</i>
	<i>Carabidae</i>	<i>Scorites gegas</i>	
		<i>Venator fabricius</i>	
		<i>Obloguisculus sp</i>	
<i>Calosoma sp</i>			
<i>Africanus angulata</i>			
<i>Carabus pyrenachus</i>			
<i>Hydrophilidae</i>	<i>Colymbetes fuscus</i>		
<i>Cucujidae</i>	<i>Oryzaphilus surinamensis</i>		
<i>Nitidulidae</i>	<i>Cybocephalus semilium</i>		
<i>Hymenopteres</i>	<i>Vespidae</i>	<i>Polistes gallicus</i>	
	<i>Formicidae</i>	<i>Pheidole pallidula</i>	
		<i>Componotus sylvaticus</i>	
		<i>Componotus herculeanus</i>	
		<i>Cataglyphis cursor</i>	
		<i>Cataglyphis sp</i>	
		<i>Tapinoma sp</i>	
		<i>Tetramorium sp</i>	
	<i>Crabronidae</i>	<i>Bembix sp</i>	
	<i>Sphecidae</i>	<i>Ammophila sabulosa</i>	
	<i>Leucospidae</i>	<i>Leucospis gigas</i>	
<i>Trigonalidae</i>	<i>Pseudogonalos hahni</i>		
<i>Aphelinidae</i>	<i>Aphitis mytilaspidis</i>		
<i>Lepidopteres</i>	<i>Pyralidae</i>	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	

		<i>Pieridae</i>	<i>Pieris rapae</i>
			<i>Colias croceus</i>
		<i>Nymphalidae.</i>	<i>Danaus chrysippus</i>
			<i>Vanessa cardui</i>
		<i>Arctiidae</i>	<i>Utetheisa pulchella</i>
		<i>Sphingidae</i>	<i>Celerio lineata</i>
		<i>Geometridae</i>	<i>Phodemetra sacraria</i>
		<i>Noctuidae</i>	<i>Prodinia loteralus</i>
			<i>Agrotis segetum</i>
			<i>Choridia peltigera</i>
	<i>Dipteres</i>	<i>Muscidae</i>	<i>Musca domestica</i>
			<i>Musca griseus</i>
		<i>Syrphidae</i>	<i>Syrphus</i> sp
			<i>Scvaeva pyrastri</i>
		<i>Sarcophagidae</i>	<i>Sarcophaga carnaria</i>
			<i>Sarcophaga</i> sp
	<i>Calliphoridae</i>	<i>Lucilia caesar</i>	
		<i>Calliphora vicina</i>	
	<i>Culicidae</i>	<i>Culex pipiens</i>	
	<i>Zygentomes</i>	<i>Lepismatidae</i>	<i>Lepismades inguilinus</i>
	<i>Ephemenopteres</i>	<i>Baetidae</i>	<i>Cloeon dipterum</i>
	<i>Nevropteres</i>	<i>Chrysopidae</i>	<i>Chrysopa vulgaris</i>
		<i>Myrmeleonidae</i>	<i>Myrmeleon</i> sp
	<i>Heteropteres</i>	<i>Reduviidae</i>	<i>Reduvius</i> sp
			<i>Coranus subapterus</i>
		<i>Pentatomidae</i>	<i>Nezara viridula</i>
<i>Pentatoma rufipes</i>			
<i>Pitedia juniperina</i>			
<i>Berytidae</i>	<i>Metapterus barksi</i>		
<i>Isopteres</i>	<i>Hodotermitidae</i>	<i>Hodotermes</i> sp	

LE BERRE (1990), BENKHALIFA (1991), BEKKARI et BENZAOUI (1991), IDDER (1992), ABABSA et al. (2004) et HADDOU (2005).

Annexe IV – Vertébrés recensés dans la région à Ouargla

		Espèces		
Cyprinodontif -ormes	<i>Cyprinodontidae</i>	<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)	Cyprinodon rubanné	
	<i>Poecilidae</i>	<i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard, 1853)	Gambusie	
Perciformes	<i>Cichlidae</i>	<i>Astatotilapia desfontainesi</i> (Lacépède,	Spare de Desfontaines	
		<i>Tilapia zillii</i> (Gervais, 1848)	Tilapia de zilli	
Urodèles	<i>Salamandridae</i>	<i>Pleurodeles poireti</i> (Gervais, 1835)	Triton algérien	
Anoura	<i>Bufo</i>	<i>Bufo mauritanicus</i> Schlegel, 1841	Crapaud de Mauritanie	
		<i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1768)	Crapaud vert	
	<i>Ranidae</i>	<i>Rana ridibunda</i> (Pallas, 1771)	Grenouille rieuse	
Chelonia	<i>Testudinidae</i>	<i>Testudo graeca</i> (Linné, 1758)	Tortue mauresque	
	<i>Emydidae</i>	<i>Mauremys leprosa</i> (Schweigger, 1812)	Clemmyde lépreuse	
Squamata	<i>Agamidae</i>	<i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820)	Agama variable	
		<i>Agama impalearis</i> (Boettger, 1874)	Agama de Bibron	
		<i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825)	Fouette-queue	
	<i>Chameleontidae</i>	<i>Chamaeleo chamaeleon</i> (Linné, 1758)	Caméleon	
	<i>Geckonidae</i>	<i>Stenodactylus stenodactylus</i>	Stenodactyle élégant	
		<i>Tarentola mauritanica</i> (Linné, 1758)	Tarente des murailles	
		<i>Tarentola neglecta</i> (Stauch, 1895)	Tarente dédaignée	
		<i>Tropiocolotes tripolitanus</i> (Peters, 1880)	<i>Tropiocolote d'Algérie</i>	
	<i>Lacertidae</i>	<i>Acanthodactylus boskianus</i>	Acanthodactyle rugueux	
		<i>Acanthodactylus pardalis</i>	Lézard léopard	
		<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (Audouin,	Acanthodactyle doré	
		<i>Acanthodactylus vulgaris</i> (Dumeril et	Acanthodactyle à	
		<i>Mesalina rubropunctata</i> (Lichtenstein,	Érémius à points rouges	
		<i>Lacerta lepida</i> (Linné, 1758)	Lézard ocellé	
		<i>Mabuia vittata</i> (Olivier, 1804)	Mabuya	
		<i>Scincus scincus</i> (Linné, 1758)	Poisson des sables	
	<i>Sphenops sepoides</i> (Audouin, 1829)	Scinque de Berbérie		
<i>Varanidae</i>	<i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803)	Varan du désert		
Ophidia	<i>Boidae</i>	<i>Eryx jaculus</i> (Linné, 1758)	Boa javelot	
	<i>Colubridae</i>	<i>Macroprotodon cucullatus</i> (Geoffroy Saint	Couleuvre à capuchon	
		<i>Coluber florulentus</i> (Geoffroy Saint	Couleuvre d'Algérie	
		<i>Spalerosophis diadema</i> (Schlegel,	Couleuvre diadème	
Chiroptera	<i>Hipposideridae</i>	<i>Otonycteris hemprichi</i> (Peters, 1859)	Oreillard d'Hemprich	
	<i>Vespertilionidae</i>	<i>Pipistrellus kuhli</i> (Kühl, 1819)	<i>Pipistrelle de Kühl</i>	
Insectivores	<i>Erinaceidae</i>	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (Hemprich et	Hérisson du désert	
Carnivora	<i>Canidae</i> (Gray,	<i>Canis aureus</i> (Linné, 1758)	Chacal commun	
		1821)	<i>Fennecus zerda</i> (Zimmerman, 1780)	Fennec
	<i>Felidae</i> (Gray,	<i>Felis margarita</i> (Loche, 1858)	Chat des sables	
Artiodactyles	<i>Bovidae</i> (Gray,	<i>Addax nasomaculatus</i> (Blainville, 1816)	Addax	
		1821)	<i>Gazella dorcas</i> (Linnaeus, 1758)	Gazelle dorcas
			<i>Capra hircus</i> (Linnaeus, 1758)	Chèvre bédouine
			<i>Ovis aries</i> (Linnaeus, 1758)	Mouton
Tylopoda	<i>Camelidae</i>	<i>Camelus dromedarius</i> (Linné, 1758)	Dromadaire	
Rodentia	<i>Gerbillidae</i>	<i>Gerbillus campestris</i> (Le Vaillant,	Gerbille champêtre	
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1800)		
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (I. Geoffroy, 1825)	Grande gerbille	

	<i>Gerbillus nanus</i> (Blanford, 1875)	Gerbille naine
	<i>Pachyuromys duprasi</i> (Lataste, 1880)	Gerbille à queue massue
	<i>Meriones crassus</i> Sundevall, 1842	Merion du désert
	<i>Meriones libycus</i> (Lichtenstein 1823)	Mérion de Libye
	<i>Rattus rattus</i> (Linné, 1758)	Rat noir
	<i>Jaculus jaculus</i> (Linné, 1758)	Petitegerboise d’Egypte

Annexe V – Liste des espèces aviennes recensées dans la région d’Ouargla

Familles	Espèces	Nom commun
Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (PALLAS, 1764)	Grèbe castagneux
	<i>Podiceps cristatus</i> (LINNAEUS, 1758)	Grèbe huppé
Ardeidae	<i>Ardea alba</i> (LINNAEUS, 1758)	Grande aigrette
	<i>Ardea cinerea</i> LINNAEUS, 1758	Héron cendré
	<i>Egretta garzetta</i> LINNAEUS, 1766	Aigrette garzette
Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i> (LINNAEUS, 1766)	Ibis falcinelle
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i> LINNAEUS, 1758	Flamant rose
Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i> (PALLAS, 1764)	Tadorne casarca
	<i>Tadorna tadorna</i> (LINNAEUS, 1758)	Tadorne de belon
	<i>Anas penelope</i> LINNAEUS, 1758	Canard siffleur
	<i>Anas acuta</i> LINNAEUS, 1758	Canard pilet
	<i>Anas querquedula</i> LINNAEUS, 1758	Sarcelle d’été
	<i>Anas clypeata</i> LINNAEUS, 1758	Canard souchet
	<i>Aythya ferina</i> (LINNAEUS, 1758)	Fuligule milouin
	<i>Aythya nyroca</i> (GÜLDENSTÄDT, 1770)	Fuligule nyroca
Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i> (DESFONTAINES, 1789)	Elanion blanc
	<i>Circus aeruginosus</i> (LINNAEUS, 1758)	Busard des roseaux
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i> LINNAEUS, 1766	Faucon kobez
Rallidae	<i>Porzana porzana</i> (LINNAEUS, 1766)	Marouette ponctuée
	<i>Fulica atra</i> LINNAEUS, 1758	Foulque macroule
	<i>Chlamydotis undulata</i> (JACQUIN, 1784)	Outarde houbara
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i> (LINNAEUS 1758)	Echasse blanche
	<i>Recurvirostra avosetta</i> (LINNAEUS, 1758)	Avocette élégante
Glareolidae	<i>Cursorius cursor</i>	Courvitte isabelle
Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i> LINNAEUS, 1758	Gravelot à collier interrompu
Scolopacidae	<i>Calidris ferruginea</i> (PONTOPPIDAN, 1763)	Bécasseau cocorli
	<i>Calidris alpina</i> (LINNAEUS, 1758)	Bécasseau variable
	<i>Philomachus pugnax</i> (LINNAEUS, 1758)	Combattant varié
	<i>Lymnocyptes minimus</i> (BRUNNICH, 1764)	Bécassine sourde
	<i>Limosa limosa</i> (LINNAEUS, 1758)	Barge à queue noire
	<i>Tringa totanus</i> (LINNAEUS, 1758)	Chevalier gambette
	<i>Tringa stagnatilis</i> (BECHSTEIN, 1758)	Chevalier stagnatile

	<i>Tringa nebularia</i> (GUNNERUS, 1767)	Chevalier aboyeur
	<i>Larus genei</i> BREME, 1839	Goéland railleur
Sternidae	<i>Chlidonias leucopterus</i> (TEMMINCK, 1815)	Guifette leucoptère
Pteroclididae	<i>Pterocles senegallus</i> (LINNAEUS, 1771)	Ganga tacheté
	<i>Pterocles alchata</i> TEMMINCK, 1815	Ganga cata
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
	<i>Streptopelia decaocto</i>	
Strigidae	<i>Otus scops</i> (LINNAEUS, 1758)	Petit-duc
	<i>Bubo ascalaphus</i> SAVIGNY, 1809	Grand-duc de désert
	<i>Athene noctua saharae</i> (SCOPOLI, 1769)	Chouette chevêche
Alcedinidae	<i>Merops apiaster</i> LINNAEUS, 1758	Guépier d'Europe
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i> LINNAEUS, 1758	Bergeronnette grise
	<i>Motacilla flava</i> LINNAEUS, 1758	Bergeronnette printanière
	<i>Saxicola torquata</i> (LINNAEUS, 1766)	Tarier pâtre
Turdidae	<i>Oenanthe deserti</i> (TEMMINCK, 1829)	Traquet du désert
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet moteux
	<i>Oenanthe moesta</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Traquet à tête grise
	<i>Oenanthe lugens</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Traquet deuil
	<i>Monticola solitarius</i> (LINNAEUS, 1758)	Monticole bleu
	<i>Phoenicurus moussieri</i>	Rouge queue de Moussier
	<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge gorge
Sylviidae	<i>Scotocerca inquieta</i> (CRETZSCHMAR, 1827)	Dromoïque du désert
	<i>Locustella luscinioides</i> (SAVI, 1824)	Locustelle lusciniode
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (LINNAEUS, 1758)	Phragmite des joncs
	<i>Hippolais pallida</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	Hypolais pâle
	<i>Sylvia deserticola</i> Tristram, 1859	Fauvette du désert
Corvidae	<i>Corvus corax</i> LINNAEUS, 1758	Grand corbeau
	<i>Corvus ruficollis</i> LESSON, 1830	Corbeau brun
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> (LINNAEUS, 1758)	Moineau hybride
Passeridae	<i>Passer simplex</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Moineau blanc
Laniidae	<i>Lanius excubitor elegans</i>	Pie grièche grise
	<i>Lanius senator</i> LINNAEUS, 1758	Pie grièche à tête rousse
Muscicapidae	<i>Phylloscopus collybita</i> VIEILLOT, 1817	Pouillot véloce
	<i>Phylloscopus fuscatus</i> (BLYTH, 1842)	Pouillot brun
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNAEUS, 1758)	Puillot fitis
	<i>Phylloscopus fuscatus</i> (BLYTH, 1842)	Gobemouche gris
	<i>Ficedula hypoleuca</i> (PALLAS, 1764)	Gobemouche noir
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i> (DESFONTAINES, 1789)	Cratérope fauve
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe
Upupidae	<i>Upupa epops</i> LINNAEUS, 1758	Huppe fasciée

GUEZOUL et DOUMANDJI (1995), HADJAIDJI-BENSEGHIER (2000), ABABSA *et al.* (2005) et BOUZID et HANNI (2008).

Liste des abréviations

I.T.D.A.S : Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne

I.P.A : Indice Ponctuels d'Abondance

O.N.M : Office National de la Météorologie

I.N.P.V : Institue National Protection Végétal

A.F.C : l'analyse factorielle des correspondances