

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Université Badji Mokhtar - Annaba-



Faculté des Sciences
Département de Biologie
Laboratoire : Écologie des systèmes terrestres et aquatiques



THÈSE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat
Filière : Biologie.
Spécialité : Biodiversité, Évolution Et Écologie De La Santé.

Ecologie du Moineau Espagnol (*Passer hispaniolensis*, Temminck 1820) dans le Nord-Est Algérien.

Présentée par :

M^{lle}. CHIHEB Kenza

Devant le Jury composé de :

Pr. BAIRI Abd El Majid
Pr. BOUSLAMA Zihad
Pr. ABDELMELEK Hafedh
Dr. LAMARA Ali
Dr. BELABED A. Ibrahim

Président
Directrice
Co-directeur
Examineur
Examineur

Université Badji Mokhtar - Annaba.
Université Badji Mokhtar - Annaba.
Université de Bizerte - Tunisie.
Ecole vétérinaire d'Alger.
Université Badji Mokhtar - Alger.

2016/2017

RESUME

En Algérie, le moineau espagnol est représenté par l'espèce nicheuse (*Passer hispaniolensis*), qui est un passereau ravageur immigrant de l'Espagne relativement récent qui a colonisé l'Afrique du nord par le Maroc, et s'est hybridé avec le moineau indigène (*Passer domesticus*).

Notre étude c'est pencher sur deux grand volé qui sont en premier lieu un aperçue générale sur notre modèle biologique afin de le caractériser et de connaitre son impact sur l'agriculture.

Un sondage sur l'aménagement de se passereau afin de réaliser une répartition cartographie sur dix années d'étude de 2003 à 2013 et cela en mettant en évidence le nombre de nids détruits par la compagne de lutte contre le moineau espagnol établie par l'institut national de la protection des végétaux.

En deuxième lieu l'écologie parasitaire du moineau espagnol ; pour cela nous avant choisie une zone d'étude très limité qui est la région de Guelma (premier site ou il ya eu apparition du moineau espagnol dans le Nord-Est Algérien).

Nos résultats on montrer une grande charge parasitaire occupant les plumes de notre hôte (ectoparasite) avec des abondances qui varie entre 454.20 pour l'espece *Protophyllodes trancatus* et 1.54 pour l'espèce *Dermanyssus gallinea* et enfin 2.75 pour l'espèce *Menopon gallinea*.

L'étude sur les parasites sanguin (hémoparasite) ont révélé une charge parasitaire très élever concernant les Cinque espèces parasites identifiées avec des abondances sous l'ordre de 649 pour les Haemoroteus suivie de 57 pour les Leucocytozoos, puis on a les Trypanosomes et les Microfilaires avec un taux très faible de l'ordre de 38 et 6 parasites. Ce qui nous laisse supposer que le moineau espagnol est un risque significatif pour la santé humaine et animal.

Mots clés : Moineau espagnol, Agriculture, ravageurs, ectoparasite, hemoparasite.

ABSTRACT

In Algeria, the Spanish sparrow is represented by breeding species (*Passer hispaniolensis*), a passerine pest relatively recent immigrant from Spain who colonized North Africa by Morocco, and hybridized with the sparrow native (*Passer domesticus*).

Our study is looking at two large stole that are primarily a general seen on our biological model to characterize and to know its impact on agriculture.

A survey on the development of sparrow is to realize a mapping distribution over ten years of 2003 study that the 2013 and highlighting the number of nests destroyed by the struggle against the Spanish companion sparrow established by the National Institute of plant protection (INPV).

Second parasite ecology of the Spanish sparrow; for it before we selected a very limited study area is the Guelma region (or first site there was appearance of the Spanish sparrow in northeastern Algerian).

Our results show is a great parasitic load occupying our host feathers (ectoparasite) with abundances ranging between 454.20 for the species *Protophyllodes truncates* and 1.54 for the species *Dermanyssus gallinea* and finally 2.75 for the species *Menopon gallinea*.

The study of blood parasites (blood parasite) parasitic load in a very revealed raise about Cinque identified pest species with abundance in the order of 649 to Haemorateus followed by 57 for Leucocytozoons, followed by trypanosomes and Microfilariae with a very low rate of around 38 and 6 parasites.

This leaves us to suppose that the Spanish sparrow is a significant risk to human health and animals.

Keywords: Spanish Sparrow, Agriculture, pests, ectoparasites, blood parasite.

في الجزائر، يمثل العصفور الاسباني (*Passer hispaniolensis*) من الأنواع الحيوانية الجاثمة الآفات المهاجرة حديثا نسبيا من اسبانيا الذين استعمروا شمال أفريقيا من قبل المغرب، وتهجين مع العصفور الأم (*Passer domesticus*) تبحث دراستنا في اثنين كبير سرق التي هي في المقام الأول عام نشاهد في نموذج بيولوجي لدينا لتوصيف ومعرفة تأثيرها على الزراعة.

مسح على تطوير عصفور هو تحقيق توزيع خرائط أكثر من عشر سنوات من دراسة أجريت عام 2003 أن 2013 وتسليط الضوء على عدد من أوكار دمرها الصراع ضد الرفيق الاسباني سبارو التي وضعتها المعهد الوطني لوقاية النباتات (INPV) علم الطفيليات الثانية من العصفور الاسباني. لذلك قبل أن اختبار منطقة الدراسة محدودة جدا هي منطقة قالمه (أو الموقع الأول كان هناك مظهر العصفور الاسباني في شمال شرق الجزائر).

لدينا عرض النتائج هو تحميل الطفيلية عظيم الاحتلال الريش مضيفنا (طفيلي خارجي) مع وفرة تتراوح بين 454.20 للأنواع *galline Protophyllodes* باقتطاع و 1.54 للأنواع a واخذ الجلد وأخيرا 2.75 للأنواع *Menopon gallinea* وحددت الدراسة من طفيليات الدم (الطفيليات الدموية) تحميل الطفيلية في رفع كشفت جدا حول سينك أنواع الآفات مع وفرة في ترتيب 649 إلى *Haemorateus* تليها 57 ل *Leucocytozoons*، تليها المثقبيات والميكروفلاريا مع معدل منخفض جدا من حوالي 38 و 6 الطفيليات. مما يترك لنا أن نفترض أن العصفور الاسباني يشكل خطرا كبيرا على صحة الإنسان والحيوان.

كلمات البحث: الاسباني سبارو، الزراعة، والآفات، الطفيليات الخارجية، الطفيليات في الدم

REMERCEMENTS

A l'issue de la rédaction de cette recherche, je suis convaincue que la thèse est loin d'être un travail solitaire. En effet, je n'aurais jamais pu réaliser ce travail doctoral sans le soutien d'un grand nombre de personnes dont la générosité, la bonne humeur et l'intérêt manifestés à l'égard de ma recherche m'ont permis de progresser dans cette phase délicate de la vie professionnelle.

En premier lieu, je tiens à remercier ma directrice de thèse, madame **BOUSLAMA ZIHAD**, pour la confiance qu'elle m'a accordée en acceptant d'encadrer ce travail doctoral, pour ses multiples conseils et pour toutes les heures qu'elle a consacrées à diriger cette recherche. J'aimerais également lui dire à quel point j'ai apprécié sa grande disponibilité et son respect sans faille des délais serrés de relecture des documents que je lui ai adressés. Enfin, j'ai été extrêmement sensible à ses qualités humaines d'écoute et de compréhension tout au long de ces années.

Mes remerciements vont également à monsieur **BAIRI ABD EL MAJID** professeur à l'université Badji Mokhtar, pour avoir accepté de participer à ce jury en qualité de Président.

De même, je suis particulièrement reconnaissante à monsieur **BELABED ADNENE IBRAHIM** maître de conférences à l'université Badji Mokhtar et monsieur **LAMARA Ali** maître de conférences à l'école vétérinaire d'Alger de l'intérêt qu'ils ont manifesté à l'égard de cette recherche en s'engageant à être examinateurs.

Je souhaiterais aussi adresser ma profonde gratitude à monsieur **ABDELMELEK HAFEDH**, professeur à la faculté des sciences de Bizerte, université de Carthage, d'avoir accepté de codiriger cette thèse.

LISTE DES FIGURES

Numéro de la page	Titre de la Figure	Numéro de la page
01	Moineau espagnol (a) : Male, (b) : Femelle	06
02	Juvénile du moineau espagnol	06
03	La différence entre le moineau domestique et le moineau espagnol	07
04	Cycle biologique de l'hôte	08
05	Répartition du moineau espagnol dans le paléarctique	09
06	Nidification du moineau (a) : sur le pain, (b) : sur l'olivier	10
07	Période d'invasion du moineau selon les stades phénologiques sensibles	13
08	Dégâts provoqués par le moineau (a) : grains tombés à terre après picotage, (b) : épis vidés	14
09	Zones physiologiques du nord de l'Algérie	17
10	Evolution de la production céréalière de 2000 à 2012	24
11	Zones de surveillance	25
12	Dénichage en action	27
13	Extrémité d'une perche	27
14	Nombre de wilayas infestés par le moineau espagnol de 2003 à 2013	29
15	Nombre de nids détruits durant la campagne de l'INPV de 2003 à 2013	30
16	Répartition du moineau espagnol en Algérie	32
17	Distribution du moineau espagnol en Algérie	33
18	Estimation céréalière de l'année 2003 à l'année 2013	34
19	Carte de situation géographique et quelques photos de la zone d'étude	38
20	Estimation des variations des températures mensuelles	44
21	Estimation des précipitations mensuelles	45
22	Situation de la station d'étude dans le climagramme d'Emberger	47
23	Identification des différents ectoparasites du moineau espagnol	54
24	Répartition en (%) des ectoparasites sur la population hôte	55
25	Richesse spécifique des parasites	56
26	Typologie parasitaire totale chez les moineaux	57
27	Abondance de la charge parasitaire par espèce et par mois	59
28	Impact de la charge parasitaire sur la mesure de l'embonpoint	60
29	Cycle de vie schématique d'un Haemospordiae	67
30	Réalisation du frottis sanguins	69
31	Identification des globules blancs	72
32	Lecture d'un frottis sanguin selon la méthode photomicroscopique	74
33	Clé de détermination des espèces de Plasmodium et d'Haemoproteus rencontrés chez le moineau espagnol	75
34	Identification des différents hémoparasites du moineau espagnol	77
35	Abondance des différents genres d'hémoparasites chez le moineau espagnol	78

36	Prévalence des différents genres d'hémoparasites chez le moineau espagnol	79
37	Intensité parasitaire des différents genres d'hémoparasites chez le moineau espagnol	79
38	Evaluation de l'embonpoint en fonction de la charge parasitaire	80
39	Pourcentage des différents globules rouges	81
40	Corrélation entre l'éosinophile et le plasmodium	81
41	Corrélation entre l'éosinophile et l'haemoproteus	82
42	Corrélation entre basophile et l'haemoproteus	83

LISTE DES TABLEAUX

Numéro de la page	Titre du Tableau	Numéro de la page
01	Calendrier du déroulement d la campagne de dénichage.	26
02	Données concernant le calcul du quotient pluviométrique d'Emberger	46
03	Caractérisation de la population	53
04	Prévalence et intensité des espèces parasites	57

SOMMAIRE

ABSTRACT

RESUME

ملخص

REMERCIEMENTS

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION GENERALE 01

PARTIE I - SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

	Chapitre 1. Point sur les connaissances du moineau espagnol	04
1.	Présentation du modèle biologique (le moineau espagnol : <i>Passer hispaniolensis</i>)	04
1.1.	Biologie de l'espèce	04
1.1.1.	Systématique de l'espèce	04
1.1.2.	Caractéristiques biométriques	04
1.1.3.	Description de l'espèce	05
1.1.3.1.	Le mâle	05
1.1.3.2.	La femelle	05
1.1.3.3.	Le juvénile	06
1.1.3.4.	Différentiation entre le moineau espagnol et le moineau domestique	07
1.2.	Ecologie de l'espèce	07
1.2.1.	Reproduction	07
1.2.2.	Distribution géographique dans le monde	08
1.2.3.	Habitats.....	09
1.2.4.	Régime alimentaire	10
1.2.5.	Le chant	10
1.2.6.	Comportement	11
1.2.7.	Protection et menaces	11
1.2.8.	Période d'invasion	11
1.2.9.	Les dégâts provoqués sur les cultures	11
	Chapitre 2. Aménagement du moineau espagnol en Algérie	15
1.	Introduction	14
2.	Matériel et méthodes	17
2.1.	Présentation de la zone d'étude	17
2.2.	Climatologie générale	17
2.2.1.	Orographie	17
2.2.2.	Hydrographie	21
2.2.3.	Climat	22
2.3.	Prévision de la campagne céréalière en Algérie (2011-2012)	24
2.4.	Zone de surveillance.....	25
2.5.	Méthode utilisé	25
2.5.1.	Le dénichage	26
2.6.	Méthode de travail	27
3.	Résultats et Discussion	28
3.1.	Nombre Wilayas affectées.....	28
3.2.	Nombre de nids détruits	29
3.3.	Illustration cartographique du moineau espagnol	30

3.4.	Taux de production céréalière estimé pendant 2003 à 2013	34
4.	Conclusion	35

PARTIE II - PARASITISME CHEZ LE MOINEAU ESPAGNOL

	Chapitre 1. Identification et Quantification des Ectoparasites du Moineau Espagnol dans la région de Guelma	36
1.	Introduction	36
2.	Matériel et méthodes	38
2.1.	Présentation de la zone d'étude	38
2.2.	Climatologie générale	39
2.2.1.	Situation géophysique	39
2.2.2.	Hydrologie	41
2.2.2.1.	Principaux oueds	43
2.2.2.2.	Barrages existants	43
2.2.3.	Températures	43
2.2.4.	Pluviométrie	44
2.3.	Présentation du modèle hôte	47
2.4.	Présentation du modèle parasite.....	47
2.4.1.	Les ectoparasites	47
2.4.1.1.	Les poux	48
2.4.1.2.	Les mites	48
2.4.1.3.	Les tiques	49
2.4.1.4.	Les puces	49
2.4.1.5.	Les sangsues	49
2.5.	Méthodologie de travail	50
2.5.1.	Capture	50
2.5.2.	Paramètres morphométriques	50
2.6.	Déparasitage.....	50
2.6.1.	Identification des parasites	51
2.6.2.	La richesse spécifique	
2.6.3.	Les indices parasitaires	51
2.6.3.1.	Abondance parasitaire	51
2.6.3.2.	La prévalence	51
2.6.3.3.	L'intensité parasitaire.....	52
2.2.4.	Typologie de présence	52
2.7.	Analyses statistiques	52
3.	Résultats	53
3.1.	Caractérisation de la population hôte	53
3.1.1.	Mesure de la masse corporelle	53
3.1.2.	Mesure du tarse	53
3.1.3.	Mesure de l'embonpoint	54
3.2.	Parasites Identifiés	54
3.3.	Parasitisme	55
3.3.1.	Richesse spécifique	55
3.3.2.	Indices parasitaires	56
3.3.3.	Typologie d'infestation parasitaire	57
3.3.4.	Ecologie parasitaire durant la période d'étude.....	58
3.3.5.	Impact de la charge parasitaire sur la population hôte	59
3.3.5.1.	Impact de la charge parasitaire sur l'embonpoint des individus	59
4.	Discussion et Conclusion	61

Chapitre 2. Identification et Quantification des hémoparasites du Moineau Espagnol dans la région de Guelma	63
1. Introduction	63
2. Matériel et méthodes	65
2.1. Présentation de la zone d'étude	65
2.2. Présentation des modèles biologiques	65
2.2.1. Présentation du modèle hôte	65
2.2.2. Présentation du modèle parasite (Hémoparasite)	65
2.2.2.1. Les Haemosporidae	65
2.2.2.1.1. Trypanosoma	68
2.2.2.1.2. Microfilarien	68
2.3. Méthodologie de travail	68
2.3.1. Capture	68
2.3.2. Paramètres morphométriques	68
2.3.3. Prélèvement sanguin	69
2.3.4. Préparation des frottis sanguins	69
2.3.5. Fixation et coloration	69
2.3.6. Composants du sang	70
2.3.6.1. Les granulocytes	70
2.3.6.2. Les agranulocytes.....	71
2.3.7. Reconnaissance des cellules du sang.....	73
2.3.8. Comptage différentiel des globules blancs	73
2.3.9. Technique d'Identification des parasites	73
2.3.10. Evaluation quantitative du parasite	73
2.3.11. Identification parasitaire	75
2.3.12. Indice parasitaire	76
2.4. Analyses statistiques	76
3. Résultats	77
3.1. Caractérisation de la population hôte.....	77
3.2. Parasites identifiés	77
3.3. Indices parasitaires	78
3.3.1. Abondance des parasites	78
3.3.2. Prévalence des parasites	78
3.3.3. L'intensité parasitaire	79
3.4. Impact de la charge parasitaire sur la mesure de l'embonpoint	80
3.5. La réponse immunitaire par rapport à la charge parasitaire	80
3.5.1. Corrélation entre l'Eosinophile et le Plasmodium	81
3.5.2. Corrélation entre l'Eosinophile et l'Haemoproteus	82
3.5.3. Corrélation entre Basophile et l'Haemoproteus	82
4. Discussion et Conclusion	84
CONCLUIONS GENERALE	86
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	90
ARTICLE	



INTRODUCTION

GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

--- ---- ---

En Algérie sur une superficie de 4,5 millions d'hectares consacre aux cultures herbacées, dont les céréales ont occupé un peu plus des 4/5 soit une superficie de l'ordre de 3,7 millions d'hectares emblavée, produisant ainsi un peu plus de 33 millions de quintaux, L'analyse par espèce montre la prédominance du blé dur de près de 46 %, suivi de l'orge (28 %) et 23% de blé tendre (Fritas, 2012).

Cette culture est la principale préoccupation de l'Algérien d'où sa transformation en semoulerie, et en industrie alimentaire, elle constitue une source primordiale pour de notre alimentation. Désormais, la production céréalière à l'échelle des besoins nationaux devient un impératif pour notre indépendance économique. La vacation céréalière de l'Algérie ne date pas d'hier, elle remonte bien loin dans l'histoire. En effet, L'Algérie était le grenier de la "Rome antique" pour le blé (Zabat, 1980 ; Fritas, 2012).

De nos jours, les céréales rencontrent de grandes difficultés pour valoriser ce secteur pourtant plus riche en ressources. En sus des problèmes socio-économiques, d'autres problèmes comme les accidents végétatifs (Echaudage et coulure) et les attaques dues aux parasites (Viroses et Mycoses) ; la pullulation de certaines espèces animales déprédatrices tels que les insectes (Sitobionavenae et Rhopalosiphumpadi) (Capisano, 1997) et l'apparition de nouveaux ravageurs constitue l'une des principales causes de la diminution des rendements et des faibles productions enregistrées lors de certaines années.

Selon Dreux, (1980), beaucoup d'oiseaux changent d'alimentation suivant les saisons. Donc en se basant sur la variation du régime alimentaire des oiseaux tout au long du cycle annuel, on distingue des espèces déprédatrices et des espèces utiles. Ces prédateurs posent beaucoup de problèmes par les dégâts qu'ils occasionnent sur les différentes cultures et plus particulièrement sur les céréales.

Les meilleurs représentants de ces oiseaux ravageurs sur les différentes cultures sont les espèces de moineaux (Guezoul et al. 2004) car ces derniers touchent sévèrement les céréales précoces De manie (Borteli, 1969) à attirer l'attention sur le fait qu'un moineau cause une perte réelle sur la récolte de céréales estimée à 300 g de graines ce qui correspond à 150. 000 quintaux sur une population de 50 millions de moineaux. Compte tenu de l'importance des ravages provoqués par les moineaux, plusieurs études sont menées sur les espèces qui les composent. Des travaux sur la reproduction de *Passer domesticus* (Linné, 1758) sont effectués par Mathew et Naik (1985) en Inde, par Indykiewicz (1990) en Pologne et par Reyer et al. (1998) en Suisse. Par ailleurs, la nidification chez le moineau doré *Passer luteus*, est suivie au Sénégal par Ruelle (1982). En effet, beaucoup d'études sont faite sur le moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) (Sacarrao, 1973), sur *Passer hispaniolensis* au Portugal (Sacarrao et Soares, 1975) et sur *Passer montanus* (Brisson, 1758) en Pologne (Literak et al. 1997).

Des travaux sur la reproduction de *Passer domesticus* sont faits par Alonso (1984) en Espagne. Cet auteur s'est penché également sur l'étude de la nidification chez *Passer hispaniolensis*. Le régime alimentaire du moineau est traité au Maroc par Bachkiroff (1953). Précisément en Algérie, plusieurs axes de recherche sont lancés dans le département de zoologie agricole et forestière de l'École nationale supérieure agronomique d'El Harrach notamment sur divers aspects concernant la bioécologie du moineau hybride. La reproduction de *Passer domesticus* et de *P. hispaniolensis* est prise en considération en Oranie par Metzmacher (1985) et Ait Belkacem et al. (2003), en zones semi-arides algériennes par Metzmacher (1986) et à Hassi Bahbah près de Djelfa par Ait Belkacem et al. (2006). Chez *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* en Mitidja, elle est traitée par Bellatreche (1983), Madagh (1996), Bendjoudi et Doumandji (1999), Lakrouf (2003), Ait Belkacem (2000 ; 2004) et Ait Belkacem et al. (2003), et à Biskra par Guezoul (2005) et Guezoul et al. (2006). La couvaison et la réussite de la reproduction ont fait l'objet d'une étude par Metzmacher (1990) pour *Passer domesticus* et *P. hispaniolensis* à l'ouest algérien et Par Behidj-Benyounes et Doumandji (2006 ; 2008) pour *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* en Mitidja.

Ce passereau a vu une pullulation très importante dans l'Est du pays ces 10 dernières années (INPV, 2013), et pour cela une étude préliminaire sur son étendue ainsi que sur les maladies émergentes qui peut apporter est à prévoir.

L'objectif initial de nos recherches est d'apporter les éléments de connaissance sur l'écologie et la biologie du moineau espagnol (*P. hispaniolensis*) et ce dans la perspective de mise en place d'opérations de régulation ou d'atténuation des nuisances induites par le fort effectif de ce passereau.

Cette thèse est constituée de deux grandes parties ; la première qui s'intitule Synthèse bibliographique se divise en deux chapitres :

- **Chapitre I : Le point sur les connaissances de notre modèle biologique.**
- **Chapitres II : Aménagement du moineau espagnol (*Passer hispaniolensis*) dans le Nord-Est algérien.**

La deuxième partie qui est expérimentale se divise également en deux chapitres :

- **Chapitre I : Etude de l'ectoparasitisme du moineau espagnol dans la région de Guelma.**
- **Chapitre II : Etude de l'hémo parasitisme du moineau espagnol dans la région de Guelma.**

Ces éléments de connaissance de l'écologie et la biologie du moineau espagnol sont essentiels dans un but de prédiction des conséquences sur la population, d'atténuation des interactions négatives avec d'autres espèces ou avec les activités humaines (Pons, 1992 ; Spaans, 1991) et/ou d'accompagnement des opérations de régulation des effectifs.



PREMIERE

PARTIE

Chapitre I

**« Point sur les connaissances du
Moineau espagnol »**

CHAPITRE I : POINT SUR LES CONNAISSANCES DU MOINEAU ESPAGNOL

--- ---- ---

1. Présentation du modèle biologique (le Moineau espagnol ; *Passer hispaniolensis*)

1.1. Biologie de l'espèce

Dans nos études nous avons choisi comme matériel biologique le Moineau espagnol (*Passer hispaniolensis*) pour les raisons suivantes :

- Il est relativement abondant.
- Il est parmi les oiseaux ravageurs, ennemis des cultures.
- Il entre comme beaucoup d'autres oiseaux sauvages, dans plusieurs cycles épidémiologiques de maladies transmissibles à l'homme.

1.1.1. Systématique de l'espèce

Domaine	Biota
Règne	Animalia
Phylum	Chordata
Sous-Phylum	Vertebrata
Super-Classe	Gnathostomata
Super-Classe	Tetrapoda
Classe	Aves
Sous-Classe	Passerae
Super-Ordre	Passerimorphae
Ordre	Passeriformes
Sous-Ordre	Passeri
Super-Famille	Passeroidea
Famille	Passeridae
Genre	<i>Passer</i>
Espèce	<i>Passer hispaniolensis</i>

1.1.2. Caractéristiques biométriques

Taille	16 cm
Envergure	23 à 26 cm
Poids	24 à 32 g

1.1.3. Description de l'espèce

1.1.3.1. Le mâle

L'espèce *Passer hispaniolensis* a été décrite par le zoologiste hollandais Coenraad Jacob Temminck en (1820), il appartient à l'ordre des passeriformes et à la famille des passeridae, embranchement de chordata, classe des Aves. Cet oiseau mesure 15 cm de long et 23-26 cm d'envergure et pèse 24-32 gr, couleur marron en général, le dos brun chez le male la calotte et la nuque est châtain foncé. Dès lors sont noires avec une petite ligne blanche. Il y a une tache blanche en arrière de l'œil. Les joues et les couvertures auriculaires forment un bel ensemble circulaire blanc, Les parties supérieures sont striées de noir et de chamois-brun. Il y a une ligne claire de chaque côté du manteau et du dos. Le bas du dos et les sus-caudales sont brun grisâtre. Les couvertures alaires sont châtaines, Les moyennes couvertures ont des longues terminaisons blanches, les grandes couvertures ont des centres noirs et des pointes blanches. Les rémiges sont noires, avec des liserés sableux. Une petite tache pale sur les primaires. Le menton et la poitrine sont noirs, formant une bavette. Le noir se poursuit en forme de stries sur le bas des flancs. Le reste des parties inférieures est entièrement blanc (Figure.01), les iris sont brun sombre, les pattes sont couleur clair (Peter Hayman et Rob Hume 2003).

1.1.3.2. La femelle

Les femelles varient du brun au gris-brun avec un sourcil plus indistinct (Figure. 01). Les parties supérieures sont plus ternes avec des motifs noirs et châtain plus atténués. Le noir du menton ne forme pas de bavette. Le ventre est plus pâle. Le bec pâle a une extrémité jaunâtre. (Peter Hayman et Rob Hume 2003).

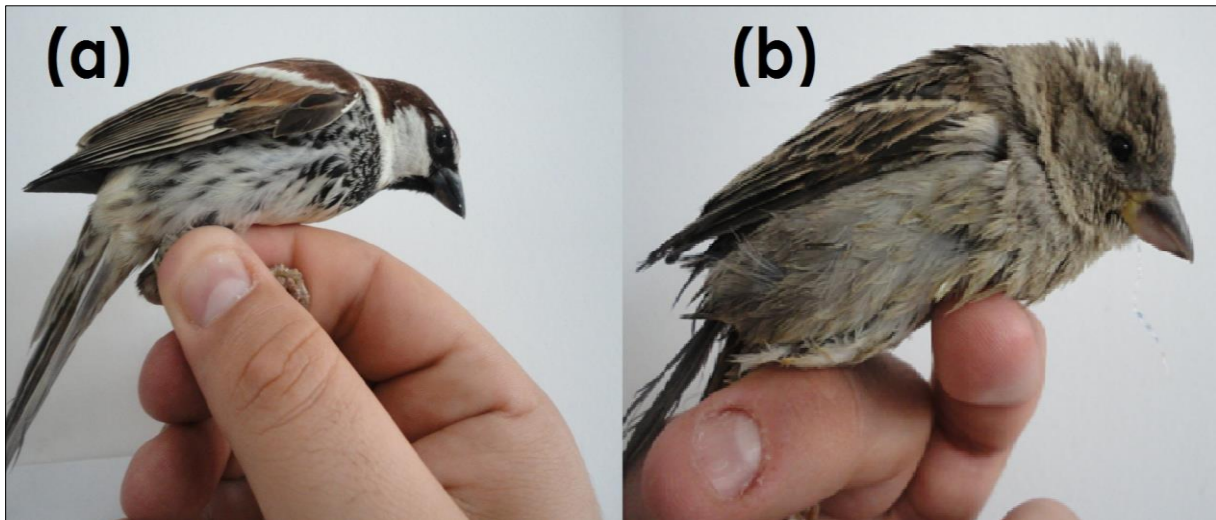


Figure 01 : Moineau espagnol (a) : Mâle, (b) : Femelle (Cliché Chiheb K, 2014).

1.1.3.3. Juvénile

Le juvénile est semblable à la femelle mais plus pale et plus terne (Figure. 02). Il n'a ni le collier blanc ni les stries sur les parties inférieures (Peter Hayman et Rob Hume, 2012).



Figure 02 : Juvénile du Moineau espagnol (Cliché Chiheb K, 2014).

1.1.3.4. Différentiation entre le moineau espagnol et le moineau domestique

Le Moineau espagnol diffère du Moineau domestique par le sommet de la calotte châtain et par la tache post-oculaire qui est toujours présente. Le dessus a des motifs plus nombreux et une bavette plus enveloppée qui descend plus bas sur les côtés (Figure. 03). Chez les mâles non-nuptiaux, les parties éclatantes des parties châtain et noires de la tête sont obscurcies par des liserés gris (Peter Hayman et Rob Hume 2003).



Figure 03 : La différence entre le moineau domestique (gauche) et le moineau espagnol (droite) (Peter Hayman et Rob Hume, 2003).

1.2. Ecologie de l'espèce

1.2.1. Reproduction

Ce moineau est observé au printemps dans les wilayas du nord de l'Algérie. Il couve 2 à 3 fois par an à raison de 4 à 5 œufs blancs, parfois légèrement teintés de vert ou bleu, avec des mouchetures de couleurs variées (Figure.04). Cette dernière peut durer en moyenne 40 jours. La première couvée est la plus importante ; elle s'effectue de fin mars à début avril, période qui coïncide avec le stade laiteux-pâteux des céréales précoces tel que l'orge. Celle-ci constitue en effet la nourriture la plus appréciée par ce volatile. A la naissance, les poussins sont nus. Le mâle les nourrit intensément, la femelle aussi, mais moins. Assidûment. Les oisillons partent du nid à l'âge de 8 jours, mais ils ne peuvent pas voler, et nombreux sont ceux qui périssent en tombant du nid. Ceux qui quittent le nid à 15

jours ont plus de chances de s'en sortir. Ils seront indépendants au bout de 25 à 28 jours (INPV 2008).

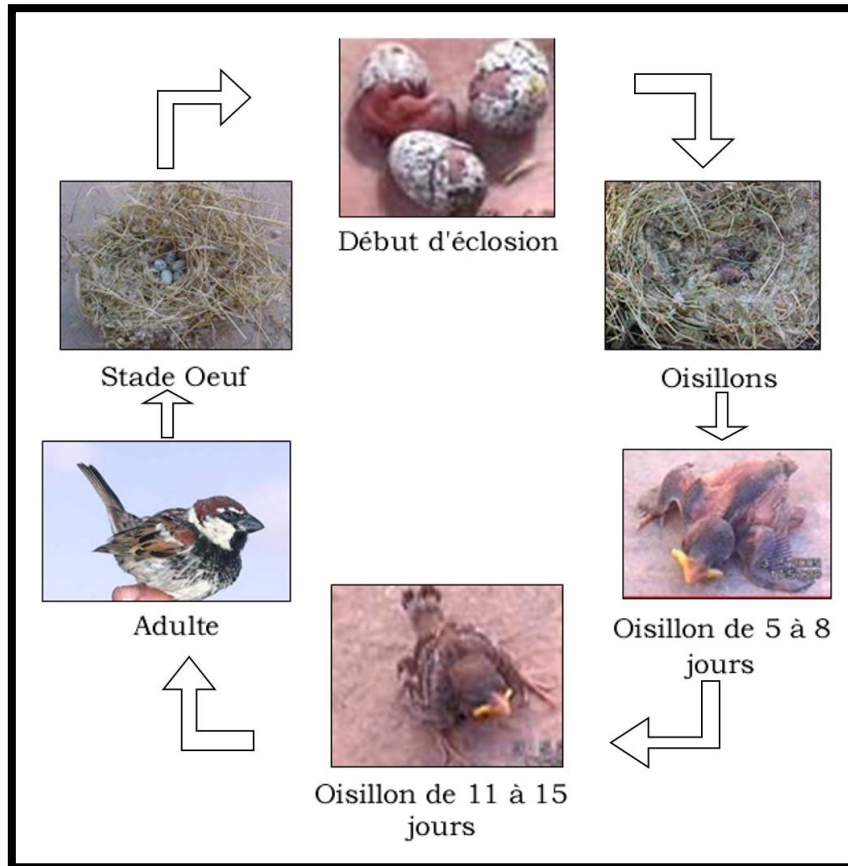


Figure 04 : Cycle biologique de l'hôte (INPV2008).

1.2.2. Distribution géographique dans le monde

Le moineau espagnol (*Passer hispaniolensis*) s'est propagé dans la région des Balkans au cours des dernières décennies. La colonisation des îles de l'Atlantique a commencé au début du 19ème siècle et c'est achever vers la 2ème moitié du 20ème siècle (Summers-Smith, 1988). En France cette espèce s'est établie dans le sud de la Corse (Thibault, 1983). En Yougoslavie son expansion s'étend du nord au nord-ouest, (Lukač, 1988). Depuis 1950, il s'est propagé au nord de la Voïvodine aux 45° N (Summers-Smith, 1988). En Bulgarie il s'est étendu vers le nord le long de la côte de Balchik, en 1960. En continuant vers le nord. En 1964 il fut enregistré (dans le sud de la Dobroudja) Roumanie ; ensuite sa propagation du nord vers le sud du delta du Danube à Bucarest, et jusqu'à la rivière Siret aux 46° N (Tâlpeanu et

Paspaleva, 1973 ; Tâlpeanu et Paspaleva, 1979). Depuis 1950 en URSS, il s'étend vers le nord de la Moldavie (46 °N) (Summers-Smith, 1988). A Madère, il est arrivé en mai 1935 et s'est établi, après des vents persistants (Bannerman, 1965). Aux Iles Canaries, il a été introduit, mais la colonisation est probablement une extension vers l'ouest de sa distribution naturelle. Les premières dates enregistrées dans les îles de l'Est Lanzarote, 1828 et Fuerteventura, 1830, et les dernières dans les îles de l'ouest La Palma et Gomera en 1949 et Hierro en 1960 (Summers-Smith, 1988) . Aux Iles du cap vert, la colonisation a probablement commencé au début du 19ème siècle, il n'a atteint les îles du nord-ouest du pays qu'au 2ème semestre du 20ème siècle (ils n'ont pas été connus pour avoir été délibérément introduits). Vu qu'elles sont des populations vulnérables à la sécheresse, donc probablement elles se sont éteintes sur le Brava dû à la sécheresse des années 1940, mais elles l'ont recolonisé entre 1963 et 1982, et elles ont peut-être disparu dans le São Nicolau dans les années 1980 (Summers-Smith, 1988). En Grande-Bretagne, sa présence est accidentelle (Figure. 05).

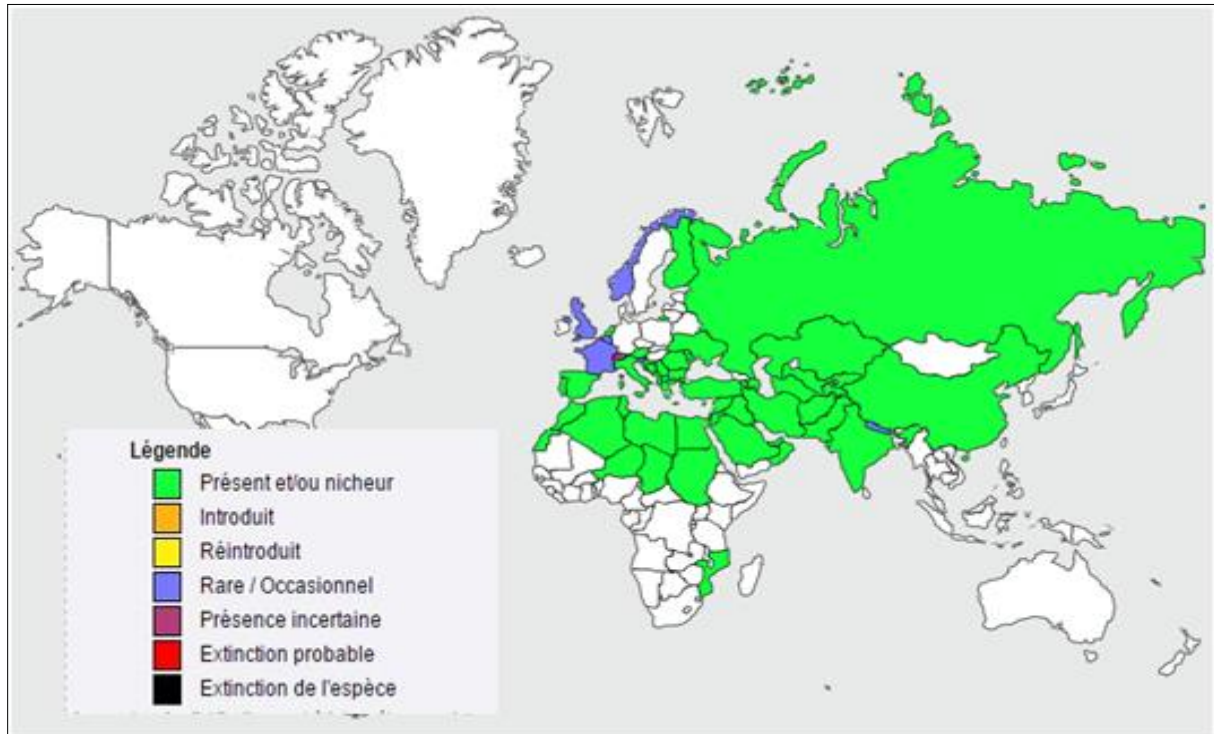


Figure 05 : Répartition du moineau espagnol (*Passer hispaniolensis*) dans le paléarctique (UICN, 2010).

1.2.3. Habitats

Le moineau espagnol est parmi les oiseaux les plus répandus dans le monde, ils sont aussi les plus diversifiés, car ils occupent des habitats très variés dans les zones forestières (Figure. 06).

Au printemps, le moineau espagnol fixe son territoire pour s'accoupler et se nidifier. Le choix des sites de reproduction et nidification se fait habituellement près des zones céréalières, de préférence à proximité d'un point d'eau et sur un ensemble boisé (reboisement, bosquet) situés en lit d'oued, allée de route, mais toujours loin des agglomérations, contrairement au moineau domestique qui préfère nicher dans les infrastructures urbaines. Il confectionne son nid en forme de boule volumineuse sur les différents supports végétaux tels que l'Eucalyptus, les Pins, les Acacias, le Jujubier, l'olivier (INPV 2008).



Figure 06 : (a) Nidification sur le Pain, (b) Nidification sur l'olivier (Cliché Chiheb K, 2013).

1.2.4. Régime alimentaire

Le Moineau espagnol a une alimentation très variée. Il se nourrit beaucoup de céréales, « attaquant » les plantations en dévorant les semences, et les graines sur les épis. Les rizières les attirent tout spécialement. En hiver, il consomme beaucoup de semences sauvages, et au printemps, il se nourrit aussi d'insectes et de leurs larves, avec lesquelles ils nourrissent les poussins au nid. Ils capturent

Également des chenilles, des sauterelles, des fourmis volantes et des Coléoptères (Hermann Heinzel et al. 2007).

1.2.5. Le chant

Le cri est un "tchweep" presque disyllabique, il est utilisé par le mâle pour marquer son territoire. Il est noyé dans un flot discontinu de notes rapidement répétées "cheeli-cheeli-cheeli". Les cris sont aussi utilisés pour séduire la partenaire. Il est plus haut et plus puissant que celui du Moineau domestique (*Passer domesticus*). Il peut être entendu à plusieurs centaines de mètres. Un cri semblable peut être délivré à partir d'un perchoir lorsque de nombreux oiseaux se réunissent pour former un dortoir. Tous les autres cris sont identiques à ceux des moineaux domestiques. Ils comprennent un bavardage social, un cri d'alarme, un cri de contact ainsi qu'un cri de dissuasion "quer-it-it", avec une sonorité nasale (Georges Oliosio et Mireille Oliosio, 2006).

1.2.6. Comportement

Le Moineau espagnol est très grégaire, et à l'époque de la reproduction, il forme d'énormes colonies qui peuvent regrouper des centaines, et même des milliers de couples. De même, les dortoirs dans les arbres et les buissons peuvent en réunir autant. Dès le mois de février, les comportements nuptiaux s'intensifient, surtout à partir de mars où les parades des mâles sont fréquentes et très semblables à celles du Moineau domestique. Le site du nid est signalé par un chant insistant et rapide « cheeli-cheeli-cheeli » émis par le mâle. Les parades qui accompagnent ce chant montrent le mâle avec les ailes vibrantes et tombantes, la queue relevée et déployée, et la tête dressée pour exposer la bavette noire. Si la femelle n'est pas prête à s'accoupler, elle le rejette plutôt violemment ; les premiers nids sont terminés en avril, au plus tard début mai (Peter Hayman et Rob Hume, 2003)

1.2.7. Protection et Menaces

D'après le Handbook des oiseaux du Monde, les moineaux espagnols ne sont globalement pas menacés. Les populations de Roumanie, de Grèce et de Bulgarie sont localement importantes. Celles de Malte, d'Espagne et du Portugal sont assez

nombreuses ce qui procure un total de 1,5 million à 2,5 millions d'individus pour l'Europe entière. Des millions d'individus vivent en Israël. Mais c'est surtout en Asie Occidentale que cette espèce a pris son essor depuis les années 1940 (Georges Oliosio et Mireille Oliosio, 2006).

1.2.8. Période d'invasion

Le moineau espagnol commence son invasion sur les champs céréaliers à la phase laiteuse de l'épi de blé pâteuse comme (Figure. 07).

1.2.9. Les dégâts provoqués sur les cultures

Au printemps, cette espèce d'oiseau se regroupe en formant des colonies d'environ 20.000 individus voraces induisant une grande perte à la production agricole. Les dégâts enregistrés sont commis sur fruits et légumes ; mais ce sont les cultures céréalières qui subissent le plus de pertes.

Contrairement aux moineaux domestiques, les moineaux espagnols piquent les grains en faisant perdre à l'épi sa substance, ce qui a eu pour conséquence une chute des rendements des céréales (Figure. 08). D'où chaque prélèvement fait tomber environ 5 à 10 grains par terre (INPV, 2008).

[illegible]

Figure 07 : Période d'invasion du moineau espagnol selon les stades phénologiques sensibles (INPV2013)

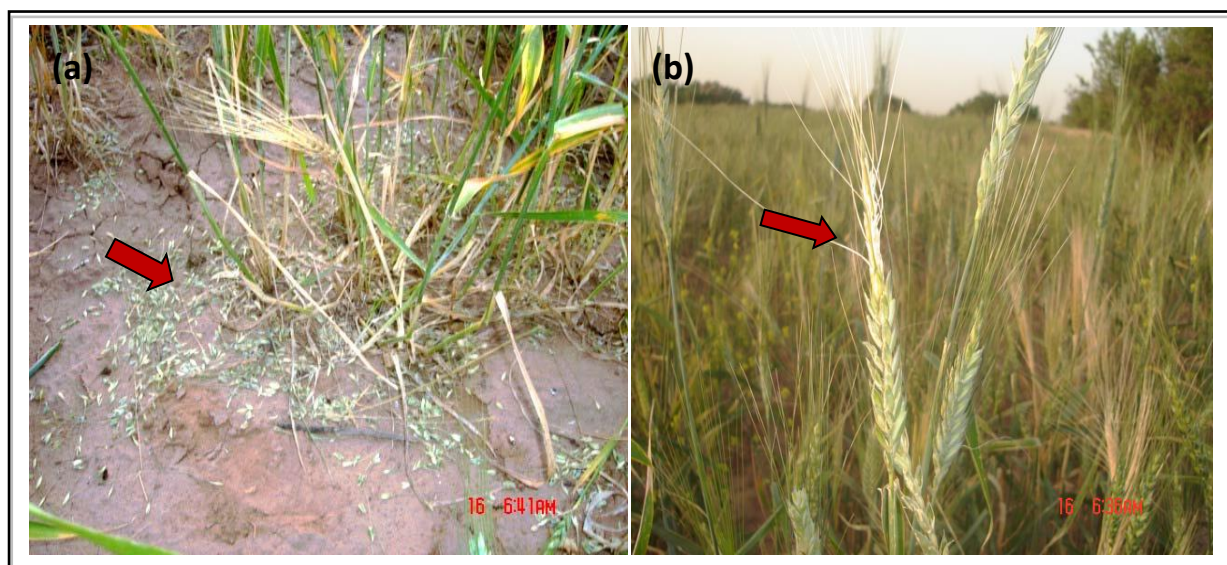


Figure 08 : (a) Grains tombés à terre après picorage ;(b) Epis vidés par les moineaux (Cliché CHIHEB. K 2014).



PREMIERE
PARTIE
Chapitre II

**« Aménagement du Moineau Espagnol
en Algérie »**

I. INTRODUCTION

En fait, un grand nombre d'article ornithologique ont documenté sur les populations de moineaux qui sont phénotypiquement intermédiaire entre le moineau domestique et le moineau espagnol à travers une vaste région en Afrique du Nord (Töpfer, 2006). Une première documentation cartographique des populations de moineaux hybrides putatifs en Afrique du Nord par Meise (1936) a ensuite été complété et amélioré par les contributions d'autres auteurs (Johnston, 1969 ; Summer-Smith et Vernon, 1972 ; Metzmacher, 1986 ; Haffer et Hudde, 1997). Des enquêtes avifaunistique récentes ont démontré que l'Afrique du Nord « moineaux hybrides » sont localement très abondants avec les dossiers locaux d'Algérie représentant "plus d'un tiers du nombre total d'individus de toutes les espèces inventoriées" (Guezoul et al. 2010 ; Guezoul et al .2011 ; Bendjoudi et al. 2013). Ainsi, la répartition spatiale du moineau domestique et espagnol en Afrique du Nord ressemble à une mosaïque de populations allopatriques et sympatriques avec plus de 50 dossiers d'occurrence du phénotype intermédiaire. Summer-Smith et Vernon (1972) décrit la situation en Afrique du Nord comme une « zone hybride spatialement diffuse l'extension de l'est de Algérie à travers la Tunisie et dans l'est de Tripoli » (Summers-Smith, 1988).

Bachkiroff (1953) s'est penché sur les dégâts dus au Moineau espagnol dans les champs de céréales, qu'il estime entre 20 et 60 % du rendement escompté. En Tunisie, Bortoli (1969) s'est également intéressé aux ravages faits par *Passer hispaniolensis*. Dans ce même pays, Bouraoui (2003) note que les effectifs de la population des moineaux espagnols et hybrides atteignent 50 millions. Cet auteur estime les dégâts sur les céréales entre 2 et 10 % de la production, sur les dattes entre 2 et 6 % et sur le raisin de table entre 10 et 30 %. Leur tendance à se rassembler les rend dangereux pour l'agriculture (Koudjil, 2010).

Malgré ces approches scientifiques, le moineau reste toujours un des prédateurs majeurs des cultures, particulièrement dans les champs céréaliers. C'est l'insuffisance d'informations bibliographiques sur les différentes facettes de la

bioécologie du *Passer hispaniolensis* en céréale qui justifie la présente étude. Celle-

ci comprend par ailleurs un volet traitant des différentes catégories des fléaux ravageurs, et des pertes financières dans tout le territoire Algérien.

Dans ce contexte, nous nous sommes proposé dans ce travail de réaliser les objectifs suivants :

- Evolution de la répartition du moineau espagnol.
- L'efficacité de la stratégie de gestion du moineau espagnol utilisée par l'INPV en Algérie.

En ce en se basant sur les résultats de la stratégie de dénichage par Institut National de Protection des Végétaux.

II. MATERIEL ET METHODES

2.1. Présentation de la zone d'étude

L'Algérie, par sa position et l'immensité de son territoire, constitue un élément important de l'Afrique du Nord. Sa superficie totale est d'environ 238 millions d'hectares. Les étages du bioclimat méditerranéen ont été définis pour l'Algérie : saharien, aride, semi-aride, sub-humide et humide ; outre les moyennes des températures en hiver, les fortes températures de l'été et la sécheresse estivale sont des freins incontournables pour la production végétale (Figure. 09). L'irrégularité du climat algérien, les variations extrêmes du régime des pluies exercent, une très grande influence sur la production des céréales, qui pourrait tomber jusqu'à 10 million de quintaux de grain (Melani et al. 2014).

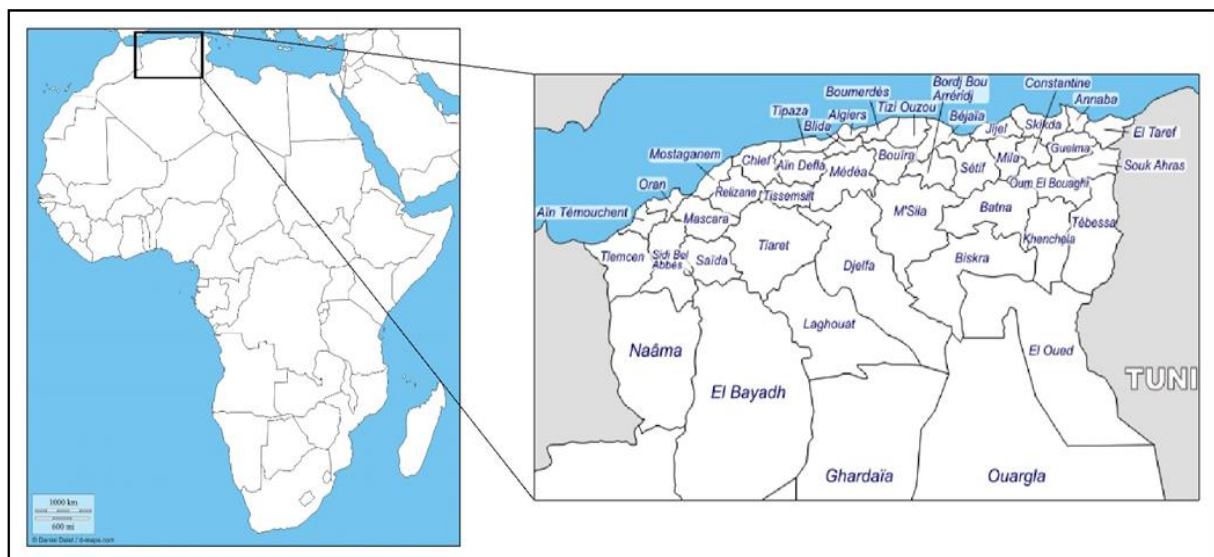


Figure 09 : Zones physiographiques du nord de l'Algérie.

2.2. Climatologie Générale

2.2.1. Orographie

Le système orographique de l'Algérie, qui, au premier abord, paraît extrêmement compliqué, devient beaucoup plus simple, si l'on veut bien le schématiser. Il comprend essentiellement deux chaînes légèrement divergentes qui constituent l'Atlas. On donne généralement le nom de " Atlas Tellien " à la chaîne du Nord et celui de " Atlas Saharien " à la chaîne du Sud. Au nord de l'Atlas Tellien et en bordure-

même de la mer, s'étend le Sahel. Entre les deux- chaînons divergents de l'Atlas sont les Hauts-Plateaux. Enfin, au Sud de l'Atlas Saharien, se trouvent les immensités désertiques.

A. Le Sahel

C'est la plaine, faiblement ondulée, que l'on voit, dans certaines parties de l'Algérie, sur les bords de la mer. Nous avons ainsi le Sahel de Bône, de Philippeville, de Bougie, d'Alger, de Mostaganem, d'Oran. Ces sahels constituent une véritable " Côte d'Azur " qui est rafraîchie par la brise maritime et par le vent du Nord. Elle est de plus protégée, contre les vents desséchants du Sud, par l'Atlas Tellien et par les monts du Sahel. La Côte d'Azur algérienne, que l'on appelle souvent la Côte de Turquoise, n'a rien à envier à la Côte de Provence.

Le Sahel est la partie la plus peuplée de l'Algérie, c'est la terre de prédilection des hiverneurs. C'est un véritable Eden, d'un charme singulièrement prenant, car il est fait de la beauté des sites, de l'azur de la mer, de la splendeur du ciel, de l'éclat particulier du soleil, de la transparence de l'atmosphère et de la douceur du climat.

B. L'Atlas

Si nous voulons étudier de près le système orographique de l'Algérie, nous le trouverons un peu plus confus que ne l'indique la définition schématique qui vient d'en être donnée, et qui, depuis longtemps, est classique. En effet, l'Algérie orientale présente un ensemble orographique quelque peu compliqué. Les deux chaînons de l'Atlas sont constitués par des massifs très accidentés et assez compacts. Ils entrelacent leurs ramifications et finissent par se confondre en Tunisie. Leur altitude moyenne est assez forte. C'est là que nous trouvons les points les plus élevés de l'Algérie. L'un est le sommet de LallaKhadidja (2.308 m.), dans le Djurdjura ; c'est ce massif que l'on aperçoit, en premier lieu, lorsque l'on vient de Marseille à Alger. Ses pics, couverts de neige pendant plusieurs mois de l'année, excitent l'intérêt et la curiosité des voyageurs. L'autre, le sommet culminant de

l'Algérie, est le Ras Keltoum, dans le Djebel Chélia (massif de l'Aurès) ; il atteint 2.325 mètres.

Dans l'Algérie occidentale, le relief du sol est infiniment plus simple. En s'éloignant de la côte, on trouve, s'étendant parallèlement au rivage, les trois zones classiques de l'Atlas Tellien, des Hauts-Plateaux et de l'Atlas Saharien. Les hauteurs moyennes de l'Atlas Tellien vont en diminuant et la montagne s'affaisse peu à peu. Les Hauts-Plateaux s'étendent en remontant vers le Nord. Quant à l'Atlas Saharien, il se dirige vers l'Ouest, en restant d'abord sensiblement pareil à lui-même. Ce n'est qu'une fois arrivé au Maroc qu'il se redresse pour atteindre des altitudes de 4.500 mètres environ. Pendant tout l'hiver, ces massifs montagneux sont recouverts de neige et cette neige, dans les années moyennes, bloque le col de Tirourda, en Grande-Kabylie, pendant près de six mois.

C. Hauts-Plateaux.

La physionomie des Hauts Plateaux varie tout comme varie l'aspect des chaînes de l'Atlas qui les enserrent. Vers l'Est, la zone des Hauts Plateaux va en se rétrécissant et finit même par disparaître. Au contraire, vers l'Ouest, cette zone s'élargit et s'étend, pour atteindre, en Oranie, son développement maximum. L'altitude de cette région oscille entre 500 et 1.200 mètres. Certaines parties des Hauts-Plateaux se prêtent à la culture des céréales, notamment la plaine de Batna, la région de Sétif. et le fameux plateau du Sersou. D'autres parties, au contraire, sont rebelles à toute culture et ne présentent que d'immenses steppes, absolument stériles, parsemées de lagunes et de lacs salés. Ces steppes se trouvent notamment entre Saïda et le Kreider. Dans cette partie des Hauts-Plateaux, les phénomènes de mirage sont particulièrement fréquents.

D. Sahara

Les pentes sud du chaînon méridional de l'Atlas s'affaissent brusquement dans une plaine immense qui constitue le Sahara et ce désert occupe la plus grande partie de l'Afrique septentrionale. Dans son ensemble, le Sahara est formé par un gigantesque plateau ondulé, découpé par des dépressions sableuses, mais son aspect n'est ni uniforme, ni monotone.

En quelques endroits, au pied de l'Aurès notamment, on trouve des couches d'humus d'une épaisseur considérable ; cette terre, qui n'a plus été cultivée depuis l'occupation romaine, est d'une fertilité extrême. Ce serait probablement la terre la plus féconde du globe, si l'on pouvait l'arroser régulièrement. Les essais de culture, qui ont été tentés dans les environs de Zeribet-el-Oued (à une cinquantaine de kilomètres à l'Est de Biskra), ont permis d'obtenir, pour l'orge, des rendements allant jusqu'à 100 pour 100. Ce que l'on rencontre le plus souvent, dans le Sahara, c'est la Hammada, vaste étendue de pierres et de galets, donnant à la région l'aspect désolé d'un paysage lunaire. C'est le pays de la sécheresse absolue, c'est le pays de la soif, c'est la terre de désolation par excellence. Certains endroits, l'Oughoud-Shérifa, par exemple, restent plusieurs années sans recevoir une goutte de pluie.

Autour de la Hammada, s'étendent les dunes, ou Erg, véritable mer mouvante de sable, où, en bien des points, dans le Souf notamment, on ne trouve que de la silice pure. C'est dire que l'on n'y voit absolument aucune végétation, pas même un brin d'herbe.

Depuis quelques années, l'Erg semble avoir une tendance à envahir la Hammada. C'est ainsi que l'on voit disparaître peu à peu sous le sable, soit des mouvements de terrain, parfaitement connus et repérés, soit des ouvrages construits de main d'homme. L'enceinte crénelée du bordj de Hassilnifel, sur les bords de l'Oued Mya, est presque entièrement recouverte de sable. Le jour semble proche où le bordj entier aura lui-même disparu.

Les dunes que l'on aperçoit sont souvent fort élevées. Dans le Grand-Erg, on trouve des montagnes de sable qui atteignent largement 300 mètres de hauteur. De ci, de là, on rencontre quelques plaines parsemées de maigres arbrisseaux, tout ratatinés et tout rabougris. Enfin, de loin en loin, on découvre quelques îlots de verdure : ce sont les oasis. Plusieurs sont célèbres par leur richesse, leur fertilité et leur beauté. L'une des plus connues et des plus facilement accessibles est l'oasis d'El-Goléa.

L'altitude du désert varie beaucoup. Elle s'abaisse jusqu'à 30 mètres au-dessous du niveau de la mer, dans la région des Chotts du sud constantinois. Comme cette dépression se continue jusqu'en Tunisie, le commandant Roudaire avait eu l'idée, il y a une cinquantaine d'années. De creuser un canal, qui, partant du golfe de Gabès, aurait mis la région des Chotts en communication avec la Méditerranée et aurait ainsi permis la- création d'une mer intérieure. Cette idée, séduisante au premier abord, a dû être abandonnée, comme n'étant pas de réalisation pratique. Si certaines parties du Sahara sont au-dessous du niveau de la mer, il en est d'autres, en revanche, qui atteignent des altitudes fort élevées. C'est ainsi que, dans les montagnes du Hoggar, on trouve des sommets s'élevant à près de 3.000 mètres.

On ne doit pas oublier que ces régions sahariennes ont été dédaigneusement abandonnées au Coq Gaulois, afin qu'il pût gratter le sable à son aise. En grattant ce sable, le Coq Gaulois a fait jaillir quantités de sources artésiennes, qui ont permis la création de superbes palmeraies, tout le long de l'Oued R'hir notamment. Quand on fait le trajet de Biskra à Touggourt, par la voie ferrée, on peut se rendre compte de l'importance des résultats obtenus. Le nombre des palmiers de cette région est passé de 300.000 à plus de 3 millions.

2.2.2 Hydrographie

A part le Cheliff, il n'existe pas de véritable fleuve en Algérie. Il y a surtout des cours d'eau intermittents, ressemblant beaucoup plus à des torrents qu'à des rivières. Après une pluie d'orage, ou au moment de la fonte des neiges, ces torrents, prodigieusement gonflés, deviennent des agents d'érosion d'une puissance insoupçonnée. Roulant, à pleins bords, un volume d'eau considérable, ils entraînent des pierres énormes qui se transforment en autant de projectiles et modèlent le sol de façon souvent grandiose. Ce sont ces torrents qui ont creusé et façonné les fameuses gorges du Chabet-el-Akra, de Palestro, du Rûmmel et de la Chiffa, pour ne citer que les plus connues. Deux chiffres indiqueront la puissance des crues.

Le Chéliff, à l'étiage, ne débite que 1.500 litres à la seconde. Lors des grandes crues, il en débite mille fois plus, soit 1.500 mètres cubes.

Tous les cours d'eau du Tell se jettent dans la Méditerranée. Ceux des Hauts-Plateaux s'immobilisent, pour la plupart, dans les steppes où ils sont nés. Ils séjournent dans des fonds de cuvette, d'où ils ne sortent plus. Ils forment des lacs temporaires qui disparaissent pendant l'été, laissant à découvert des fondrières où il est imprudent de s'engager, si l'on ne connaît pas parfaitement les pistes qui permettent de les traverser.

Les cours d'eau qui descendent sur le versant méridional de l'Atlas Saharien, vont se perdre dans les sables du désert, après avoir sommeillé dans des chotts d'une importance souvent considérable (chott Melghir, etc...). Une fois sous le sable, toutes ces eaux d'infiltration se réunissent pour constituer un véritable réseau de rivières souterraines, qui sillonnent le Sahara. Le principal de ces cours d'eau souterrains est l'Igharghar, qui alimente les puits artésiens de l'Oued R'hir et fait vivre des millions de palmiers, dans une région, jusqu'ici, impropre à toute espèce de culture. C'est également aux eaux d'infiltration de l'Aurès qu'il faut attribuer l'existence du fameux puits artésien de Tolga.

2.2.3 Climat

Etant donné les diversités des zones qui constituent l'Algérie, leur différence d'altitude, leur proximité plus ou moins grande de la mer ou de l'Equateur, il est bien évident que le climat doit varier selon les régions considérées.

Dans le Tell, c'est-à-dire au bord même ou à proximité de la mer, le climat est tempéré et rappelle beaucoup celui de la Côte d'Azur française, tout en étant sensiblement plus doux. Pendant l'hiver, il est particulièrement agréable. La neige est tellement rare que l'on peut dire qu'elle ne se. Ne montre presque jamais, à peine une fois tous les vingt-cinq ans.

Pendant l'été, la température n'est jamais très élevée ; elle se tient aux environs de 31 à 32 degrés centigrades. Mais, sur toute la côte, il règne une humidité qui, à la longue, peut devenir gênante.

Le climat des Hauts-Plateaux est beaucoup plus rude. Il y fait froid l'hiver et il y tombe parfois des quantités importantes de neige. En revanche, il y fait chaud l'été. La température est plus élevée que dans le Sahel ; mais, en général, les nuits sont fraîches ; de plus, l'air est très sec, ce qui permet aux habitants de supporter facilement la chaleur.

Dans l'Atlas, le climat est le climat normal des pays de montagnes. L'hiver, les sommets sont couverts d'une épaisse couche de neige. Mais on n'y trouve ni glaciers, ni neiges éternelles. En été, la température y est très agréable parce que les nuits sont toujours très fraîches. Il est donc facile d'organiser, en Algérie, des stations climatiques d'été. Il en existe déjà, notamment à Bugeaud, près de Bône, à Chréa, près de Blida, dans le Djurdjura, à Tikjeda. Enfin, dans le Sahara, on trouve des températures extrêmes. Pendant l'hiver, les nuits sont froides. Il y gèle fréquemment à - 6 ou - 8 degrés centigrades, alors que, au plein soleil de midi, le thermomètre monte aux environs de + 250 centigrades. L'écart entre la température minima de la nuit et la température maxima du jour atteint et dépasse parfois 30 degrés. En été, à El Oued, on voit des températures de + 54° à l'ombre, tandis que, la nuit, le thermomètre redescend à + 30°. Un phénomène assez fréquent et qui contribue à élever la température, de façon souvent excessive, c'est le " siroco ". Le siroco est un vent violent venant du Sud. Il est extrêmement chaud et sec. Il est, le plus souvent, chargé de particules de sable extrêmement ténues, qui pénètrent partout, même dans les boîtiers de montre les mieux fermés. Il se produit en toute saison, mais il est beaucoup plus fréquent pendant le printemps, l'été et l'automne que pendant l'hiver. Ce vent dessèche la végétation et fatigue les hommes et les animaux lorsqu'il se prolonge.

Le régime des pluies est variable avec les régions. Dans les massifs montagneux et boisés de la Kabylie, les précipitations sont très abondantes. A Bougie, la quantité d'eau tombée dépasse largement, dans les années pluvieuses, 1.000 millimètres et atteint parfois 1.200 millimètres. A Alger, cette quantité est de 665. Elle n'est que de 340 à Oran. Sur les Hauts-Plateaux, elle oscille aux environs de .00 millimètres. Dans le Sahara, les précipitations pluviales sont insignifiantes : 163 à Laghouat, 67 à Ghardaïa, 83 à El Goléa.

2.3 Prévisions de la campagne céréalière en Algérie année 2011-2012

D'après les déclarations du directeur général de l'OAIC (Office interprofessionnel des céréales et légumes secs), la production céréalière pour la campagne 2011-2012 sera très élevée et devrait avoisiner les 58 millions de quintaux. Cette augmentation est en rapport avec les précipitations enregistrées dans plusieurs régions du pays, en particulier celles à hautes potentialités céréalières comme Tiaret, Tissemsilt, Relizane, Mascara, Batna, M'sila et Djelfa. Mais le surplus des céréales demande aussi plus de capacité de stockage et pour cela, l'OAIC a également procédé à l'augmentation des unités de stockage. Les estimations de l'ITGC sur la production céréalière au niveau des zones d'action des fermes de démonstrations et de production de semences vont dans le même sens, puisque des hausses de la production ont été notées dans différentes régions par rapport à la campagne précédente. Les rendements sont aussi prévus à la hausse, où une moyenne de 25 q/ha de blé dur a été estimée à Aïn Defla et Chlef, avec la notation d'un nombre important de rendement à plus de 50 q/ha. Au niveau national, les premières estimations font ressortir un rendement moyen de 18 q/ha (Voir Figure 10), avec des pointes dépassant les 85q/ha (ITGC, 2012).

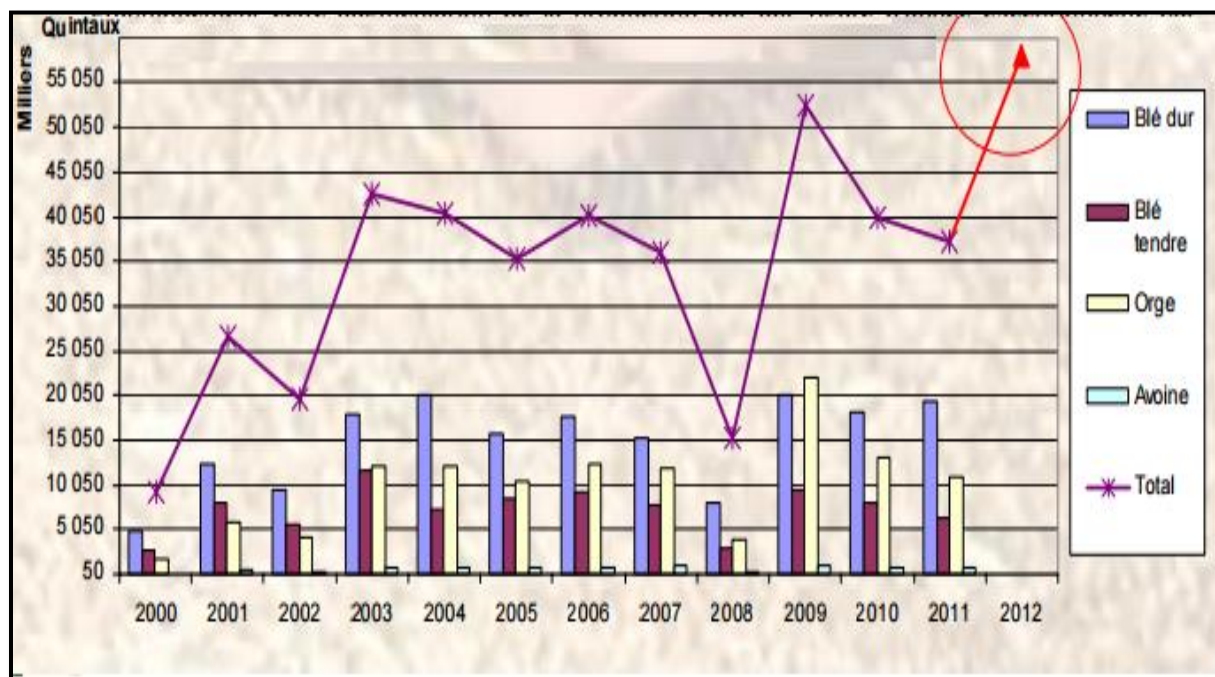


Figure 10 : Evolution de la production céréalière de 2000 à 2012 (Institut Technique des Grandes Cultures 2012).

2.4 Zones de surveillance

En Algérie en exécution de la décision ministérielle n° 093 SM du 01/04/2003 à l'opération de lutte contre les oiseaux nuisibles, la campagne de lutte contre le moineau espagnol par dénichage a été déclenchée depuis l'année 2003 ; a cause d'une forte infestation des colonies de ce volatile ; l'opération a débutée par les wilayas de l'ouest et s'est étendu vers tout le nord algérien jusqu'à l'année 2011 (Figure. 11), (INPV2013).

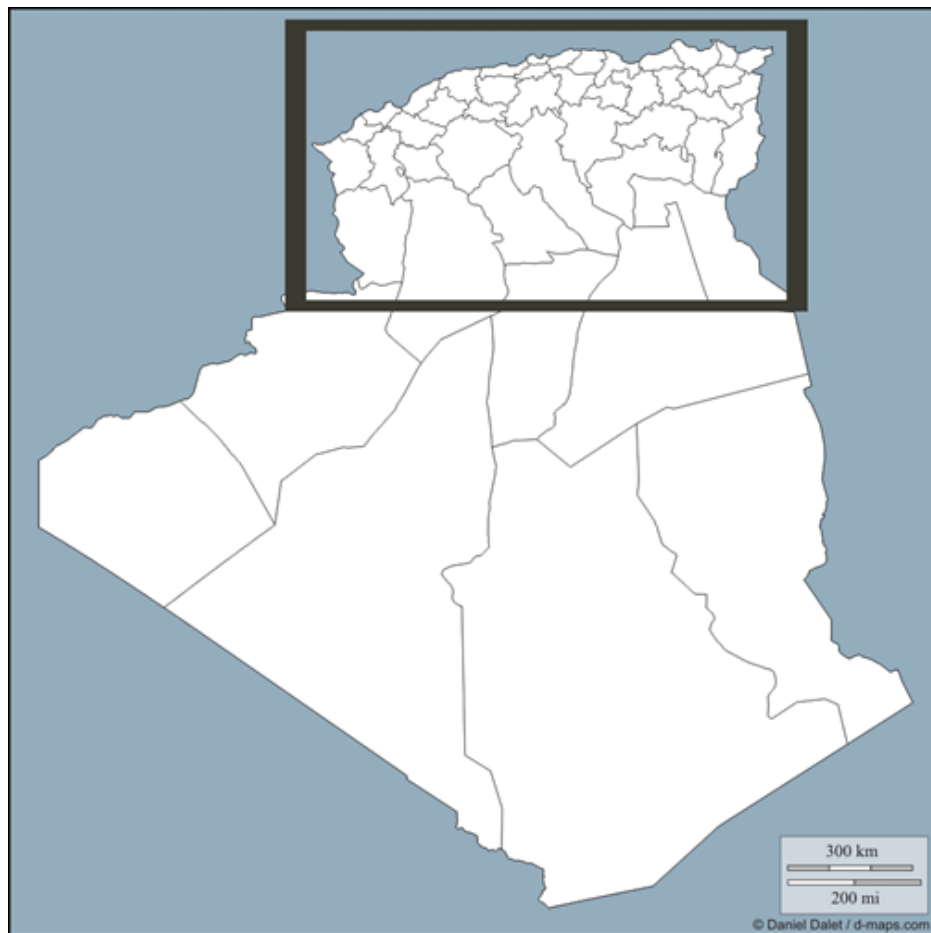


Figure 11 : Zones de surveillance.

2.5 Méthode utilisée

Nous avons récolté tous les bilans des différentes campagnes de lutte contre le moineau espagnol effectuées de l'année 2003 à 2013(soit Dix ans) par l'Institut National de la Protection des Végétaux. Le calendrier illustrant le déroulement des campagnes pendant une année (12 mois) est consigné dans le tableau (01).

Les différentes techniques utilisées par l'INPV sont le dénichage, l'effarouchement acoustique, l'effaroucher par cris de détresse amis celle qui semblerait être la plus efficace est de toute évidence le dénichage.

Tableau 01 : Calendrier du déroulement de la campagne de dénichage (INPV, 2008)

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév
Actions												
Repérage des 1ères arrivées												
Repérage des sites												
Surveillance de l'éclosion												
Dénichage												
Evaluation												
Surveillance des zones pré steppiques												

2.5.1 Le Dénichage

C'est une pratique qui consiste à détruire les nids de moineaux espagnols dans les nichoirs préalablement identifiés par le réseau de surveillance. Cette technique, qui cible par conséquent uniquement le moineau espagnol se fait à l'aide de perche spécialement aménagées ; et manipulées par des agents. Elle est pratiquée durant la période de reproduction au plus tard avant l'envol des oisillons. Cette opération permet de réduire sensiblement la progéniture de ce volatile sans prétendre à son éradication (Figure 12-13), (INPV, 2008).



Figure 12 : Dénichage en action (Cliché Chiheb K, 2014).

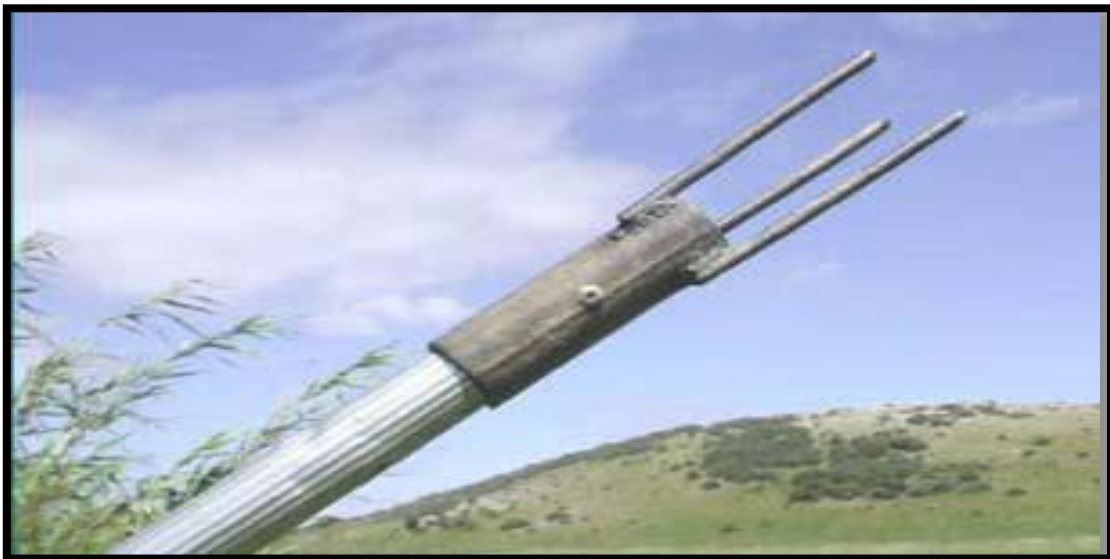


Figure 13 : Extrémité d'une perche (Cliché Chiheb K, 2014).

2.6 Méthode de travail

- Récolte des bilans de l'année 2003 à l'année 2013 (dix ans) au siège de l'INPV principale (Alger).
- A l'aide de Microsoft office Excel nous avons traité nos données dans deux tableaux bien distinctes (nombre de nids détruits ; nombre de wilayas affectées).
- Grâce aux résultats obtenus nous avons pu les cartographier dans une carte intitulée répartition du moineau espagnol en Algérie.

III. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Nombre de Wilayas affectées

La campagne de lutte contre le moineau espagnol par dénichage a été déclenchée dans 7 wilayas durant l'année 2003. L'année 2004 a touchée 11 wilayas traditionnellement affectées dont 2 nouvelles et pour la 1ère fois 2 wilayas de l'est. L'année 2005 a été focalisé sur la wilaya de d'Oran qui a connu une forte pullulation. L'année 2006 a concerné 22 wilayas dont 5 nouvelles par rapport aux campagnes écoulées. L'année 2007 a concernée 22 wilayas dont 17 traditionnellement affectées et 5 nouvelles wilayas se trouvant au piémont Nord de l'Atlas Saharien. L'année 2008 a concernée 6 wilayas traditionnellement affectées. Aucune campagne d'INPV n'a pas été menée durant l'année 2009 et 2010. L'année 2011 a été caractérisée par un regain d'activité du moineau espagnol au niveau de 10 wilayas dont 3 nouvelles. L'année 2012, 4 wilayas de l'ouest uniquement ont enregistré la présence de ce volatile. L'année 2013, 4 wilayas ont signalé de fortes présences (Figure. 14). L'INPV a proposé ce travail aux agriculteurs de différentes wilayas, on leur faisant des communiqués afin de leur montrer la technique de dénichage mais suite a la non coopération de ces dernies et l'augmentation de l'impact de ce fléau l'institut a repris ces travaux en 2011. La chute considérable de ces trois dernières années peut s'expliquer aussi par le fait qu'il ya eu une apparition de maladie foliaire sur les céréales. Des organismes qui colonisent les semences et le sol sont responsables de la pourriture des semences et de la fonte des semis en début de saison (Bulletin d'information phytosanitaire N° 23 juin 2011).

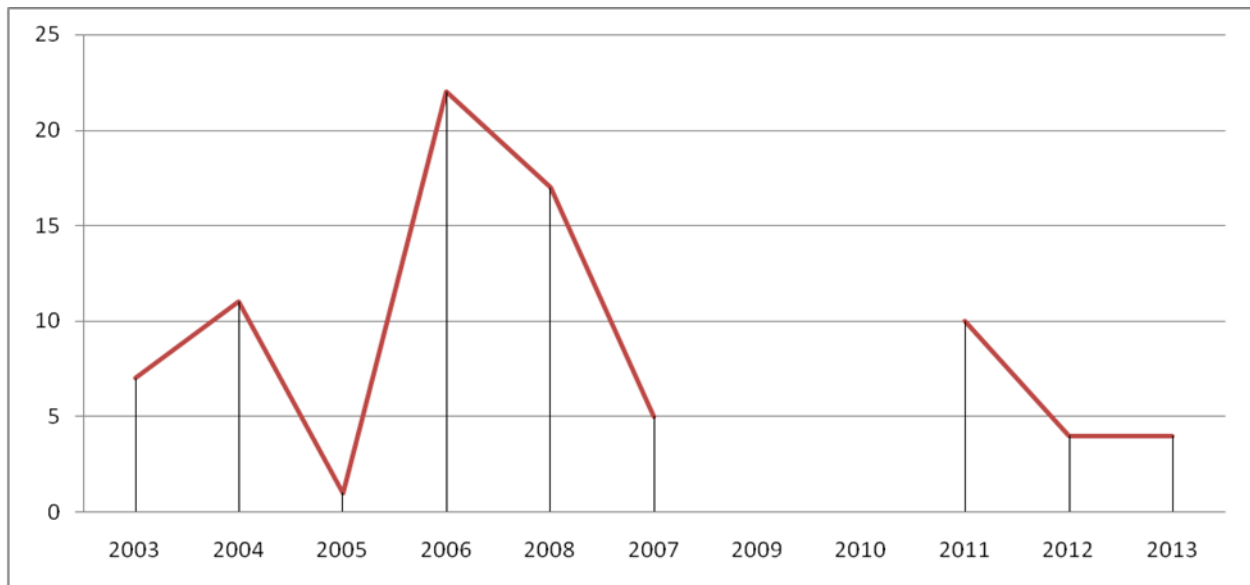


Figure 14 : Nombre de wilayets infestés par le moineau espagnol de 2003 à 2013.

3.2. Nombre de nids détruits

Le nombre de nids détruits durant les 3 premières années était considérable en effet 220.922 nids détruits durant l'année 2003, 371.303 nids détruits durant l'année 2004 et 198020 nids détruits durant l'année 2005 mais l'année 2006 reste l'année la plus abondante durant toute la durée de la campagne avec un pic de 1.003.301 nids détruits ensuite (INPV 2003-2006). Une baisse considérable s'ensuit durant les années suivantes. En effet, 691.240 nids sont détruits durant l'année 2007 et seulement 80.000 nids sont détruits en 2008. La campagne officielle s'interrompt durant deux années pour permettre aux agriculteurs de se charger personnellement de ce fléau. (INPV 2007-2008) ; Mais la résurgence à grande échelle de l'espèce a forcé l'INPV à redémarré d'autres campagnes avec les résultats suivants : 75000 nids détruits en 2011, 18.750 nids détruit en 2012 et enfin 4.550 nids détruits pour l'année 2013 à l'exception de l'année 2009 et 2010 dont il n'y a pas eu de travaux de la part de la campagne (Figure15), (INPV, 2011-2012). L'année 2006 était la plus marquée durant les campagnes écoulées mais la difficulté de contracter avec des jeunes investisseurs s'est répétée durant cette campagne, les opérateurs ont carrément décliné l'offre, arguant souvent des raisons liées à l'inaccessibilité du terrain, l'insécurité des sites et l'insuffisance du prix unitaire ; ainsi que pour les prochaines campagnes il y'aura lieu

d'augmentation de l'enveloppe des crédits afin de toucher l'ensemble des wilayas notamment les wilayas steppiques et celle de l'est qui commencent à apprécier les effets de la campagne suite à cette proposition il y a eu une satisfaction de 98 % (INPV, 2006).

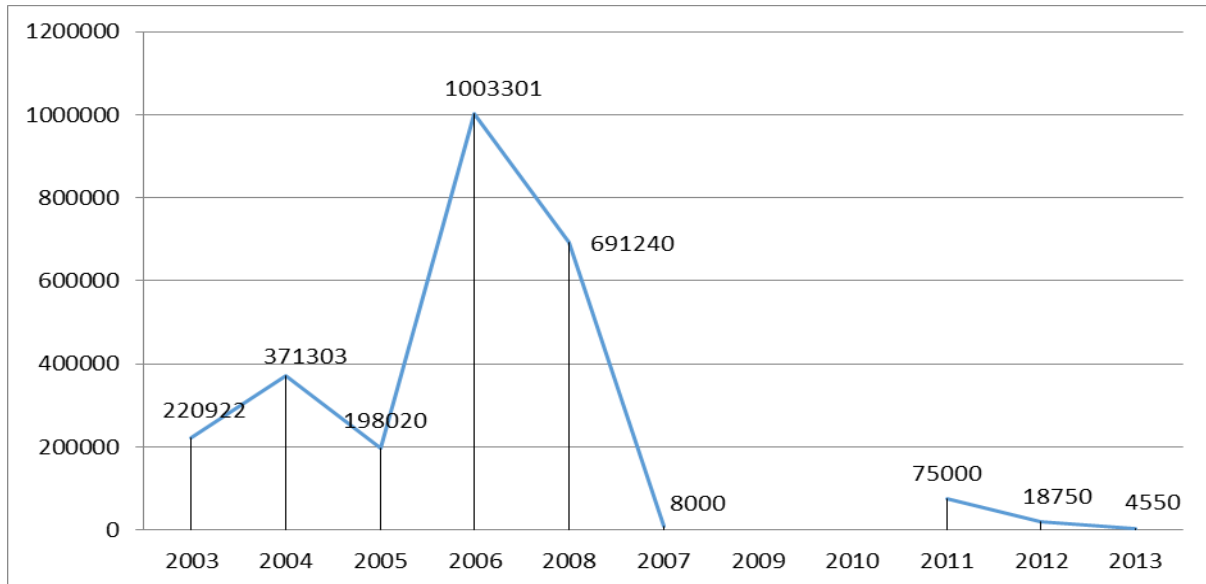


Figure 15 : Nombre de nids détruits durant la campagne d'INPV de 2003 à 2013.

3.3. Illustration cartographique du moineau espagnol

La répartition du moineau espagnol a été établie suite aux signalements des wilayas touchées par l'invasion de colonies de ce volatile durant les 10 dernières années de 2003 à 2013 depuis l'exécution de la décision ministérielle n°093 SM DU 01/04/2003.

Le moineau espagnol a commencé à coloniser les wilayas de l'ouest : Mascara ; Tlemcen, Sidi Bel Abbés, Mostaganem, Oran, Ain Témouchent et Saida puis en 2004 deux nouvelles wilayas ont été touchées : (Chlef et Tiaret) et pour la 1^{er} fois deux wilayas de l'est : (Guelma et Oum El Bouaghi).

En 2005 le moineau a été focalisé juste dans une seule wilaya à savoir Oran durant l'année 2006 il y a eu une extension dans 5 nouvelles wilayas qui sont : (Djelfa, Médéa, Constantine, Bordj Bou Arreridj et Tébessa). L'année 2007 a vu 5 nouvelles wilayas du piémont nord de l'atlas saharien affectées : Naama, El Bayadh, Laghouat, M'sila et Biskra. L'année 2008 a vu une colonisation de wilayas

traditionnellement affectées qui sont : Oum El Bouaghi, Constantine, Mascara, Tlemcen, Mostaganem, Oran.

L'année 2011 a été caractérisée par un regain d'activité du moineau espagnol au niveau de 10 wilayas céréalières traditionnellement affectées ainsi que 3 nouvelles wilayas : Souk-Ahras Sétif, et Relizene. Durant l'année 2012 4 wilayas de l'ouest uniquement ont enregistré la présence de ce volatile il s'agit de Relizene, Tlemcen, Saida, Tiaret. Contrairement aux autres années en 2013 il n'y a eu que 4 wilayas touchées mais avec une très forte présence de ce passereau qui sont : Tlemcen, Sidi Bel Abbes, Saida et Tiaret (Figure. 16), (INPV, 2003-2013).

Meise en 1963 a donné une première vue d'ensemble sur la répartition des moineaux domestiques, espagnols et leurs hybrides dans le bassin méditerranéen. Ensuite Johnston en (1969) a poursuivi ce travail, pour le nord-ouest de l'Afrique, celui-ci s'est également enrichi des apports de Heim de Balsac et Mayaud (1962).

Pour l'Algérie enfin, la compilation la plus récente sur le sujet est celle de Summers-Smith et Vernon 1972 (Figure. 17), la distribution de ce passereau est restée constante pendant toutes ces années jusqu'en 2004 (Figure. 16) ou il ya eu une explosion de ce ravageur sur tout le nord.

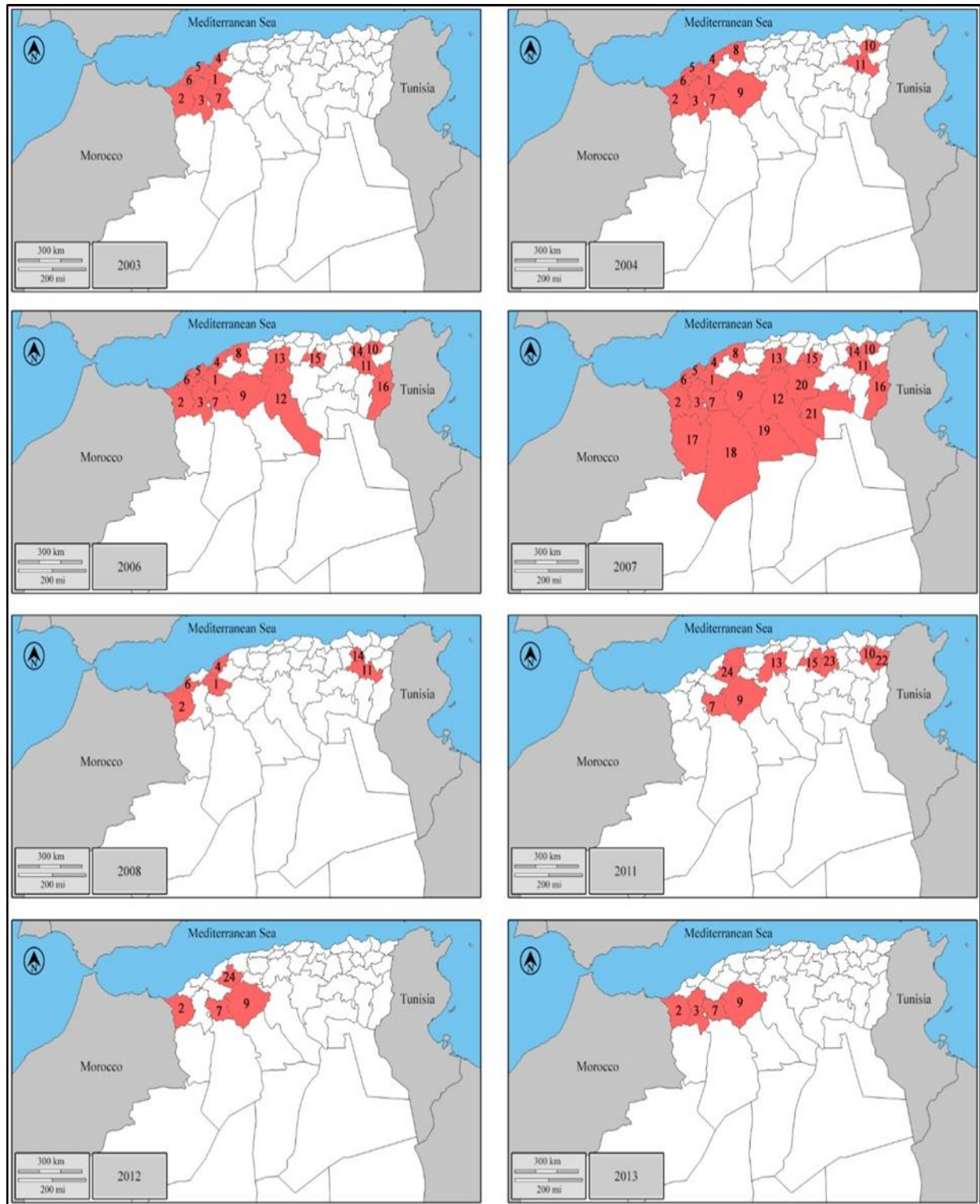


Figure 16 : Répartition du moineau espagnol en Algérie [1- Mascara ; 3- Sidi Bel Abbs ; 4- Mostagannem ; 5-Oran ;6- Ain Temouchent ; 7- Saida ; 8- Chlef ; 9-Tiaret ; 10- Guelma ; 11- Oum El Bouaghi ; 12- Djelfa ; 13-Mdea ; 14 Costantine ; 15 - Bordj Bou Arreridj ; 16- Tebessa ; 17- Naama ; 18- El Bayadh ; 19-Laghouat ; 20- M'Sila ; 21- Biskra ; 22- Souk Aras ; 23- Setif ; 24- Relizen], (Chiheb K. 2013).

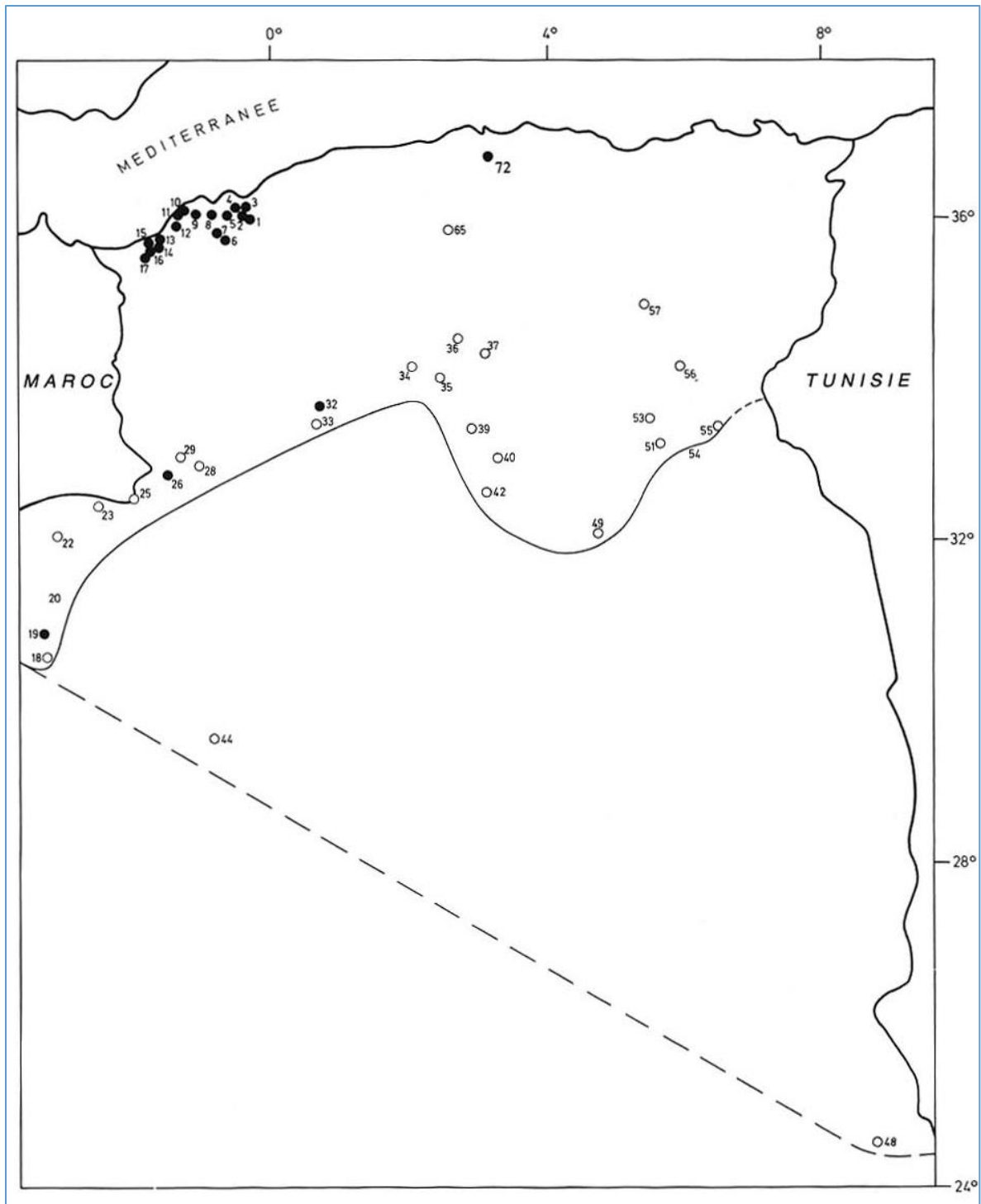


Figure 17 : Distribution du moineau espagnol en Algérie ; ● site de nidification ; ○ autres observation à la limite sud de l'aire de reproduction (———), (■ ■ ■ ■) limite sud d'apparition (Summers-Smith et Vernon, 1972).

3.4. Taux de production céréalière estimé pendant l'année 2003 à 2013

La figure ci-dessous montre le taux d'estimation de la production céréalière mené par l'ONU de l'année 2003 à l'année 2013 avec des chiffres très variables et cela coïncide avec les résultats obtenus de l'illustration cartographique du moineau espagnol pendant ces 10 années (2003-2013).

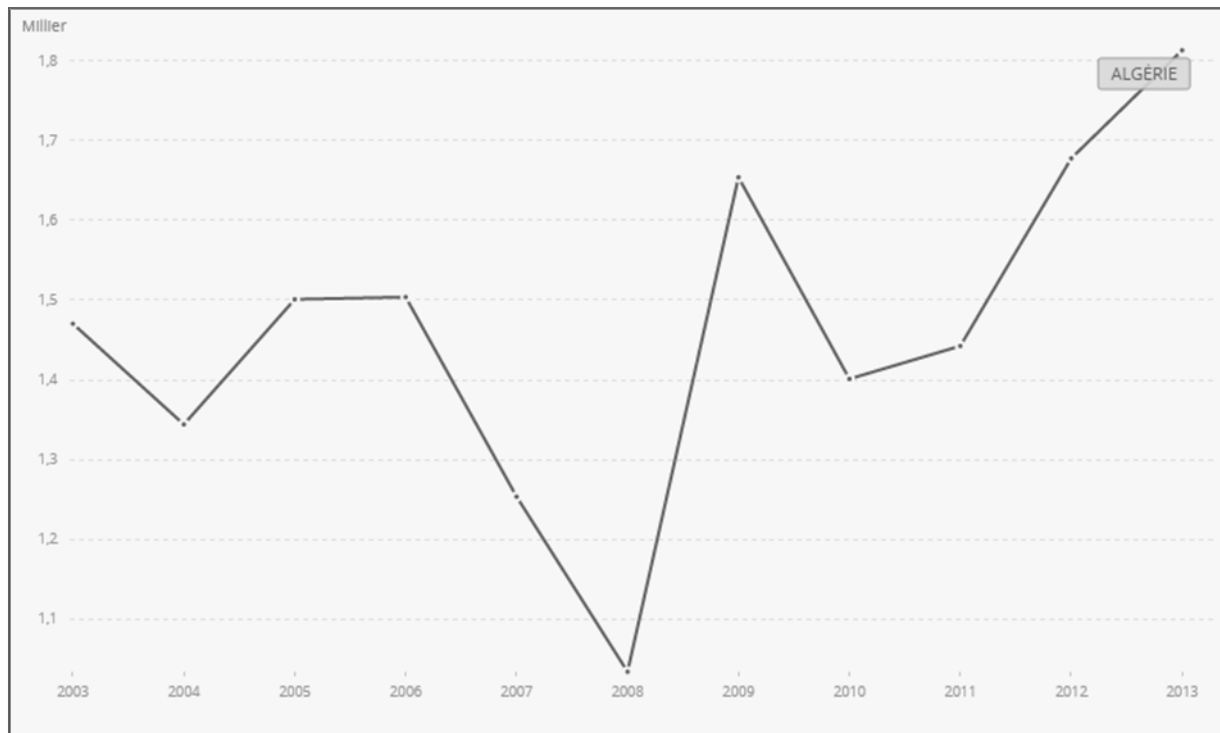


Figure 18 : Estimation céréalières de l'année 2003 à l'année 2013 (Organisation des Nations Unies 2014).

IV. CONCLUSION

Suite à l'augmentation de l'infestation du moineau espagnole qui a débuté avec 7 wilayas en 2003 et il est t'arrivé à 22 en 2006 puis c'est achevé à 4 wilayat en 2013 l'INPV a choisi une bonne stratégie de lutte contre ce fléau.

Le moineau espagnol a tenté d'envahir le pays en causant des dégâts considérables ; après la menace qui a été vue par exemple en 2007.

Il s'est avéré que le dénichage ; est La méthode de gestion la plus utilisée ; être une bonne technique de lutte contre ce passereau ; toutefois le moineau espagnol demeurera dans l'ouest Algérien et ce dû à la proximité de son pays d'origine, l'Espagne mais la vigilance persistera, car ce ravageur pourrait recoloniser les wilayas et causé peut être plus de dégât.



DEUXIEME

PARTIE

Chapitre I

**« Identification et Quantification des
ectoparasites du Moineau Espagnol
dans la région de Guelma »**

I. INTRODUCTION

Les ectoparasites peuvent causer des dépenses énergétiques coûteuses en mouvement répulsifs, et même entraînent un bilan énergétique négatif lorsque les parasites sont très abondants (Walsh et al. 1992 ; Toupin et al. 1996) ils exploitent l'hôte par consommation de tissus ou le sang, avant les scientifiques pensent que les parasites ont peu d'impacts sur le fitness de leur hôte, en raison des processus Co-évolutifs entre parasites et hôtes (Alexander, 1981). Des études ont montré que les parasites sont souvent responsables de la réduction de la croissance, de la survie et de la diminution du succès reproducteur de leurs hôtes (Boonstra et al. 1980 ; Schall, 1983 ; Forbes & Baker, 1991).

Les modèles animaux ont en partie été choisis en raison de leur bonne tolérance face aux perturbations, même quotidiennes (Sandvik et Barrett, 2001).

Les oiseaux sont les hôtes d'une grande variété de macroparasites (Laughlin, 1989), parmi eux nous avons les ectoparasites qui peuvent avoir plusieurs effets néfastes sur leurs hôtes. Ceci peut aller d'une consommation de sang et de tissus à des blessures et morsures qui peuvent permettre la transmission de maladies parasitaire (Moller, 1994). Depuis deux décennies, les recherches sur l'interaction hôte - parasites chez les oiseaux connaissent un développement considérable (Loye&Zuk 1991, Clayton & Moore 1997). Ces travaux ont porté essentiellement sur les ectoparasites tels que les mites (*Dermanyssus*, *Androlaelap*), les punaises (*Oeciacus*), les diptères (*Protocalliphora*), les puces (*Ceratophyllus*) et les tiques (*Ixodes* et *Argas*) pour comprendre les interactions entre hôte-parasite et les facteurs clés qui gouvernent l'histoire de vie des populations hôtes (Brown & Brown, 1986 ; Møller&al. 1990 ; Richner&Heeb, 1995 ; Møller, 1997). L'essentiel de ces travaux a concerné surtout les populations d'oiseaux qui vivent en Europe, très peu de données sont disponibles sur les populations qui nichent au Sud du pourtour du bassin méditerranéen.

Ce qui risque d'être à l'origine d'un biais potentiel dans la compréhension de ces interactions, dans la mesure où l'impact des ectoparasites peut différer en fonction des espèces hôtes et des espèces parasites et / ou de l'environnement (Brown & Brown, 1986 ; Lehmann, 1993 ; Johnson & Albrecht, 1993 ; Richner&Heeb, 1995 ; Merino&Potti, 1995 ; Allander, 1998 ; Bauchau, 1998 ; Heeb et al. 2000).

Parmi les modèles aviaires touchés par les parasites, les oiseaux sédentaires comme les pigeons, les tourterelles, les mésanges bleues, le merle noir et les Moineaux (objet de notre étude) seraient un bon modèle de choix pour étudier les interactions hôtes parasites (Crompton, 1997).

En Algérie (limite sud de l'aire de distribution géographique de plusieurs oiseaux paléarctiques), le moineau espagnol est représenté par-là sous espèce nicheuse *Passerhispaniolensis*, qui est un immigrant relativement récent qui a colonisé l'Afrique du nord par le Maroc, et s'est hybridé avec le moineau indigène *Passer domesticus* (Isenmann et al. 2000).

Les études sur le moineau espagnol et principalement celles se rapportant au parasitisme restent rares voire inexistantes en Afrique du nord et particulièrement en Algérie. Dans ce contexte, nous nous sommes proposé dans ce travail de réaliser les objectifs suivants :

- Biométrie des adultes du Moineau espagnol.
- Identification et quantification des ectoparasites.
- Typologie des ectoparasites.

II. MATERIEL ET METHODES

2.1. Présentation de la zone d'étude

La wilaya de Guelma est située au Nord-Est de l'Algérie à 60 km environ de la Méditerranée. Elle est limitée au Nord par la wilaya d'Annaba, au Nord-Est par la wilaya d'El Tarf, au Sud-Est par la wilaya de Souk Ahras et Oum-El Bouagui, à l'Ouest par la wilaya de Constantine et au Nord-Ouest par la wilaya de Skikda, elle s'étend sur une superficie de 3686,84 Km² (ONS, 2008).

Cette étude a été réalisée au niveau de la commune d'El Fedjoudj située à 2 kilomètres au nord-ouest de la wilaya de Guelma (Figure. 19).

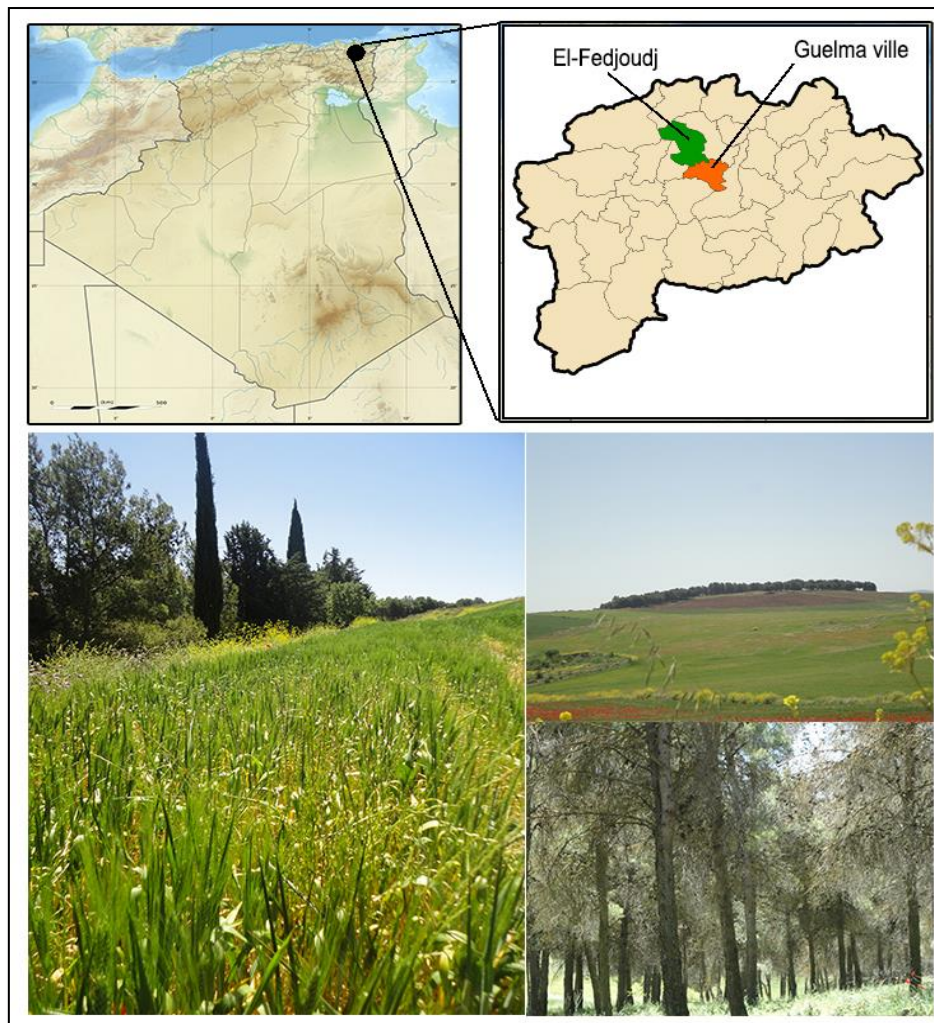


Figure 19 : Carte de situation géographique et quelques photos de la zone d'étude (Cliché Chiheb K, 2014).

2.2. Climatologie Générale

2.2.1. Situation Géophysique

Les grands ensembles : L'analyse du milieu physique du territoire de la Wilaya fait ressortir 04 ensembles (zones) à savoir : la Zone de Guelma, la Zone de Bouchegouf, la Zone de Oued Zénati et la zone de Tamlouka.

A. La zone de Guelma

Région, comprise dans l'étage bioclimatique sub-humide, englobe toute la partie médiane du Nord vers le Sud du territoire de la Wilaya. Elle est organisée en auréole, tout autour de la plaine centrale constituée de terrasses alluviales, qui s'étale le long de l'Oued (la vallée de la Seybouse). Elle est la région la plus étendue du territoire de la Wilaya.

Cette région se caractérise aussi par une importante couverture forestière au Nord et à l'Est, par contre, la partie Sud souffre de dégradations répétées d'où une absence de couverture forestière fournie en dépit du caractère montagneux de cette sous-région, d'où une grande vulnérabilité (l'érosion).

L'utilisation actuelle des terres, dans cette région, concerne la polyculture dans la plaine (vallée de la Seybouse) alors que dans le reste de la région, sont pratiquées les grandes cultures. Les perspectives de mise en valeur sont diversifiées et importantes. Quant à l'irrigation, elle va en croissant dans la partie centrale suite à la mise en service du périmètre irrigué (près de 9.600 Ha le long de la Seybouse).

B. Zone de Bouchegouf

Se caractérise par un relief fortement montagneux (près de 75%). Cette zone est traversée par l'Oued Seybouse dont les berges constituent les prolongements de la plaine de Guelma. Ses montagnes sont couvertes de massifs forestiers, notamment les forêts de Beni Salah et de Ain Ben Beida (une partie de Houara à l'Ouest). Son paysage se caractérise par de longs versants réguliers à pentes moyennes et quelques hautes surfaces à pentes plus faibles, outre quelques plaines moins importantes que celle de Guelma.

L'utilisation actuelle des terres se caractérise par les polycultures dans les plaines, et les cultures céréalières et fourragères dans le reste des terres agricoles.

Pour ce qui est des potentialités de mise en valeur, elles sont très importantes (Plaines de Ain-Ben-Beida), mais restent subordonnées à la nécessité d'opérer des aménagements appropriés. Quant à la gamme de spéculations à pratiquer en irriguer, elle est très large sur les longs versants moyennant une protection anti-érosive conséquente.

L'intensification agricole en sec dispose de grandes possibilités pour son développement.

C. Zone de Oued Zénati

Région chevauche, du Nord au Sud, les étages bioclimatiques sub-humide et semi-aride. Elle enregistre, par conséquent, une pluviométrie moins importante que celle enregistrée par les deux précédentes régions.

Elle a un relief montagneux plus ou moins disséqué. Le paysage dominant est de loin celui des hautes surfaces intramontagnardes et les longs versants dispersés dans un ensemble de montagnes dont la couverture forestière est moins importante que celle de la région de Guelma.

Les sols qui s'y localisent sont en grande partie des sols bruns calcaires, parfois profonds, d'où sa vocation céréalière. Quelques surfaces sont réservées au maraîchage et à l'arboriculture.

Pour ce qui est des perspectives d'aménagement et de développement agricole, la caractéristique céréalière de la région est non seulement à conserver, mais doit être davantage valorisée.

L'intensification agricole en irrigué qui nécessite une mobilisation conséquente de l'eau est principalement possible le long de l'Oued Zénati qui traverse la région. Il est aussi à remarquer que les sous régions montagneuses nécessitent une protection anti-érosive importante et indispensable à l'exploitation conséquente des potentialités de cette zone.

D. La zone de Tamlouka

Région de Tamlouka est plus exprimée dans l'aire de l'étage bioclimatique semi-aride. Elle fait partie de la région des hautes plaines dont l'altitude moyenne est supérieure à 800 mètres avec cependant des pentes faibles.

La partie Sud de la région est occupée par un vaste paysage de hautes plaines traversées par l'Oued M'gaisba, caractérisée par des bas-fonds et des glacis alluviaux. Au Nord, des paysages de glacis, assez étendus se raccordent à la plaine.

L'utilisation actuelle des terres est principalement dominée par la céréaliculture et le parcours (élevage ovin). Le maraîchage et l'arboriculture restent pratiqués sur de petites surfaces.

Les perspectives (possibilités) d'intensification agricoles, qui sont subordonnées à la mobilisation des ressources hydrauliques suffisantes, sont considérables. Quant à l'agriculture en sec, les conditions sont très favorables, cependant, on note l'indispensable protection des terres contre l'érosion.

2.2.2. Hydrogéologie

Le territoire de la Wilaya de Guelma comporte globalement 04 zones (ou sous bassins versants) hydrogéologiques distincts :

A. Zones des plaines de Guelma et Bouchegouf (Moyenne et basse Seybouse)

Les nappes captives du champ de Guelma s'étendent sur près de 40 Km le long de la vallée de la Seybouse et sont alimentées par les infiltrations et les ruissellements qui déversent dans l'Oued Seybouse. Elles enregistrent un débit exploitable de 385 l/s. Elles constituent les plus importantes nappes de la Wilaya.

Au niveau de la nappe de Bouchegouf, les alluvions paraissent moins perméables que ceux de la plaine de Guelma. Elle peut contenir une nappe alluviale moins importante.

B. Zone des Djebels au Nord et Nord-ouest

Elle s'étend sur toute la partie Nord de la région du territoire de la Wilaya. Elle regroupe toute la partie de l'Oued Zénati et la partie Nord de la région de Guelma. En dehors de la plaine, une grande partie de cette zone est constituée d'argiles rouges Numidiennes sur lesquelles reposent des grès peu perméables. Les sources y sont nombreuses mais tarissent en été. Cette zone connaît une faible perméabilité en dépit d'une pluviométrie relativement importante.

Cependant, sur les calcaires crétacés inférieurs des Djebels Debagh et Taya, l'infiltration est probablement importante. Dans l'ensemble et malgré une importante pluviométrie, notamment dans sa partie Nord, la zone a des potentialités en eaux souterraines assez faibles.

C. La zone des plaines et collines de Tamlouka

Il est à remarquer, pour cette région que les structures synclinales du crétacé supérieur peuvent contenir des nappes actives alimentées par des infiltrations sur les calcaires qui n'ont pas une bonne perméabilité quand ils sont profonds. Des nappes phréatiques s'établissent dans les formations quaternaires reposant sur des argiles miocènes. Elles sont drainées par les différents affluents de l'Oued Charef, mais une partie de leurs eaux s'évapore dans les zones marécageuses.

D. La zone des Djebels surplombant les Oueds Sedrata et Hélià

Cette zone s'étend sur les parties Nord de la région de Tamlouka et Sud de la région de Guelma et Boucheoug. Sa partie Sud est certainement la mieux fournie en eau. Elle se caractérise par la présence de hautes dalles calcaires du crétacé supérieur qui sont perchées sur des marnes. Des sources assez importantes jalonnent à leur contact. Sur l'autre partie de la zone (la plus étendue), les dalles calcaires sont plus redressées et fractionnées, et des sources parfois relativement importantes, jaillissent des calcaires en contact des marnes.

En général, les eaux superficielles constituent les principales ressources (Oued Sedrata et Oued Hélià).

2.2.2.1. Principaux Oueds

- Oued Seybouse : Il prend sa source à Medjez Amar (point de rencontre entre Oued Charef et Oued Bouhamdane). Il traverse la plaine Guelma - Bouchegouf sur plus de 45 Km du Sud au Nord. Son apport total est estimé à 408 millions m³/an à la station de Boudroua (commune de Ain Ben Beida).
- Oued Bouhamdane : qui prend sa source dans la Commune de Bouhamdane à l'Ouest de la Wilaya. Son apport est de 96 millions m³/an à la station de Medjez Amar II.
- Oued Mellah : provenant du Sud-Est, ce court d'eau enregistre un apport total de 151 millions m³/an à la station de Bouchegouf.
- Oued Charef : Prend sa source au Sud de la Wilaya et son apport est estimé à 107 millions m³/an à la station de Medjez Amar I.

2.2.2.2. Barrages existants

Le barrage de Hammam Debagh sur Oued Bouhamdane d'une capacité de 220 HM³ est destiné à :

- L'irrigation des plaines de : Guelma, Bouchegouf sur 9.600 HM³
- L'AEP de Guelma, Hammam Debagh, Roknia.

Le barrage de MedjezBeggat (Ain-Makhlouf) d'une capacité de 2,786 HM³ est destiné à :

- L'irrigation est de 317 ha.

2.2.3. Températures

Le territoire de la Wilaya se caractérise par un climat sub-humide au centre et au Nord et semi-aride vers le Sud. Ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été. La température qui varie de 4° C en hiver à plus de 35° C en été est en

moyenne de 17,3° les variations de température mensuelles selon MSN Guelma et détaillé par le graphe dessous (Figure. 20).



Figure 20 : Estimation des variations des températures mensuelle (MSN2015).

2.2.4. Pluviométrie

- 654 mm / an à la station de Guelma.
- 627 mm / an à la station de Ain-Larbi.
- 526 mm / an à la station de Medjez-Ammar.

Cette pluviométrie varie de 400 à 500 mm/an au Sud jusqu'à près de 1000 mm/an au Nord. Près de 57 % de cette pluviométrie est enregistrée pendant la saison humide (Octobre -Mai).

Pour ce qui est de l'enneigement, on enregistre 12,7 j/an à la station d'Ain-Larbi, et s'il neige sur les principaux sommets, les risques sur les plaines sont minimes.

Quant au nombre de jours de gelées blanches, il est de l'ordre de :

- 11 j/an à la station de Guelma.
- 33,5 j/an à la station de Ain-Larbi.

Par ailleurs, on ne relève que 2,2 j/an de grêle à la station de Guelma et 3,6 j/an à la station de Ain-Larbi, mais on enregistre 36,2 j/an de Sirocco, ce qui affecte parfois les productions agricoles. Ce climat dont jouit la Wilaya de Guelma est assez favorable à l'activité agricole et d'élevage. Le niveau des précipitations mensuelles selon MSN Guelma est détaillé par le graphe dessous (Figure. 21).

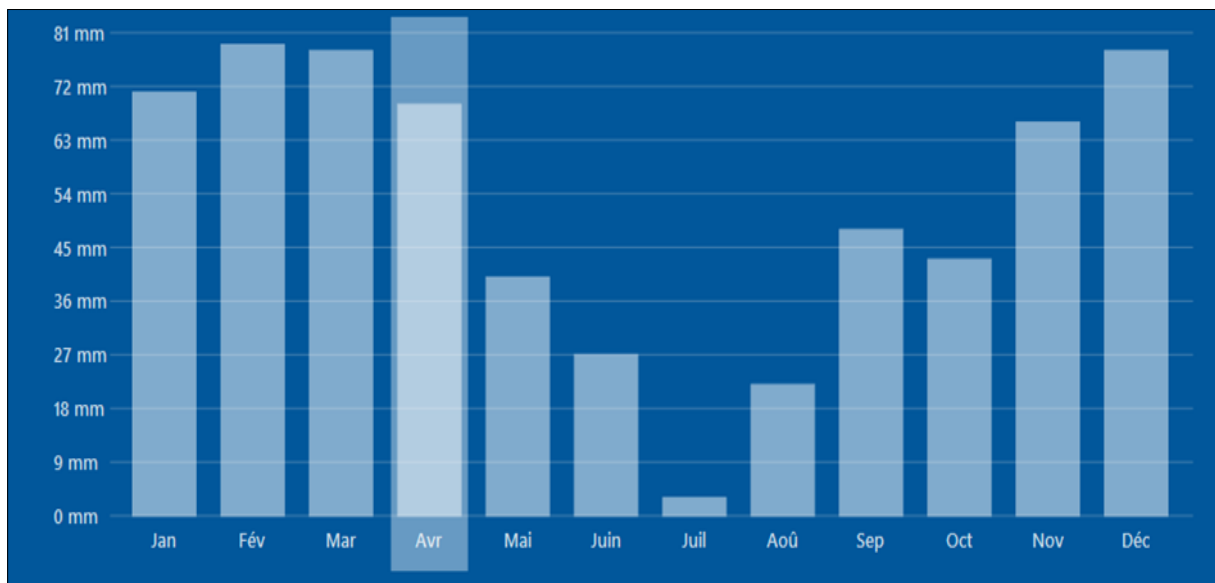


Figure 21 : Estimation des précipitations mensuelle (MSN2015).

Selon Quezel (1978), cette région appartient au domaine méditerranéen, appelé aussi domaine méditerranéen Nord-Africain. Pour le bassin méditerranéen, à partir d'un coefficient pluvio-thermique d'Emberger [indice d'aridité perfectionnée par la prise en compte de l'amplitude thermique annuelle]. Emberger a classé toutes les stations météorologiques suivant deux coordonnées : d'une part les valeurs de ce coefficient et d'autre part la moyenne des températures du mois le plus froid (Emberger, 1930,1955) et montre que le bassin méditerranéen dans son ensemble peut être subdivisé en cinq étages bioclimatiques : aride, semi-aride, sub-humide, humide et per-humide : Aride (P compris entre 100 et 400 mm), semi-aride (P entre 400 et 600 mm), sub-humide (P entre 600 et 800 mm), humide (P entre 800 et 1200 mm) et Per-humide (P >1200 mm).Emberger a réalisé un climagramme où l'on

retrouve l'ensemble de ces étages associés chacun à la température moyenne minimale du mois le plus froid et le coefficient pluviethermique correspondant.

Ce climagramme permet de Caractériser le climat d'une région et de la classer dans un étage bioclimatique. Selon Emberger (1936), l'étage bioclimatique correspond à l'étage de végétation et les diverses structures de végétation qui correspondent à des critères écologiques spécifiques, notamment en fonction des étages altitudinaux de végétation et de types bioclimatiques (Quezel et al. 1990), peuvent être représentés sur le climagramme (Quezel, 2000).

- Calcul du quotient pluviethermique d'EMBERGER.

Le calcul du quotient pluviethermique "Q2" d'EMBERGER est nécessaire pour déterminer l'étage bioclimatique de chaque région. Pour cela nous prenons en considération les paramètres ci-dessous :

- P : Précipitations annuelles en mm.
- M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud en degré de Kelvin (°K).
- m : Moyenne des minima du mois le plus froid en degré de Kelvin (°K).

La formule utilisée pour le calcul est la suivante : $Q2 = 2000 \times P / (M2 - m2)$. Les résultats sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau (02) : Données concernant le calcul du quotient pluviethermique d'Emberger (Quezel, 2000).

Stations	M (°K)	m (°K)	P (mm)	Q2	m (°C)	Période
Guelma	311	278	599,7	61,71	5,0	1986 /2003

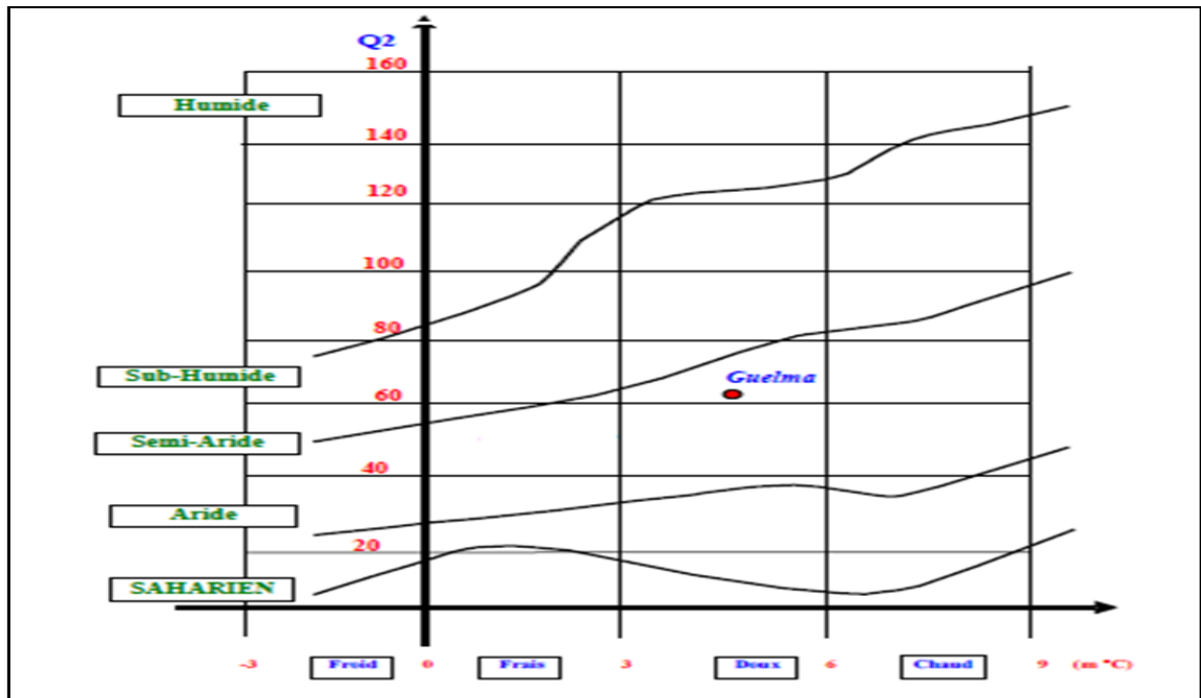


Figure 22 : Situation de la station d'étude dans le climagramme D'Emberger (1955).

2.3. Modèle hôte (voir partie I chapitre I)

2.4. Modèle parasite

2.4.1. Les ectoparasites

Les ectoparasites peuvent être divisés commodément en trois (03) catégories selon leurs niches écologiques : Les ectoparasites des champs incluent ceux qui s'alimentent seulement pendant une période limitée sur leurs hôtes et sont en vie libre pour la majeure partie de leur cycle de vie (Ixodidae : Acarina), les ectoparasites des nids, le plus souvent sont rassemblés ou issus de l'habitat de l'hôte plutôt que l'hôte lui-même (Argasidae : Acarina et Siphonaptera) et enfin les ectoparasites résidents permanents des téguments de l'hôte (Anoplura et Mallophage). Le mot ectoparasite est utilisé au sens strict du terme comme étant un arthropode associé à un vertébré pour toute ou une partie prolongée de son cycle de vie (Nelson, 1975). Il existe cinq (05) groupes des ectoparasites :

2.4.1.1. Les poux

Les poux appartenant à l'ordre des phtirapteres (sans ailes), ils sont des ectoparasites spécifiques aux oiseaux et aux mammifères, ils passent leur cycle biologique entier sur l'hôte, leurs œufs sont collés aux plumes avec un ciment glandulaire et leur propagation dépend fortement du contact direct entre les différents hôtes. Il existe deux types de poux ; les poux suceurs (Anoplura) et les poux broyeurs (Mallophage), les poux broyeurs se nourrissent sur les débris d'épidermes et des plumes, tandis que les poux suceurs se nourrissent essentiellement du sang de l'hôte.

Le groupe contient quatre sous-ordres identifiés : Amblycera, Ischnocera sont des parasites des oiseaux et mammifères tandis que Anoplura, Rhynchophthirina sont exclusifs aux mammifères placentaires. Plus de 6000 espèces de poux ont été décrites, dont 90% sont représentées par Amblycera et Ischnocera (Price et al. 2003). Les poux forment une composante importante de la faune ectoparasites des oiseaux marins (Eveleigh 1974 ; Eveleigh&Threlfall 1976 ; Ballard & Ring 1979 ; Choe et Kim 1987 ; Muzaffar 2000). Ils ont reçu une attention considérable dans les études phylogénétiques (Marshall, 1981 ; Price et al. 2003).

2.4.1.2. Les mites

Les mites des oiseaux sont des arthropodes appartenant à la famille des acariens, ce sont des individus de petite taille, parasite à tous les stades de leur développement, il existe près de 45000 espèces connues, leur cycle biologique commence par les œufs, puis des larves, des nymphes et finalement l'adulte mature, ils peuvent compléter ce cycle en a peu près sept jour, tout dépend de l'environnement. Leur propagation dépend fortement du contact direct entre les adultes ou durant la période de reproduction, entre les adultes et les oisillons. Les mites se nourrissent des écailles de la peau ou des particules de plumes, de sécrétions huileuses (Krantz 1978 ; Gaud &Atyeo, 1996 ; Proctor, 2003), les spores fongiques et les diatomées peuvent également faire partie de leur alimentation (Dubinin 1951 ; Krantz 1978).

2.4.1.3. Les tiques

Les tiques, sont un ordre d'arachnides acariens. Cet ordre regroupe, 896 espèces classées en trois familles (Guglielmone, 2010). Elles passent une partie de leur cycle au sol (éclosion, métamorphose et quête d'un hôte), et une autre partie (deux ou trois stades) ancrées sur la peau de mammifères (sauvages et d'élevage), d'oiseaux ou de reptiles, se nourrissant de leur sang grâce à un rostre. Elles peuvent à cette occasion transmettre à leurs hôtes de nombreux agents pathogènes connus, responsables des maladies vectorielles à tiques, et parfois des neurotoxines (responsables de paralysie à tiques).

2.4.1.4. Les puces

Les puces sont des insectes piqueurs appartenant à l'ordre des Séphonaptères dépourvus d'ailes, de couleur jaune ou brun sombre, mesurant 1 à 8 mm de longueur. Leur corps est aplati latéralement ce qui facilite leur progression dans le pelage. Leurs pattes sont adaptées au saut. Elles parasitent les mammifères et les oiseaux ; leur importance médicale tient non seulement aux dommages provoqués par les piqures mais aussi à leur aptitude à transmettre des agents pathogènes.

2.4.1.5. Les sangsues

Les sangsues sont des invertébrés hermaphrodites qui ont la forme d'un ver aplati de couleur plutôt foncée. Elles protègent leurs œufs jusqu'à l'éclosion et les petits s'accrochent à leurs ventres jusqu'à ce qu'ils soient prêts à vivre leur propre vie. Elles possèdent des ventouses, situées aux extrémités de leurs corps, qui les aident dans leurs mouvements. Les sangsues sont sanguinivores, le sang est la nourriture principale à leur régime alimentaire, elles s'accrochent à leurs proies, font une petite morsure et injectent la salive qui empêche la coagulation et leur permet de boire le sang plus longtemps et de se gaver.

2.5. Méthodologie de travail

2.5.1. Capture

Cette étude a été réalisée au cours des mois avril et mai au niveau des terrains d'agriculture d'où la présence de plusieurs variétés de plantes dont (céréales, tournesol, orge, blé) et près de Oued Hamden dans la commune El Fedjoudj. Le choix du site est basé sur l'abondance et la diversité en eau et en nourriture. La capture des moineaux a été effectuée à l'aide d'une cage à trappe.

2.5.2. Paramètres morphologiques

Dès la capture la visite des adultes est faite systématiquement afin de déterminer les paramètres morphologiques suivantes :

- La masse des adultes a été mesuré à l'aide d'une balance KERN précision (0.1 g).
- Mesure du tarse avec un pied à coulisse

$$\text{Emb} = \text{Log masse à l'envol} / \text{Log tarse}$$

2.6. Déparasitage

Pour prélever les ectoparasites, toutes les parties du corps de l'oiseau ont été examinées visuellement, en particulier les nasaux, les plumes du corps et les ailes.

Les individus ont ensuite été déplumés sur cinq parties du corps : Le dos, le ventre les ailes, la queue, et la tête. Les plumes ont été déposées séparément dans des sacs en plastique et placées au congélateur. Cette approche est également une excellente manière de distinguer les micro-habitats de chacun des ectoparasites. Ensuite, nous avons examiné toutes les plumes sous binoculaire et on les a enlevés un à un, tous les échantillons d'ectoparasites collectés ont été conservés dans l'éthanol à 70 % (Nelson & Murray 1971 ; Choe & Kim 1989).

2.6.1. Identification des parasites

L'identification des parasites collectés s'est basée sur le nombre de pattes, la taille et le type d'appareil buccal et cela en utilisant les clés d'identifications suivantes :

- Pour les acariens : Mc Clure et al. 1973 ; Pratt 1975 ; Gaud & Atyeo 1976.
- Pour les poux : Pajot, 2000.

2.6.2. Richesse spécifique (S)

C'est le nombre d'espèce « S » contacté au moins une fois au terme de « N » relevés (Blondel, 1975).

2.6.3. Indices parasitaires

Nous avons utilisé dans notre étude des indices parasitaires proposés par (Margolis et al. 1982) qui sont : l'abondance (A), la prévalence (P) et l'intensité parasitaire moyenne (I).

2.6.3.1. Abondance parasitaire (A)

Correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce de parasite (n) sur le nombre total des individus examinées (N) autrement dit le nombre moyenne par hôte d'une espèce parasite particulière dans l'échantillon.

$$A = n/N$$

2.6.3.2. Prévalence (P)

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'individu infestés par une espèce donnée de parasite (Np) sur le nombre des individus examinés (N).

$$P = Np/N \times 100$$

2.6.3.3. Intensité parasitaire (I)

Exprime le rapport du nombre total d'individus espèce parasite(n) sur le nombre d'individu infestés (Np).

$$I = n/Np$$

2.6.4. Typologie d'infestation parasitaire

Une typologie de présence est réalisée sur les moineaux capturés après déplumage de la tête, queue, ailes, dos et ventre.

2.7. Analyses statistiques des données

L'analyse statistique a été réalisée par l'utilisation de logiciel Excel 2007 à partir duquel nous avons calculé les différents indices parasites, et la richesse spécifique ainsi pour réaliser des graphes.

D'autre part nous avons également fait des corrélations entre les Variations de l'infestation des ectoparasites en fonction du temps (au cours des deux mois d'étude) et des corrélations entre le taux de la charge parasitaire et l'embonpoint de chaque individu ; en utilisant le logiciel Excel 2007 ; et le logiciel statistica version 10.

III. RESULTATS

Le centre d'intérêt et le contexte écologique de cette étude portent sur les ectoparasites chez le Moineau espagnol (*Passer hispaniolensis*) dans la région de Guelma (Nord-est Algérien).

L'étude menée durant la période s'échelonnant durant Mars, avril et Mai 2014, avait pour but l'identification de la faune Ectoparasitaire de cette espèce de passereau, de la quantifier et d'étudier son impact sur l'espèce hôte. Pour se faire, notre méthodologie était de mesurer les paramètres morphométriques de l'espèce hôte, étudier le parasitisme (Identification et quantification des Ectoparasites, typologie totale et typologie spécifique).

3.1. Caractérisation de la population hôte (biométrie).

Le tableau (03) représente les moyennes des différents paramètres morphométriques ; Masse corporelle, le tarse ainsi que l'embonpoint effectuées sur des individus (N=30).

Tableau 03 : Caractérisation de la population hôte (N=30).

Paramètres	Min -Max	Moyenne
Masse corporelle (g)	19.4 - 27.5	23.2
Tarse (mm)	01.4 - 02.8	02.0
Embonpoint	03.0 - 07.8	05.1

3.1.1. Mesure de la masse corporelle

Le poids de nos moineaux varie entre 19.4 g et 27.5 g. Le poids moyen d'un Moineau est de 23.2 g (Tableau 03).

3.1.2. Mesure du tarse

Le tarse des individus capturés durant notre travail varie entre 01.4 mm et 02.8 mm. En moyenne, le tarse d'un moineau est de 02.0 (Tableau 03).

3.1.3. Mesure de l'embonpoint

Les moineaux capturés dans la zone d'étude ont un embonpoint d'une moyenne de 05.1. Il varie de 03.0 à 07.8 (Tableau 03).

3.2 Parasites identifiés

Nous avons pu identifier deux espèces : *Proctophyllodes truncatus* ; *Dermanyssus gallinae* appartenant au groupement des acariens et une espèce appartenant au groupement des poux : *Menopon gallinae*

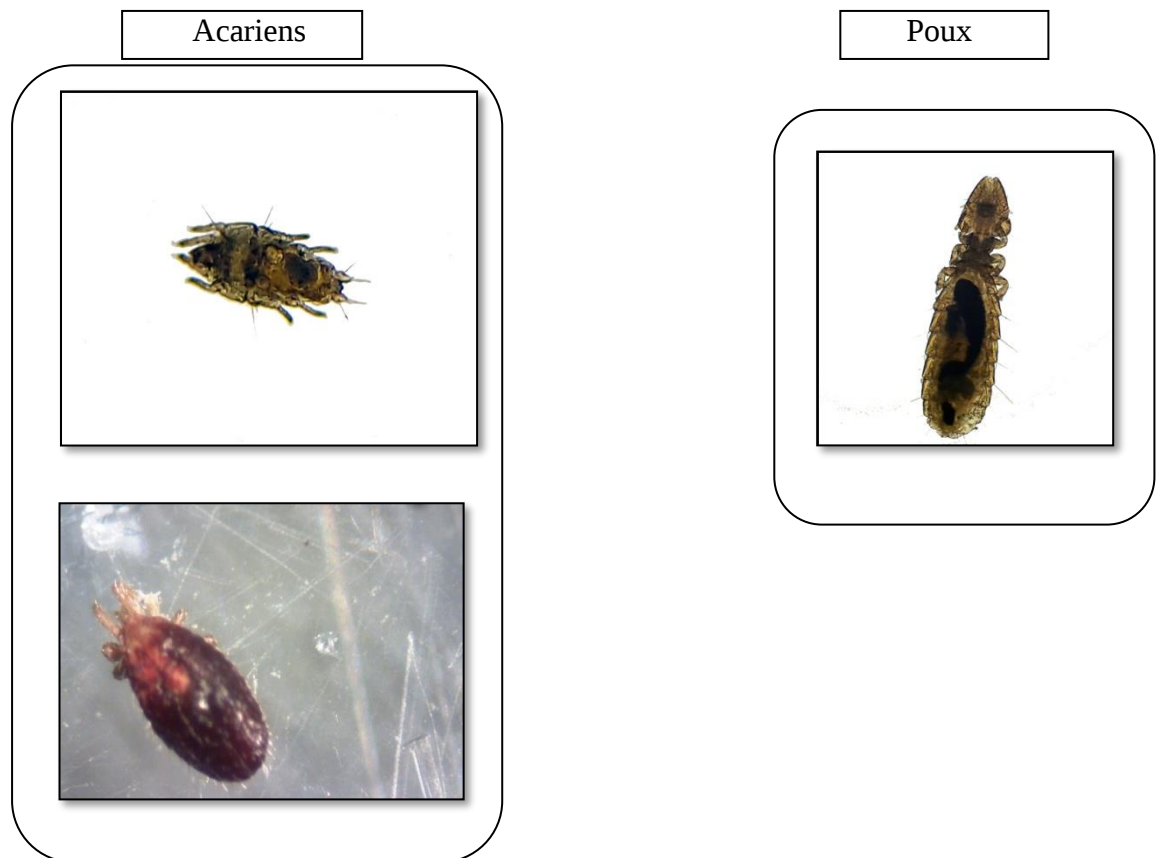


Figure 23: Identification des différents ectoparasites du moineau espagnol A *Proctophyllodes truncatus* ; B *Dermanyssus gallinae* ; C *Menopon gallinae* (cliché chiheb.k).

3.3. Parasitisme

Après un déparasitage des moineaux nous avons récolté les ectoparasites et les avons identifiés au laboratoire. Les résultats révèlent une prédominance des acariens (99.7%), en effet, le pourcentage de ces derniers est significativement plus élevé comparativement à celui des poux (00.03%) (Figure. 24).

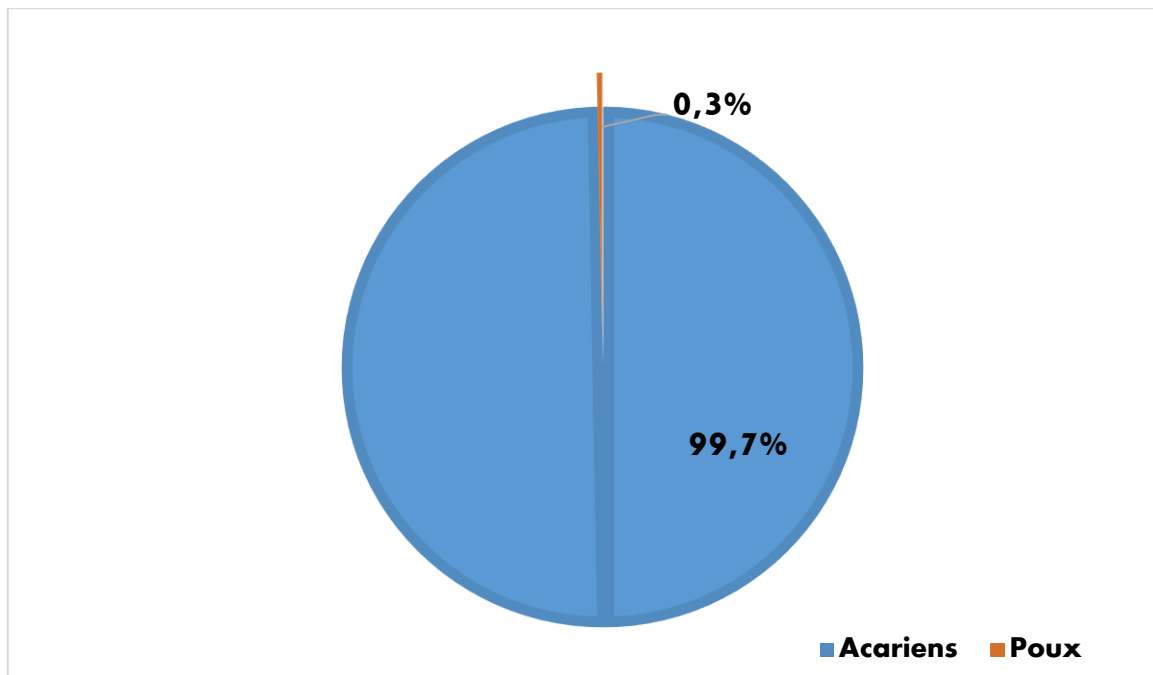


Figure 24 : Répartition en (%) des ectoparasites sur la population hôte (N=30).

3.3.1. Richesse parasitaire

Au total 13676 ectoparasites appartenant à 3 familles, 2 genres et 3 espèces, ont été collectés sur 30 individus de Moineau.

Proctophyllodes truncatus avec 13626 individus collectés est l'espèce dont le taux est le plus imposant (99.60%) vient ensuite *Dremanysus gallinae* et *Menopon galinae* avec des taux très faible de l'ordre de 17 (0.12%) et 33 (0.28%) individus parasites (Figure 25).

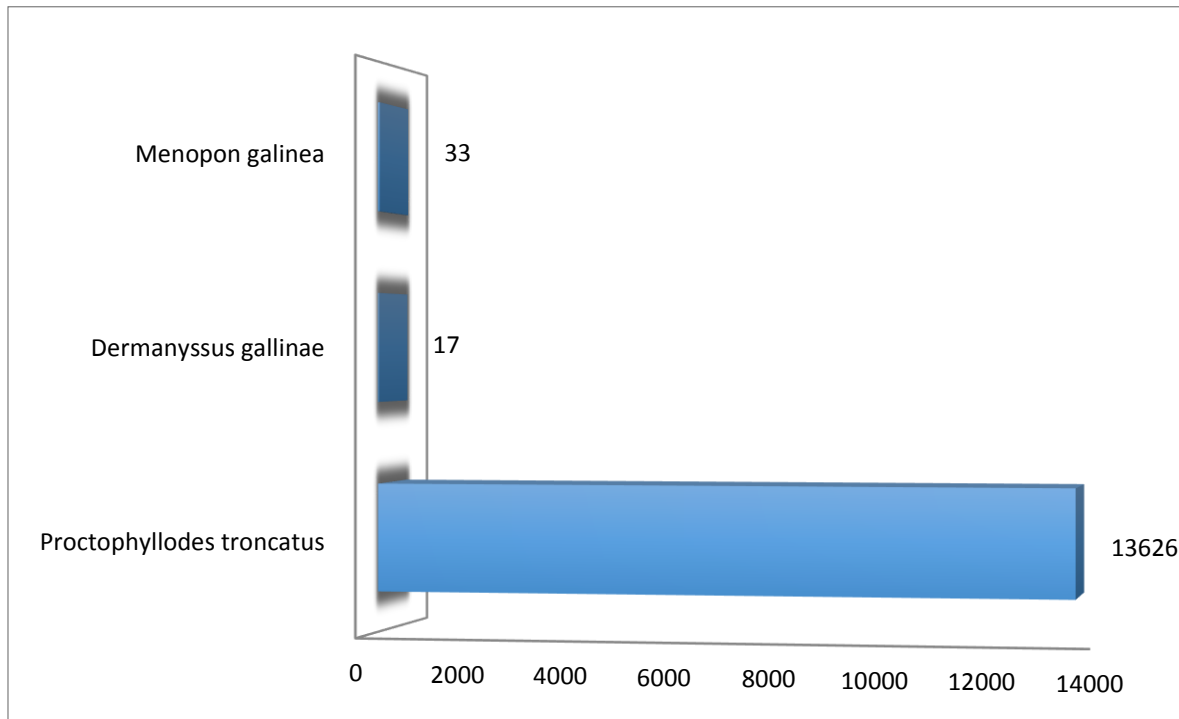


Figure 25 : Richesse spécifique des parasites (N=30)

3.3.2. Indices parasitaires

D'après le tableau ci-dessus, le parasite *P. truncatus* est le plus important du point de vue abondance et ce à raison de (454.200) vient par la suite le poux *M. gallinae* avec (1.100) enfin le *Dermanyssus gallinae* et ce de l'ordre de 0.560.

Nous remarquons que les parasites les plus prévalent sont les *Proctophyllodes truncatus*. En effet, ils sont présents dans 100% des individus. Parallèlement, *Menopon gallinae* a raison de (40%) et enfin *Dermanyssus gallinae* avec 36.66% (Tableau 04).

Du point de vue intensité parasitaire, les *Proctophyllodes truncatus* sont les ectoparasites présentant la plus grande intensité (454.20). *Menopon gallinae* quant à elle est de l'ordre de (2.750) enfin la plus faible intensité est enregistrée chez *Dermanyssus gallinae* (1.540).

Tableau (04) : Prévalence et intensité des espèces parasites (N= 30).

A : abondance - P (%) : prévalence - I : intensité parasitaire

Espèce parasite	Individus infestés	(A) Abondance	(P) Prévalence	(I) Intensité
<i>P. truncatus</i>	30/30	454.200	100%	454.200
<i>D. gallinae</i>	11/30	0.560	33.66%	1.540
<i>M. gallinae</i>	12/30	1.100	40%	2.750

3.3.3. Typologie d'infestation parasitaire

Les parasites récoltés se trouvaient sur les individus à plusieurs endroits, de ce fait une typologie parasitaire s'est imposée pour avoir une idée plus claire sur la répartition de ces parasites sur nos hôtes. Plusieurs sites potentiels ont été vérifiés et déparasités, à savoir : la tête et le cou, les ailes, le ventre, le dos et la queue. Les quantités de parasites trouvés sont mentionnées dans la (Figure 26).

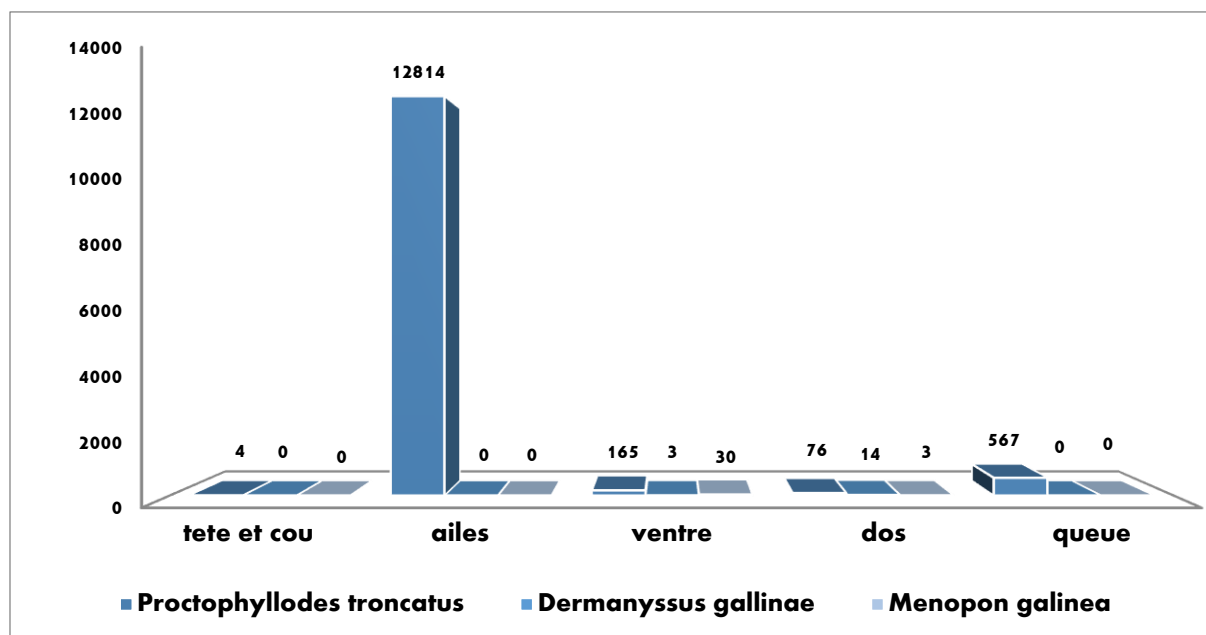


Figure 26 : Typologie parasitaire totale chez les moineaux (N=30).

Le *Proctophyllodes truncatus* a été trouvé à raison de (12814) sur les ailes des moineaux et à raison de (567) sur la queue, de (165) sur la face ventrale de l'oiseau et finalement de proportions relativement faibles pour la face dorsale et la tête et le cou et ce respectivement a raison de (76) et (04).

L'acarien *Dermanyssus gallinae* a été reporté seulement sur la face ventrale et dorsale, le dos des oiseaux est l'endroit où l'on localise le plus d'individus (14), seulement (03 individus) sont reporté dans la face ventrale.

Le pou, *Menopon gallinae* est aussi localisé sur le ventre et le dos seulement. Le plus important taux est reporté sur la face ventrale (30 individus), un taux relativement faible est reporté pour la face dorsale (03 individus).

3.3.4. Ecologie parasitaire durant la période d'étude

La composition de la charge parasitaire varie en fonction du temps. En effet, après analyses statistiques ; nous remarquons l'existence des différences significatives quant à la variation des abondances des acariens, des poux au cours de nos deux mois d'étude.

La (Figure_27) illustre ces résultats : on remarque que l'abondance du premier groupement des acariens qui est *Proctophyllodes truncatus* est présent dans le mois d'avril avec un taux très élevé contrairement aux *Dermanyssus gallinae*(deuxième groupement des acariens) qui est présent avec un taux très élevé dans le mois de mai ; ce qui concerne le groupement des poux il est présent qu'au mois de mai.

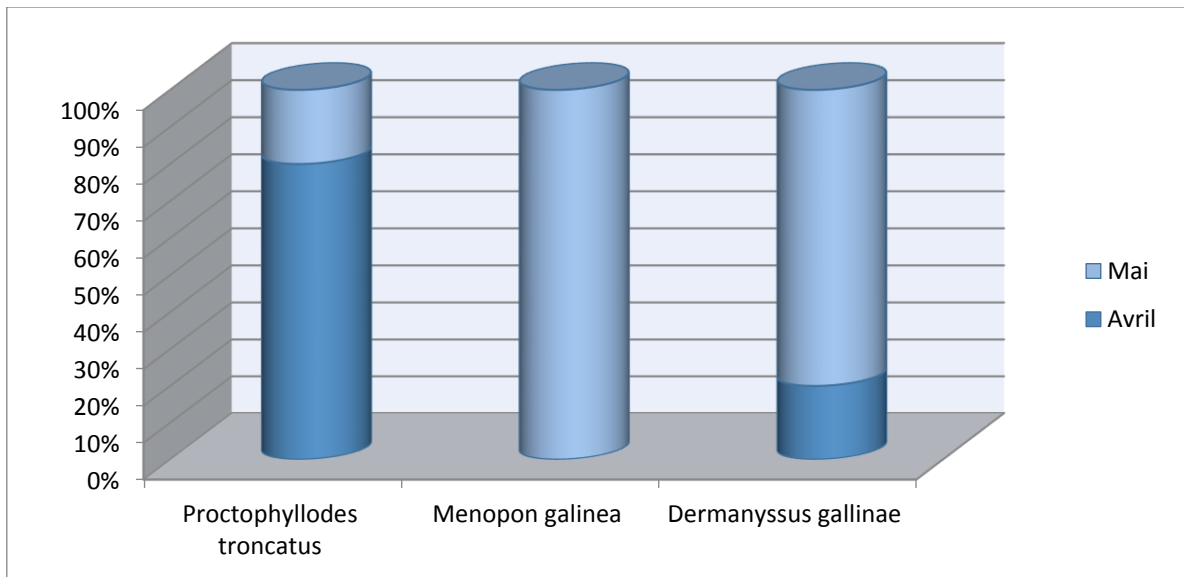


Figure 27 : Abondance de la charge parasitaire par espèce et par mois (N=30).

3.3.5. Impact de la charge parasitaire sur la population hôte

Les tests statistiques ont montré des corrélations significatives entre la charge parasitaire et certaines conditions morphologiques des individus.

3.3.5.1. Impact de la charge parasitaire sur l’embonpoint

La figure ci-dessus illustre une corrélation négative entre la charge parasitaire et la mesure de l’embonpoint (avec un $r = -0.2104$). En effet, lorsque la charge parasitaire augmente, la mesure de l’embonpoint diminue et lorsque celle-ci augmente, la charge parasitaire diminue (Figure. 28).

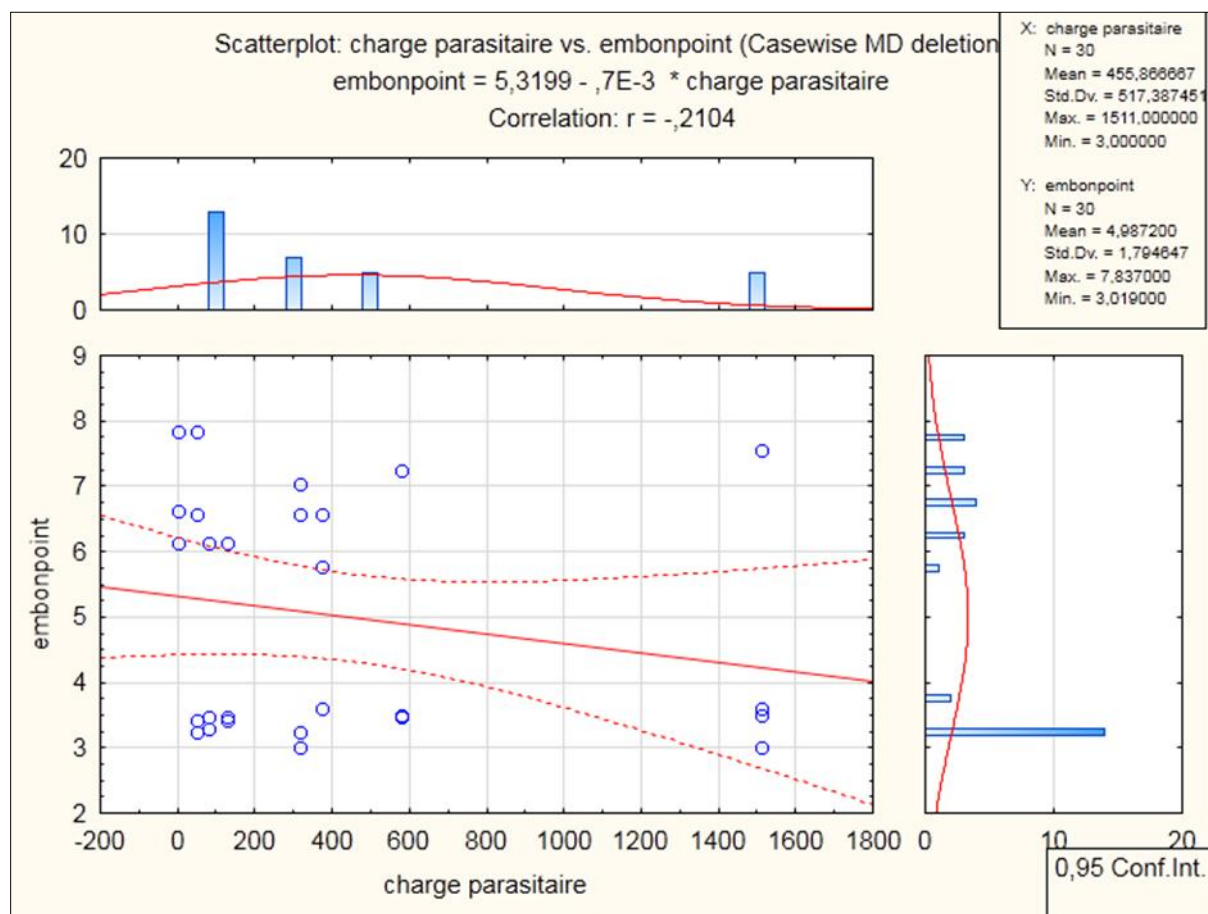


Figure 28 : Impact de la charge parasitaire sur la mesure de l'embonpoint.

IV. DISCUSSION ET CONCLUSION

Les oiseaux appartiennent au patrimoine culturel des populations car ils sont considérés comme le symbole des origines (Vischer, 2001), et les recherche sur l'interaction hôte-parasite chez les oiseaux ne manques pas car ils connaissent un développement considérable (Moller et al. 1990 ; Loye et Zuk, 1991 ; Clayton et Moore, 1997 ; Bouslama, 2003), pour comprendre les interaction hôtes-parasites et les facteurs qui gouvernent l'histoire de vie des population hôtes (Brown 1986 ; Moller ,1990 ; Richner et Heeb, 1995).

Le parasitisme est une interaction durable faisant intervenir une espèce dite parasite dont l'existence dépend étroitement de son association avec une autre espèce, dite espèce hôte, dont elle réduit la viabilité (combes, 2001).

Le parasitisme a un impact sur la biodiversité (Holmes et Price, 1986 ; Michella et Scott, 1991) plus les animaux sont parasités moins ils sont productifs, et la perte de biodiversité due aux parasites est une très grande menace (Scott,1988 ; l'oye et Carroll,1995 ; Holmes, 1996) et il possède aussi un impact sur la santé des animaux (Patrick Bastien,2003) par la perturbation générale de l'organisme qui entraine une chute des performances de l'animal et le détournement à leur profit des substances nutritives (vitamines, minéraux) aussi en provoquant des lésions dans les organes (complication microbienne).

Les résultats obtenus dans nos études montrent que notre hôte le moineau espagnol est parasité par trois espèces d'ectoparasites les acariens (*Proctophyllodes tronctacus*) qui sont les plus abondant et qui existent en stade adulte et larvaire, après la seconde place les poux (*Menopon gallinae*) puis les mites (*Dermanisus gallinae*) et d'après nos études sur la typologie parasitaire on constate que les poux (*Menopon gallinae*) et les mites (*Dermanisus gallinae*) cohabitent ensemble dans le dos et le ventre de notre hôte, car (*Dermanisus gallinae*) normalement se trouvent sous les plumes et sucent le sang de l'hôte quant a (*Menopon gallinae*) se nourrit principalement des débris des plumes et de

la peau, ces résultats s'expliquent que les ectoparasites affectionnent certaines parties du corps plus que d'autre. Ceci est lié à leur mode de nutrition qui dépend lui-même de la nature des pièces buccales des parasites.

Notre hôte subit une lourde charge parasitaire (résultats de la variation de l'embonpoint en fonction de la charge parasitaire), cette lourde charge peut menacer la survie de l'espèce de notre hôte cela s'explique que plus les animaux sont parasités moins ils sont productifs, et les ectoparasites eux-mêmes sont des réservoirs de germes pathogènes transmissibles responsable de maladies pathogènes transmissibles aux animaux domestiques et voir même l'homme, et il n'est donc pas surprenant de constater que les nids de notre hôte soit contaminer voir même infesté par cette lourde charge parasitaire dont les poussins sont les principales victimes qui sont en relative immobilisation et promiscuité et en général de leur vulnérabilité immunitaire qu'ils souffrent d'une mauvaise ou un retard de croissance. Il est donc possible de prédire que l'action des parasites s'exprime à long terme et jouerait certainement un ou des rôles sur les fitness ainsi que sur les conditions physiologiques de leurs hôtes.



DEUXIEME

PARTIE

Chapitre II

**« Identification et Quantification des
Hémoparasites du Moineau Espagnol
dans la région de Guelma »**

I. INTRODUCTION

Les parasites exploitent principalement leur hôte par la consommation de tissus du sang, le détournement de ressources, les modifications du comportement, la transmission d'agent pathogènes (Chaster, 1988 ; Atkinson & Van Riper, 1991 ; Loefer & Moore, 1997).

Les espèces hôtes mettent en œuvre un arsenal de mécanisme de défense permettant : d'éviter l'infestation (par l'immunitaire) ; d'éliminer les parasites installés (par le développement d'un système immunitaire) ; ou encore de minimiser leur impact par ajustement des traits d'histoire de vie. Ce dernier mécanisme de résistance intéresse plus particulièrement des écologistes dans la mesure où il influence le fonctionnement et la dynamique des populations hôtes « traits d'histoires de vie », dérivée de l'expression anglaise (Life history traits).

Les parasites sont en général divisés en deux grandes catégories selon leur taille (Anderson & May, 1979 ; Bush et al. 2001) : les micro parasites (virus, bactéries et protozoaires) et les macro parasites (helminthes et arthropodes). Un autre critère de classification des parasites, indépendant du premier, est basé sur leur localisation au sein de leur hôte (téguments, phanères), les mesoparasites qui occupent les cavités reliées à l'extérieur (cavité pulmonaire, système digestif) et les endoparasites qui se développent dans le milieu intérieur (appareil circulatoire, milieu intercellulaire, cellules).

Les populations animales qui vivent à l'état sauvage sont régulées par plusieurs facteurs complexes, biotiques et abiotiques. Les parasites représentent un de ces facteurs biotiques. Des théories sur les relations hôte-parasite émergent aujourd'hui à la faveur du très beau modèle expérimental que représente l'hôte « oiseau », Bush et al. (1990) ayant montré que les oiseaux figuraient parmi les hôtes les plus parasités.

L'impact du parasite sur la sante, la dynamique démographique et sur le comportement de l'hôte oiseau motive actuellement la plupart des travaux menés conjointement par les biologistes, les parasitologues et les ornithologues.

Parmi les modèles aviaires touchés par les parasites, les oiseaux sédentaires comme les tourterelles, les mésanges bleues, le merle noir et les moineaux (objet de notre étude) seraient un bon modèle de choix pour étudier les interactions hôtes parasites (Crompton, 1997).

En Algérie, le moineau espagnol est représenté par la sous espèce nicheuse *Passer hispaniolensis*, qui est un immigrant relativement récent qui a colonisé l'Afrique du nord par le Maroc, et s'est hybridé avec le moineau indigène *Passer domesticus* (Isenmann et al. 2000).

Les études sur le moineau espagnol sont principalement celles se rapportant au parasitisme restent rares voire inexistantes en Afrique du nord et particulièrement en Algérie. Dans ce contexte, nous nous sommes proposés dans ce travail de réaliser les objectifs suivants :

- Biométrie des adultes du moineau espagnol.
- Quantification et identification des hémoparasites.
- Ecologie et typologie des hémoparasites.

II. MATERIEL ET METHODES

2.1. Présentation de la zone d'étude (voir partie 2 chapitres 1)

2.2. Modèles biologiques

2.2.1. Modèle hôte (voir partie 2 chapitre 1)

2.2.2. Modèle parasite (Parasites sanguins ou hémoparasites)

2.2.2.1. Les Haemosporidae

Les Haemosporidae sont des protozoaires parasites appartenant au phylum Apicomplexa (Atkinson & Van Riper III, 1991). Ce sont des parasites qui possèdent un large spectre d'hôtes (reptiles, oiseaux et mammifères). Ils présentent un cycle de développement où alternent les phases sexuées et asexuées réalisées dans des cellules des tissus et du sang de leur hôte (Valkiūnas, 2005).

Chez les oiseaux, on rencontre trois genres parmi ces parasites (Plasmodium, Haemoproteus et Leucocytozoon). Environ 68 % des espèces d'oiseaux examinés présentent au moins l'un de ces genres (Atkinson & Van Riper, 1991). Le genre le plus fréquent est Haemoproteus (67% des espèces infectés) puis vient Plasmodium (41,5 % des espèces infectés) et enfin Leucocytozoon (39 % des espèces infectés) (Atkinson & Van Riper, 1991). Ces trois genres d'Haemosporidae sont distribués sur l'ensemble du globe à l'exception de l'Antarctique (Valkiūnas, 2005).

En général, la plupart des espèces de Plasmodium peuvent se transmettre à des oiseaux appartenant à différents ordres. En revanche, les espèces d'Haemoproteus et de Leucocytozoon sont plus spécifiques et se transmettent rarement entre oiseaux d'ordre différent (Valkiūnas, 2005).

Ces parasites ont toujours besoin d'un hôte intermédiaire hématophage (vecteur), qui absorbent le parasite lors d'un repas sanguin et l'injecte à son hôte définitif lors d'une piqûre ultérieure. Les vecteurs diptères sont relativement mal connus pour la grande majorité des espèces de parasites. On peut cependant distinguer des familles et des genres de vecteur en fonction des parasites (Valkiūnas, 2005) :

- Plasmodium est transmis par des Culicidae (essentiellement des genres Culex, Culiseta, Aedes, Anopheles et Mansonia).
- Haemoproteus est transmis par des Ceratopogonidae et des Hippoboscidae.
- Leucocytozoon est transmis par des Simuliidae.

Le cycle parasitaire est complexe (Figure. 29). A chaque étape, le parasite est exposé aux moyens de défense de l'hôte. Cependant, une bonne partie du cycle est complétée à l'intérieur des cellules de l'hôte, ce qui limite l'exposition aux défenses immunitaires de celui-ci. De plus, il existe différents stades où il y a multiplication asexuée du parasite, ce qui permet d'augmenter ses chances de survie.

Enfin, il semble que la rupture des érythrocytes qui libère les mérozoïtes dans le sang soit fréquemment synchronisée, ce qui conduit à la libération d'un nombre important de parasites et donc « submerge » le système immunitaire de l'hôte (Valkiūnas, 2005).

Chez l'homme, ce sont ces ruptures synchrones et cycliques des érythrocytes qui entraînent les « crises de paludisme » (Malaguarnera & Musumeci, 2002). Ce mécanisme est cependant beaucoup moins connu chez les oiseaux (Atkinson & Van Riper, 1991).

Les Haematozoaires sont un modèle parasitaire intéressant car ils sont facilement détectables par l'analyse des frottis sanguins qui représente une méthode de détection peu coûteuse et qui ne nécessite pas de sacrifier l'hôte. Ces parasites ont fait l'objet de nombreux travaux en écologie et en évolution. On sait qu'ils peuvent être hautement pathogènes dans certaines situations (voir par exemple Valkiūnas, 2005).

Un hôte est infecté par des sporozoïtes inoculés par un diptère hématophage lors du repas de sang. Les sporozoïtes gagnent les tissus de l'hôte, grossissent et

réalisent une phase de reproduction asexuée appelée schizogonie qui produit des mérozoïtes.

Les mérozoïtes peuvent s'installer dans d'autres tissus et réaliser une ou plusieurs schizogonies. Chez Plasmodium, les mérozoïtes qui gagnent les érythrocytes vont également réaliser une ou plusieurs schizogonies dans les globules rouges.

Les mérozoïtes se développent en gamétocytes dans les globules rouges (gamétogonie). Ces gamétocytes seront ingérés avec les globules rouges par un autre diptère hématophage lors de son repas de sang. La fertilisation entre gamétocytes a lieu dans l'intestin du moustique. Après formation des zygotes, ceux-ci se transforment en des formes allongées et invasives, les ookinètes, qui pénètrent l'épithélium intestinal et s'arrondissent en oocystes sous la lame basale. Une reproduction asexuée (la sporogonie) conduit à la formation d'un très grand nombre de sporozoïtes. La rupture de l'oocyste mature libère ces sporozoïtes qui vont migrer vers les glandes salivaires. Ce sont ces sporozoïtes qui infecteront le prochain hôte lorsque l'insecte injectera les anticoagulants produits par les glandes salivaires au cours de son prochain repas (d'après Atkinson & Van Riper, 1991).

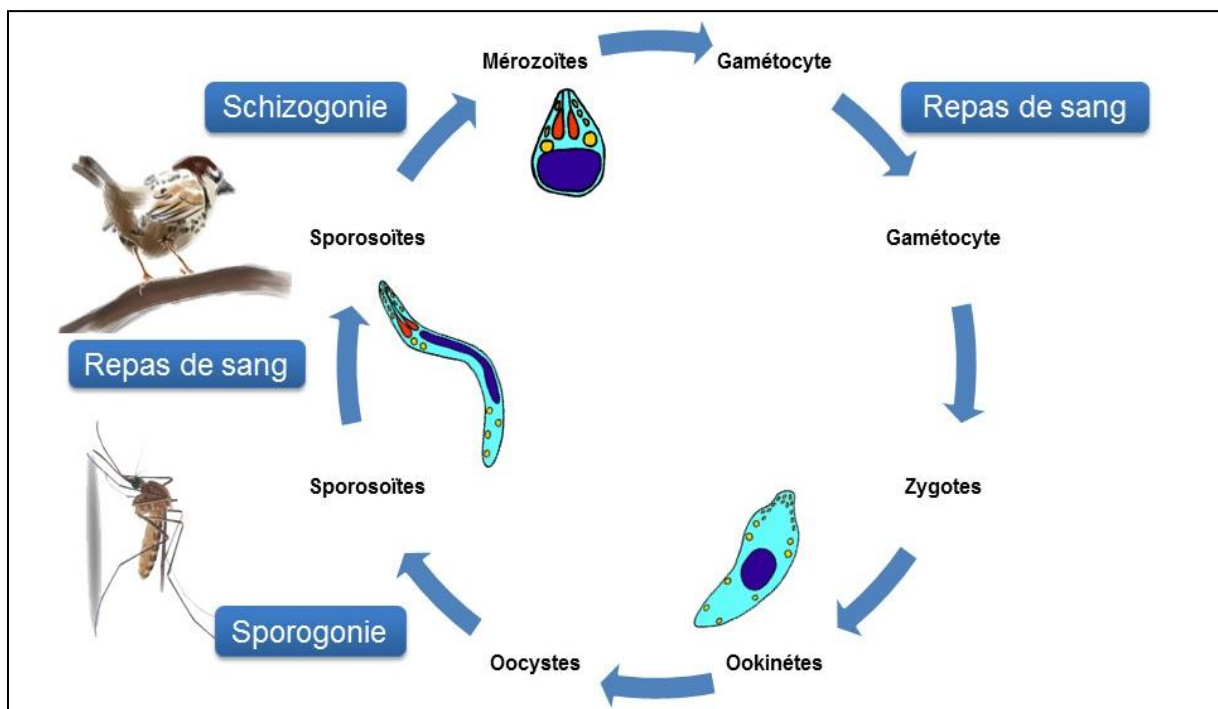


Figure 29 : Cycle de vie schématique d'un Haemosporidae (Atkinson & Van Riper, 1991).

2.2.2.2. Trypanosoma

Le Trypanosoma est un genre notable de l'ordre des trypanosomatidae, un groupe de protistes parasites, différentes espèces infectent une variété de divers vertébrés.

2.2.2.3. Microfilarien

Les microfilaires sanguines pour les nématodes sont également d'observation courante. Les oiseaux constituent aussi des réservoirs d'une part de nombreux agents infectieux (virus, rickettsies, bactéries et champignons microscopiques), et d'autre part, d'arthropodes agents vecteurs des maladies (Murphy, 1998 ; Daszak et al. 2000).

2.3. Méthodologie du travail

2.3.1. Capture

Cette étude a été réalisée au cours des mois mars, avril et mai au niveau des terrains d'agriculture d'où la présence de plusieurs variétés de plantes dont (céréales, tournesol, orge, blé) et près d'Oued Hamden dans la commune El Fedjoudj. Le choix du site est basé sur l'abondance et la diversité en eau et en nourriture. La capture des moineaux a été effectuée à l'aide d'une cage à trappe.

2.3.2. Paramètres morphologiques

Dès la capture la visite des adultes est faite systématiquement afin de déterminer les paramètres morphologiques suivantes :

- La masse des adultes a été mesurée à l'aide d'une balance KERN précision (0.1 g).
- Mesure du tarse avec un pied à coulisse.

2.3.3. Prélèvement

Un prélèvement sanguin a été effectué pour les adultes au niveau de la vaine alaire.

2.3.4. Préparation des frottis sanguins

Les frottis sanguins ont été préparés juste après le prélèvement direct et sans aucun anticoagulant.

Une goutte de sang mise sur le bord d'une lame est étalée sur toute la surface avec une deuxième lame placée suivant un angle de 30°. La lame est séchée à l'air libre (Figure. 30).

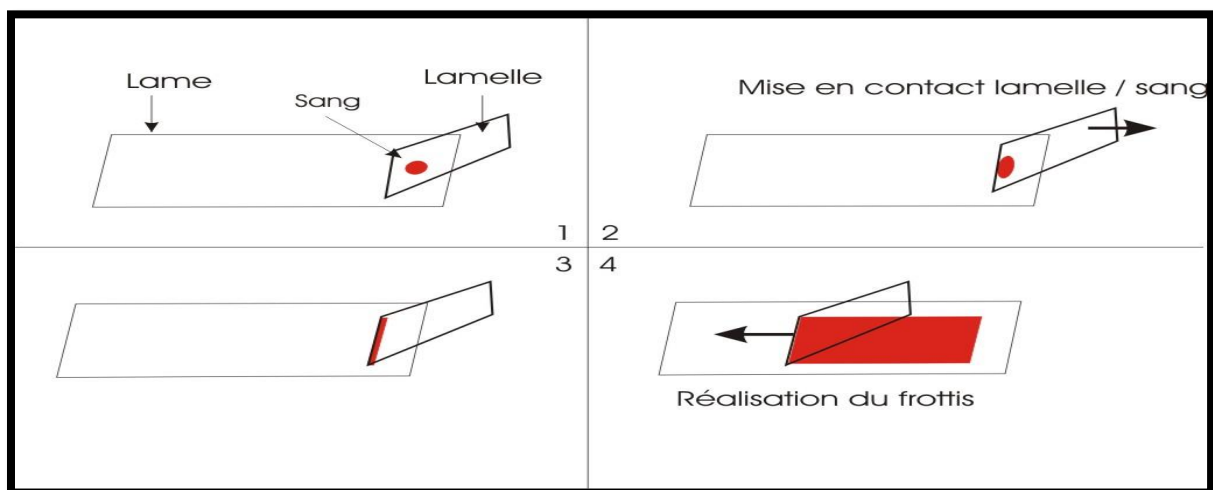


Figure 30 : Réalisation du frottis sanguins (Frédéric Girard et Rémi Moreda, 1999).

2.3.5. Fixation et coloration

La méthode de coloration utilisée est MGG (Petithory et Ardoïn, 2005) ; elle est basée sur l'emploi successif de 2 colorations : May Grunwald et Giemsa-romanowsky : le May-Granwald fixe le frottis par son alcool méthylique et colore surtout le cytoplasme de granulations hétérophiles, basophiles et éosinophiles par son éosine et son bleu de méthylène. Le Giemsa colore surtout les noyaux et les granulations azurophiles par son azur de méthylène. Nous avons appliqué le May Grunwald durant 3mn et le Giemsa durant 15mn.

2.3.6. Composants du sang

Contrairement aux Mammifères, les érythrocytes (globules rouges) des oiseaux possèdent un noyau et ont une forme elliptique, les globules rouges se présentent comme des cellules incapables de mouvements propres mais extrêmement déformables, dont la forme d'équilibre est un disque aplati, ovalisé. Les globules blancs sont des cellules amiboïdes qui empruntent la voie sanguine pour se rendre vers les endroits où ils sont nécessaires. Elles servent à combattre les infections (ou maladies) de l'organisme c'est pourquoi leur nombre peut augmenter considérablement en situation d'infection. Ils viennent de la moelle osseuse, une cellule souche se divisera pour donner les différents leucocytes (Figure. 30). Les globules blancs se séparent en deux groupes :

2.3.6.1. Les granulocytes

Les granulocytes doivent leur nom à la présence de granulations caractéristiques dans leur cytoplasme. Ils sont aussi appelés polynucléaires car ils ont un noyau polylobé. Il existe 3 types de granulocytes : les granulocytes neutrophiles, éosinophiles et basophiles, qui sont facilement reconnaissables après coloration au Giemsa. Ce sont des cellules à vie brève (48h à quelques jours), qui font un court séjour dans le torrent sanguin avant de rejoindre les différents tissus (Doxey, 1997 ; Schalm, 2000 ; Cordonnier et Fontaine, 2001). Ces dernières ont un rôle principal dans l'immunité non spécifique et l'inflammation lors d'agression de l'organisme.

- **Polynucléaires neutrophiles**

Les granulocytes neutrophiles sont des cellules rondes, de 12 à 15 µm de diamètre, aisément observables sur un frottis sanguin mais peu colorables par le Giemsa. Elles ont un noyau polylobé (2 à 5 lobes), avec une granulation rose clair, contrairement chez oiseaux et reptiles, ces dernières prennent le nom « d'hétérophiles », un seul noyau placé excentriquement, granules fusiformes typique d'une couleur rougeâtre.

- **Polynucléaires éosinophiles**

Sont les cellules légèrement plus grandes par rapport aux hétérophiles mais les moins nombreuses. Leurs granules étaient plus foncés, plus rouge et rond. Le noyau est placé excentrique, uniforme en couleurs. Jouent un rôle dans l'immunité non spécifique au niveau des tissus conjonctifs. Face à un agresseur, ils peuvent avoir une activité de phagocytose, de pinocytose et de micropinocytose (ou rhéophéocytose). Lors de la phagocytose sont mis en jeu des propriétés de bactéricidie, dues aux enzymes particulières possédées par le granulocyte (Schalm, 2000 ; Cordonnier et Fontaine, 2001).

- **Polynucléaires basophiles**

Les polynucléaires basophiles sont remplis des grands granules en ronds, en avant périphérique. Leurs couleurs changent de mauve -foncé à bleu ou noir foncé. Le noyau est presque invisible à cause de grands nombres de granules superposées. Ils ont un rôle différent des autres granulocytes, ils se rapprochent plus d'un mastocyte. En effet ils ont la capacité de se dégranuler (il vide le contenu de ses granulations à l'extérieur de la cellule) suite à différents stimuli ou sous l'action des IgE.

2.3.6.2. Les agranulocytes

- **Lymphocytes**

Ils ont un grand noyau foncé entouré d'un mince cytoplasme de couleur bleue ou violette. Ils sont dépourvus d'aucune sorte de granulation. Il y a deux types de lymphocytes.

- **Monocytes**

Ce sont les cellules qui se caractérisent par des grands noyaux quadratiques avec une couleur bleu pâle. Ces cellules ont eu la forme carrée, leur cytoplasme était bleu-gris.

Deuxième partie – Chapitre 2 : Identification et Quantification des Hémoparasites du Moineau Espagnol dans la Région de Guelma.

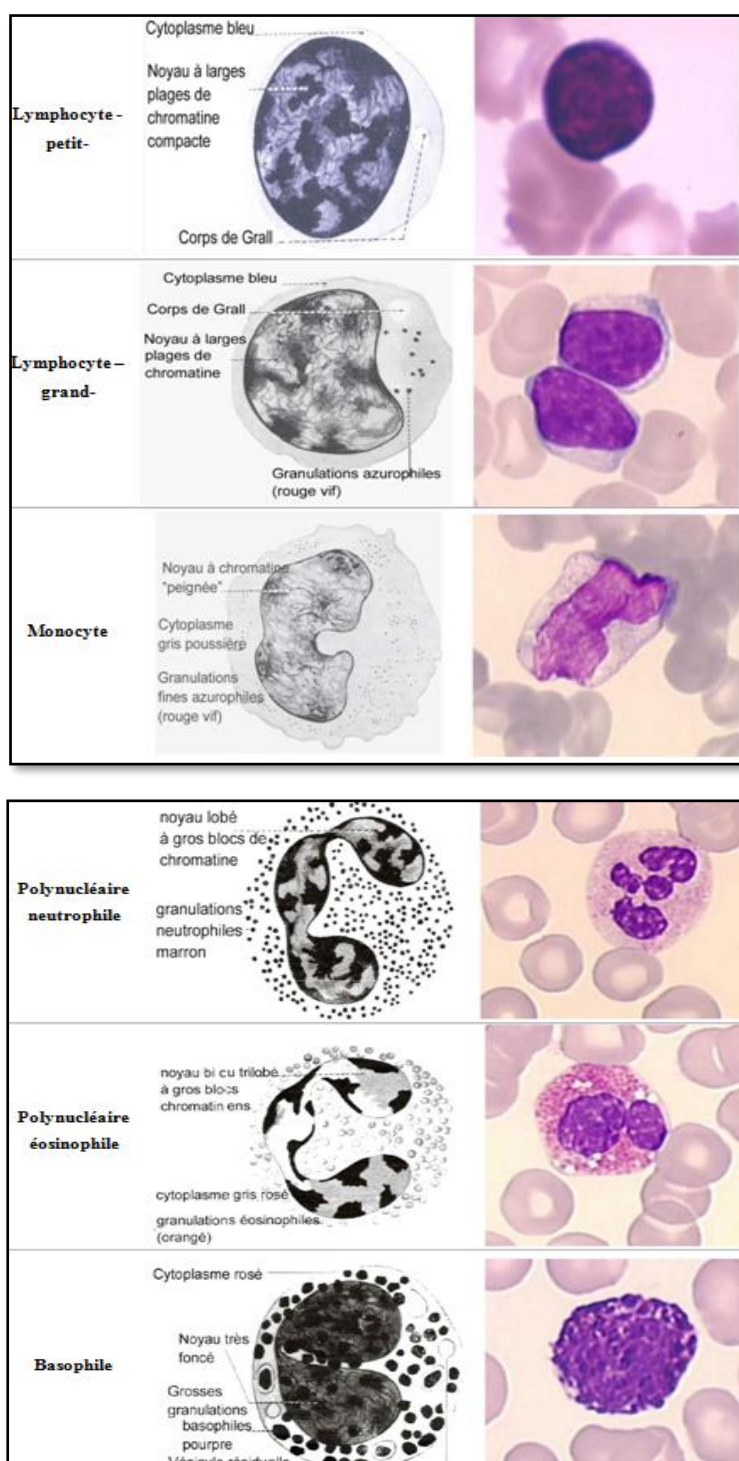


Figure 31 : Identification des globules blancs (Zaim, 2009).

2.3.6.3. Reconnaissance des cellules du sang

Les frottis colorés ont été observés au microscope à immersion, grossissement 100. La reconnaissance de différentes cellules normales et anormales du sang du moineau espagnol a été faite selon leur aspect (morphologie et coloration) (Hawkey et Dennett 1989). On distingue des :

- Erythrocytes (globules rouges)
- Agranulocytes : lymphocytes, et monocytes
- Granulocytes : neutrophiles ; éosinophiles, basophiles (globules blanc).

2.3.6.4. Comptage différentiel des globules blancs

Le comptage différentiel des leucocytes est évalué par l'énumération de 100 cellules.

2.3.6.5. Technique d'Identification des parasites

L'infestation par le protozoaire est détectée par un examen microscopique des frottis sous le rapport optique élevé (Grossissement 100 en utilisant de l'huile à immersion). L'identification spécifique de parasite a été faite sur des caractères morphologiques et ceci selon leur localisation (dans les érythrocytes ou plasma), et aussi en utilisant les clés de détermination décrites par Valkinas (1997).

2.3.6.6. Evaluation quantitative du parasite

L'intensité de l'infestation correspond au pourcentage des cellules infestées traditionnellement, on dénombre les globules rouges de plusieurs champs (plus de 10 champs), en estimant en même temps le pourcentage des cellules parasitées. Cette technique ne permet pas de quantifier avec précision ni les érythrocytes, ni les hématozoaires intracellulaires. Le fait de contenter de quelques champs, réduit considérablement les probabilités à discerner les parasites faiblement représentées, il nous a semblé donc nécessaire d'optimiser et de standardiser la lecture. Pour cela, nous avons monté une technique photo microscopique, qui

consiste à photographier plusieurs champs, qui feront par la suite l'objet d'un dénombrement exhaustif.

Les photographies sont prises par un appareil photo numérique couplé à l'oculaire du microscope. Le nombre d'érythrocytes est de quelques millions par mm³. Pour faciliter et unifier l'opération de comptage, un nombre de 10000 érythrocytes (entre 50-90 champs) a été retenu comme unité de référence pour chaque lame (Siroky et al. 2005 ; Mihalca et al. 2008).

Les champs sont choisis au hasard lors d'un mouvement de zigzag le long de la lame. La fréquence de l'infestation est ainsi déterminée comme pourcentage des cellules infestées ou nombre de parasites/104 érythrocytes. Une grille de comptage est placée sur chaque photo, divisant le champ en plusieurs quadras, facilitant ainsi l'opération de dénombrement des érythrocytes et des parasites.

Le dénombrement sur photo ne peut donner qu'un résultat unique, ce qui va nous assurer une précision dans le comptage, et va nous épargner l'utilisation de plusieurs observations (utilisés d'habitude pour les tests de répétabilité). Même dans le cas où l'étalement du frottis n'est pas homogène, cette méthode permet d'obtenir une meilleure couverture de la lame. La lecture des frottis sanguins nous a permis de déterminer les indices parasitaires (abondance, prévalence, intensité et la richesse spécifique) (Figure 32) .

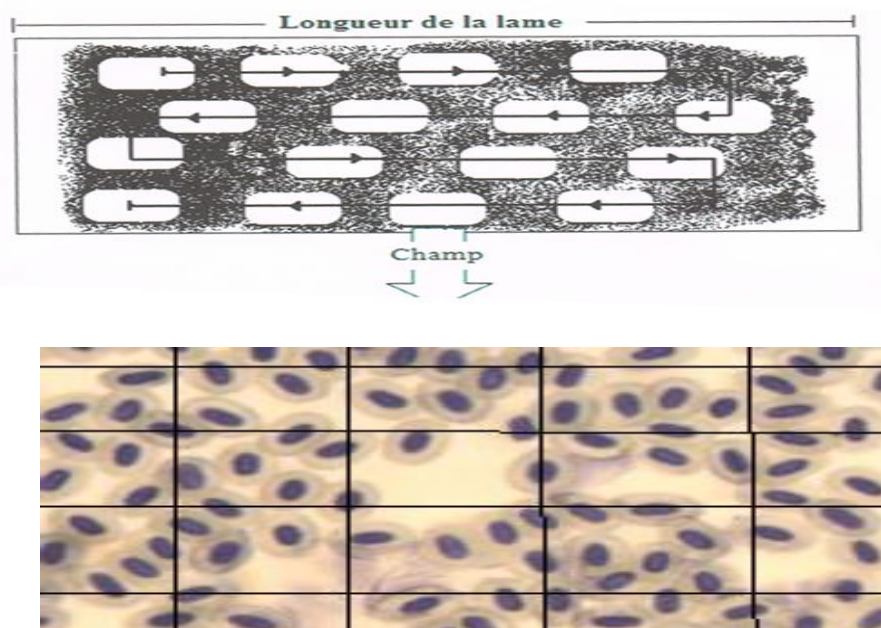


Figure 32 : lecture d'un frottis sanguin selon la méthode photomicroscopique.

2.4. Identification Parasitaire

La taxonomie repose surtout sur la morphologie des différents stades du parasite. Pour distinguer les différents genres de parasites présents dans notre étude, nous avons utilisé la clef de détermination de Valkiūnas (2005) (Figure. 33) concernant le Plasmodium et l'Haemoproteus et concernant le Trypanosome, Leucocytozoon et les Microfilaires nous avons utilisé la clef de détermination d'Adamou (2011).

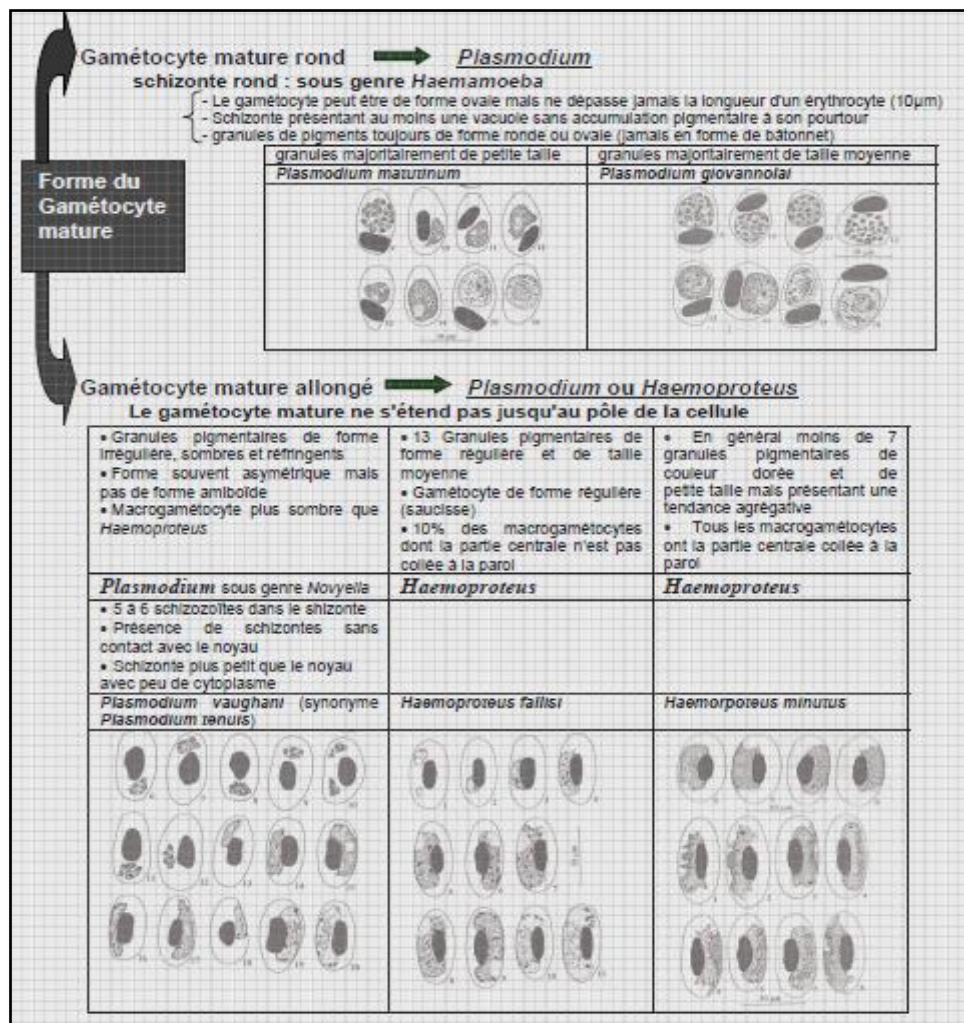


Figure 33 : Clé de détermination des espèces de *Plasmodium* et d'*Haemoproteus* rencontrés chez le moineau espagnol (adapté d'après Valkiūnas, 2005).

2.5 Indices parasitaires (voir partie II chapitre I)

2.6 Analyses statistiques

L'analyse statistique a été réalisée en utilisant le logiciel Excel VERSION 2007 ou la présentation graphique des données, elle s'est appuyée sur laboratoire d'histogrammes et des courbes. Nous avons employé le logiciel statistica version 8 pour tracer les corrélations entre le nombre de parasites et la réponse immunitaire des moineaux.

III. RESULTATS

3.1. Caractérisation de la population hôte (voir partie 2 - chapitre 1).

3.2. Parasites identifiés

Au total 5 genres de parasites ont été identifiés, à savoir Plasmodium, Haemoproteus, Leucocytozoon, Trypanosome et les Microfilaires (Figure. 34).

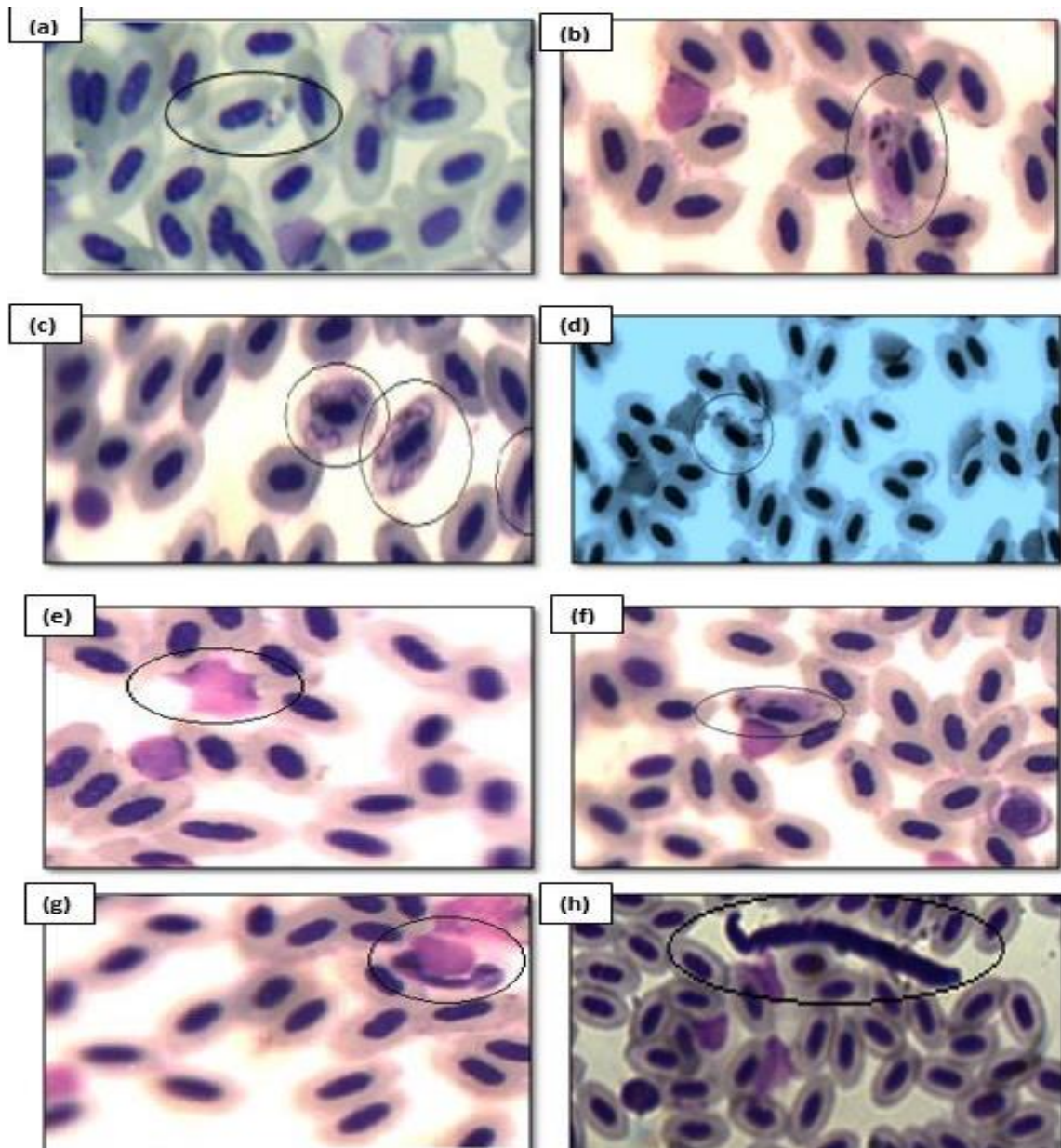


Figure 34 : Identification des différents hémoparasites du moineau espagnol (Gx1000) [(a) : Jeune schizonte d'un Plasmodium sp. (b) :Microgamétocytes allongé d'un Plasmodium sp. (c) : Schizonte mûre d'un Plasmodium sp.(d) : Moyen macrogamétocyte d'un Haemoproteus , qui est étroitement plaqués au noyau de érythrocytes infectés mais ne touchez pas l'enveloppe des globules rouges le long de leur marge entière. (e) : Macrogamétocytes âgés d'un Haemoproteussp. (f) : Gamétophytes d'un Leucosytozoon se développent dans un leucocyte. (g) : Trypanosome sp. (h) : Microfilaire] (Cliché Chiheb K. 2015).

3.3. Indices parasitaires

3.3.1. Abondance des parasites

L'abondance des parasites a été dominée par les Plasmodiums sous l'ordre de 788 individus parasites. Puis on a les Haemoproteus 649 individus parasites ; les Leucocytozoon 57 individus parasites ; puis on a les Trypanosome et les Microfilaires à un taux très faible de l'ordre de 38 et 6 individus parasites (Figure. 35).

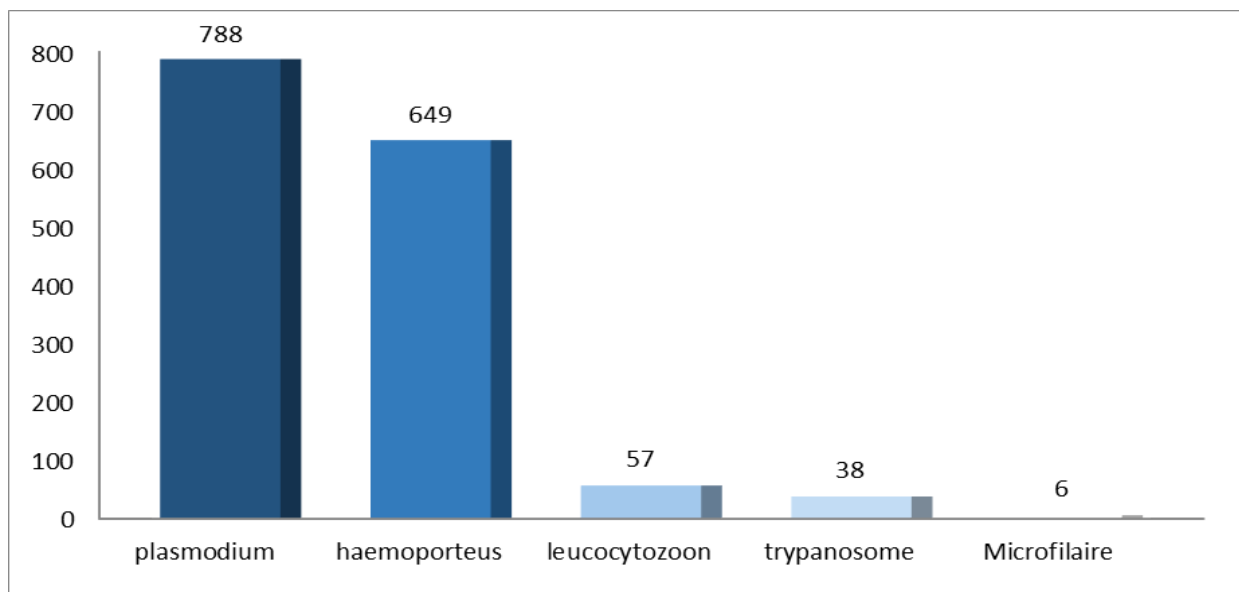


Figure 35 : Abondance des différents genres d'hémoparasites chez le moineau espagnol (N=30).

3.3.2. Prévalence des Parasites

Selon la figure (36) la prévalence du Plasmodium est la plus élevée avec 100% suivi de Haemoproteus 70%, 60% pour le Leucocytozoon en fin 50% pour le trypanosome et seulement 10% pour les Microfilaires.

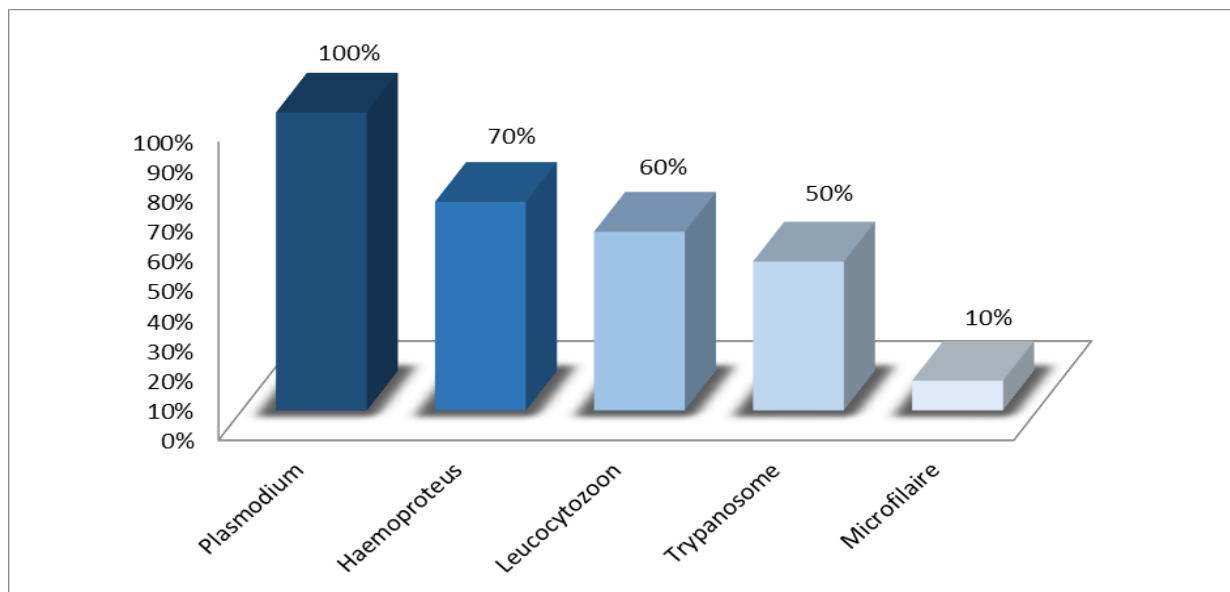


Figure 36 : prévalence des différents genres d'hémoparasites chez le moineau espagnol (N= 30).

3.3.3. L'intensité parasitaire

L'intensité parasitaire est très importante chez les individus infestés par le *Plasmodium* et l'*haemoproteus* qui sont respectivement de l'ordre de 26.17 et 30.9 puis on observe une diminution importante de l'intensité chez les individus qui sont infectés par *leucocytozoon*, *Trypanosoma*, et *Microfilaria* qui sont très faibles avec un ordre de 3.17, 2.53, 2 (Figure. 37).

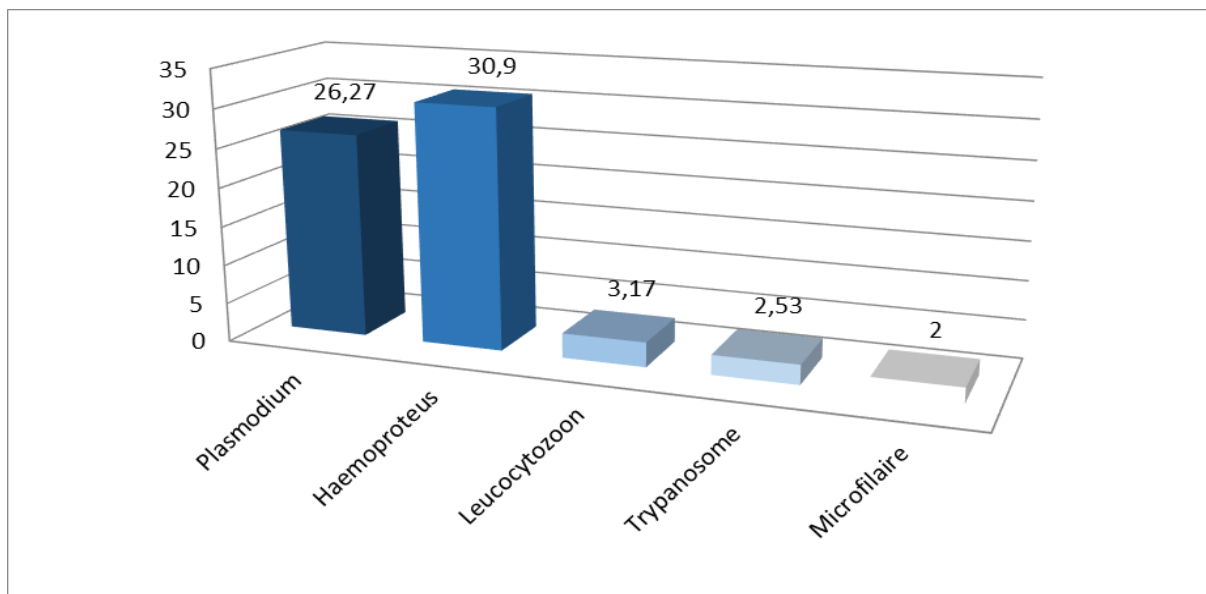


Figure 37 : Intensité parasitaire des différents genres d'hémoparasites chez le moineau espagnol (N=30).

3.4. Impact de la charge des parasites sur la mesure de l'embopoint

L'embopoint moyen des moineaux varie entre un minimum de 3.019 et un maximum de 7.837 ; ce qui nous amène à dire qu'il y'a une corrélation négative entre la charge parasitaire et l'embopoint de chaque individu (Figure. 38).

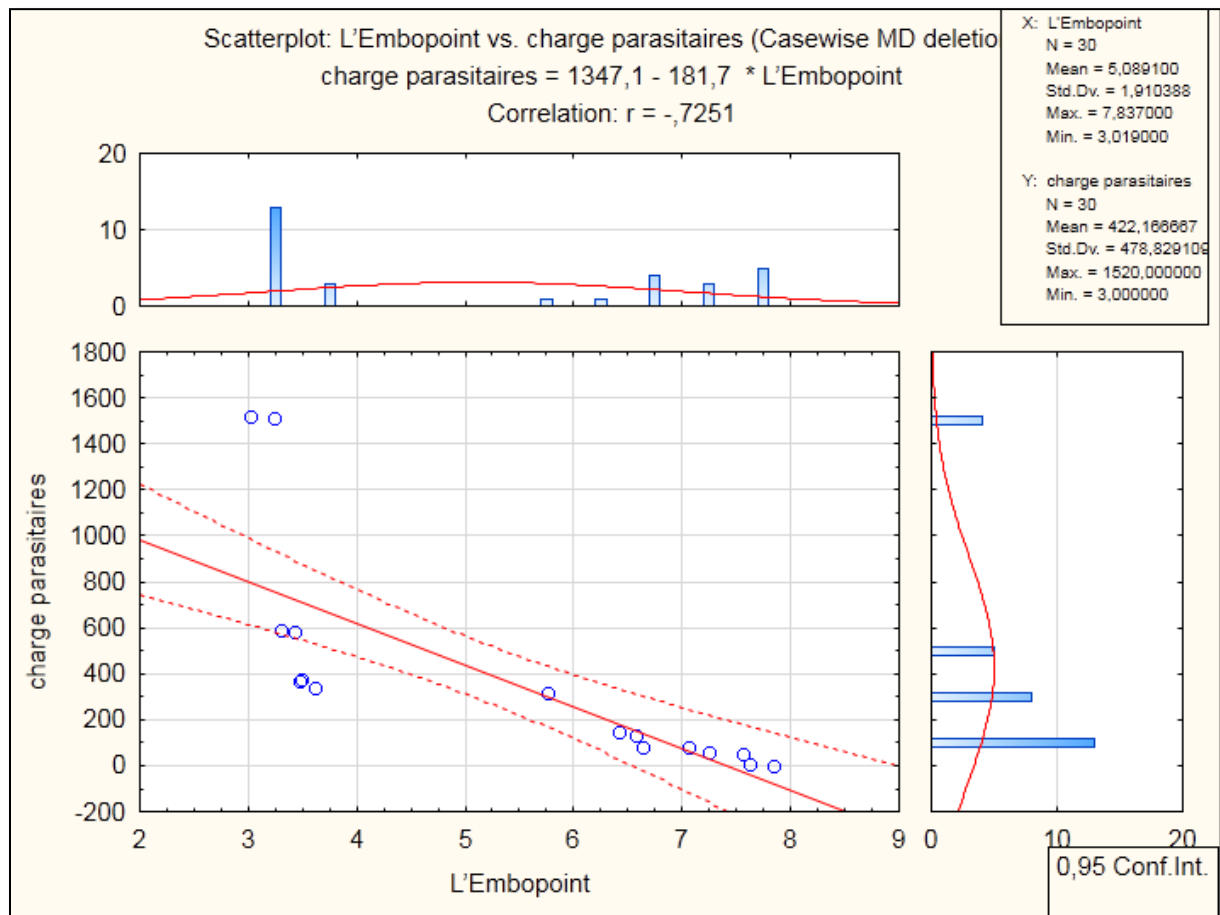


Figure 38 : Evaluation de l'embopoint en fonction de la charge parasitaire (N= 30).

3.5. La réponse immunitaire par rapport à la charge parasitaire

D'après la figure nous remarquons que dans les 30 moineaux étudiés que les Lymphocytes sont les plus élevés avec un taux de 61% suivie par les Basophiles qui ont un pourcentage beaucoup plus faible avec un taux de 13% ; les Monocytes et les Eosinophiles présentent des pourcentages faibles qui sont respectivement les suivants : 10%, 9%, 7% (Figure.39).

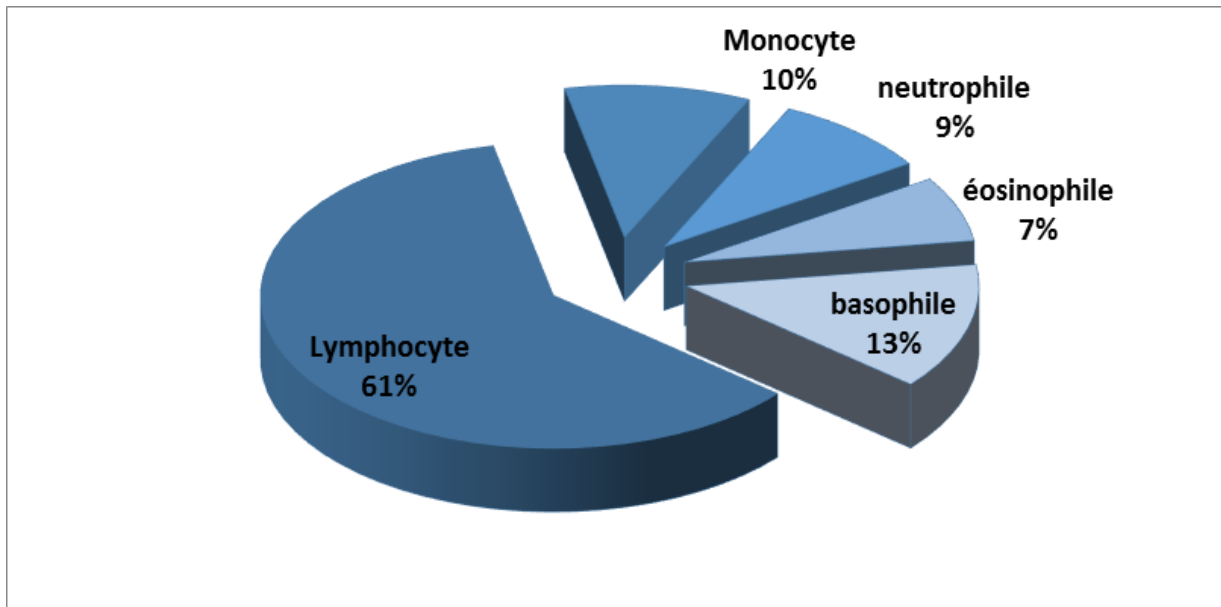


Figure 39 : Pourcentage des différents globules blancs (N=30).

3.5.1. Corrélation entre l'Eosinophile et le Plasmodium

Nous remarquons qu'il y'a une corrélation négative plus significative entre le Plasmodium et éosinophile (type de globule blanc) avec un $R = -0.3791$.

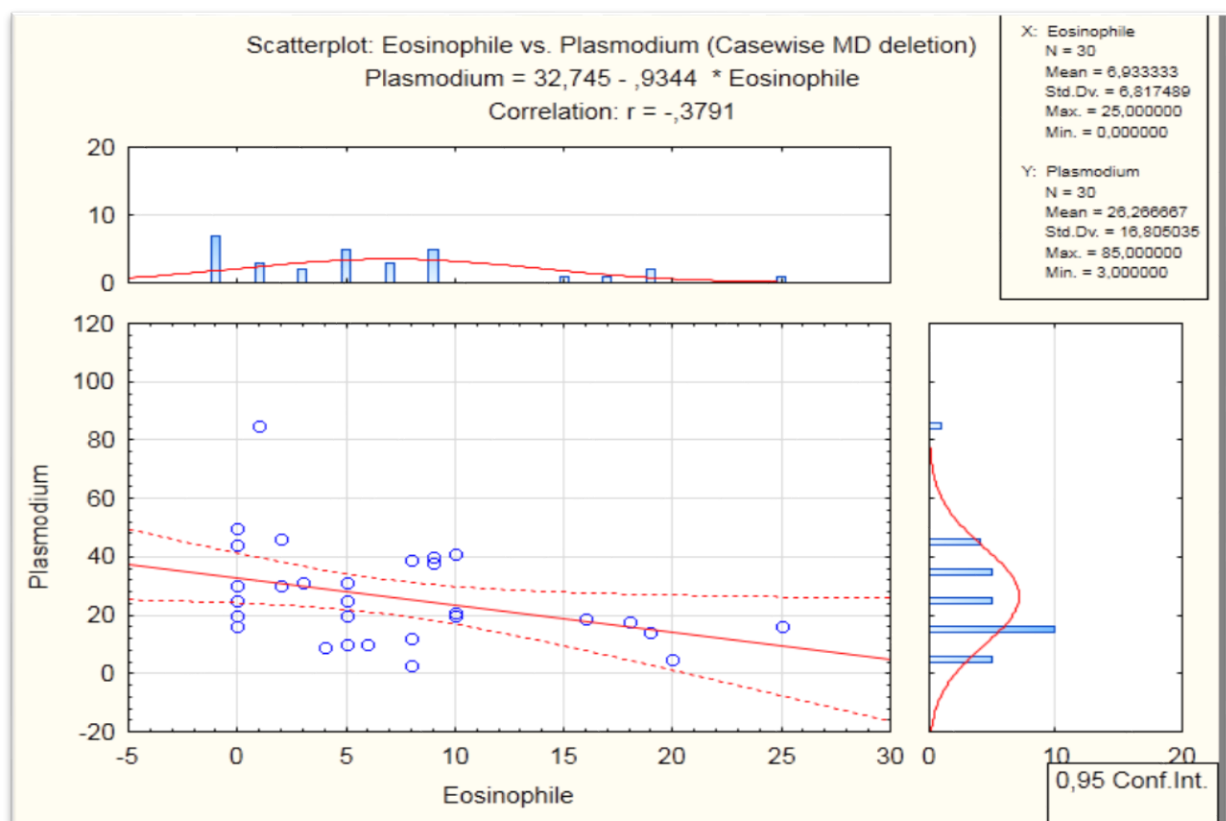


Figure 40 : Corrélation entre l'eosinophile et le Plasmodium (N=30).

3.5.2. Corrélation entre l'Eosinophile et l'Haemoproteus

Nous remarquons qu'il ya une corrélation négative plus significative entre l'Haemoproteus et éosinophile avec un $R = -0.5291$.

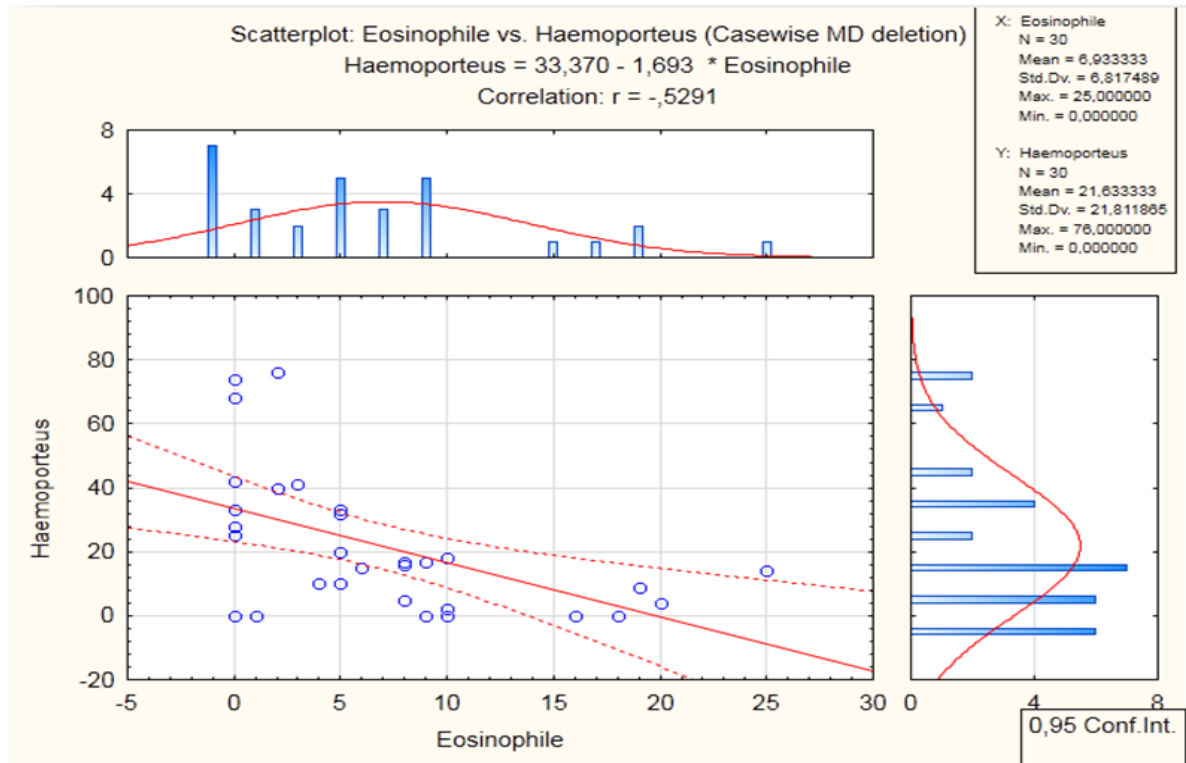


Figure 41 : Corrélation entre l'eosinophile et l'Haemoproteus (N=30).

3.5.3. Corrélation entre Basophile et l'Haemoproteus

Nous remarquons qu'il y'a une corrélation positive plus significative entre Basophile et l'Haemoproteus avec un $R = 0.41183$.

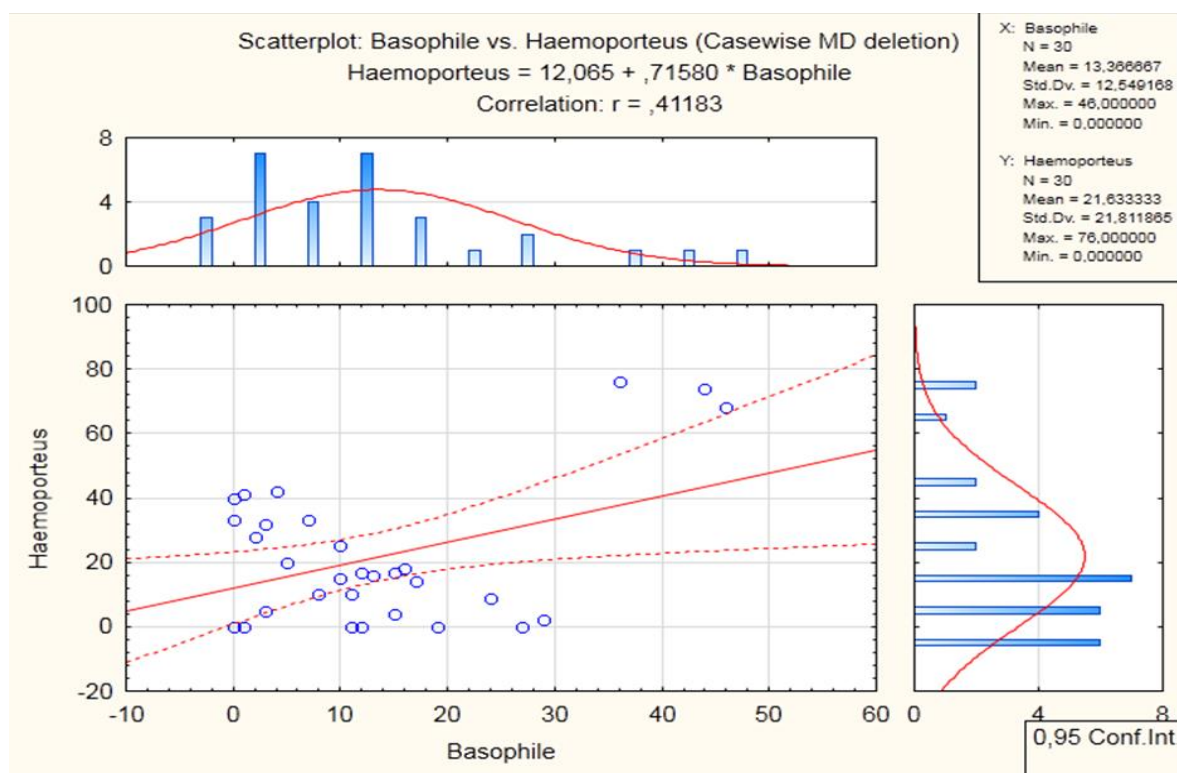


Figure 42 : Corrélation entre Basophile et l'Haemoporteus.

IV. DISCUSSION ET CONCLUSION

D'après les résultats obtenus, la prévalence des hémospories de genre *Plasmodium* et *Haemoproteus* est la plus élevée chez toutes les individus de l'espèce étudiés par rapport aux autres hémoparasites. Elle varie en fonction de l'étendue des aires de distribution des espèces hôte (Price et Clancy, 1983). La probabilité d'infestation parasitaire est plus élevée chez les espèces largement répandues et les espèces qui occupent les forêts, et abondante chez les espèces localisées et rares (Tella et al. 1999). Les mêmes auteurs indiquent que les larges étendues géographiques procurent plus d'occasions aux associations hôte-vecteur-hémoparasite.

Dans le même sens Lysenko et Beljaev (1969), notent que la distribution des hémospories du genre *Plasmodium* est liée à l'interaction entre le climat-vecteur-réceptivité de l'hôte. C'est ainsi que l'Afrique du Nord est la frontière nord des aires de distribution de plusieurs hémoparasites circumterrestres (Snow et al. 2005), dont les vecteurs (Diptères) présentent une distribution plus large, se croisent avec les aires de nidification des oiseaux nicheurs dans l'Afrique du Nord. Pour ces populations, le coût énergétique de la charge parasitaire peut être important (Møller, 1990 ; Marzal, 2005).

Les hémoparasites sont proportionnellement plus abondants chez les adultes que chez les jeunes (Sanz et al. 2001a ; Tomé et al. 2005), leur incidence sur la taille de ponte, le succès de la reproduction (Sanz et al. 2001b), leur effet sur l'investissement maternel et la croissance des jeunes (Merino et al. 1996), sur les caractères sexuels et le choix du partenaire (Korpimäki et al. 1995 ; Spencer et al. 2005 ; Gilman et al. 2007) sont démontrés sur plusieurs espèces aviaires.

Le fait que notre population de moineaux espagnol , est un oiseau migrateur prévenant de l'Espagne et occupe une lourde charge hémoparasitaire du genre Plasmodium/Haemoproteus qui entraine une baisse des globules blanc de type éosinophiles, ce qui nous laisse supposé que ce passereau est porteur des maladies émergente telle est l'exemple du paludisme qui supprime la production d'éosinophiles et de libération à partir de la moelle osseuse ou améliore ; l'enlèvement périphérique de ces cellules (Davis et al. 1991 ; Aubouy et al. 2002 ; Tangpukdee et al. 2008) tel est le cas de nos résultats ; les hôtes les plus fréquent pour transmettre ce parasite sont les oiseaux de hautes altitudes : (les passereaux : le moineau, les mésanges) et peut vivre en dormance chez son hôte pendant des mois. Pour optimiser leur transmission, les parasites se réveillent à l'appel des piqures de moustique (Les parasites étaient sortis de leur état de somnolence) (Gandon, 2014).

Les moineaux constituent de ce fait un risque significatif pour la santé humaine et animale. Cette étude s'insère aussi dans un programme de surveillance écologique, microbiologique dont le but est de comprendre les mécanismes qui conditionnent l'apparition d'une situation épidémiologique liée à l'agent pathogène lui-même, son cycle naturel, l'hôte ou l'environnement.



CONCLUSION

GENERALE

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

--- ---- ---

Les moineaux sont considérés comme des ravageurs importants pour l'agriculture non seulement par les dégâts causés mais aussi par leurs nuisances diverses qu'ils peuvent occasionner lors de la nidification et de la constitution de dortoirs. Ces dégâts occasionnés annuellement sont considérables et se chiffrent à plusieurs millions de dinars et touchent très souvent les spéculations suivantes : céréales, cultures maraichères et cultures pérennes. Hadjiat K. (1976) et Kellou R. (1976) ont évalué les dégâts de moineaux et d'étourneaux respectivement à 11.000.000 dinars algériens pour l'année 1972 et à 10.000.000 de dinars pour l'année 1976. Outre les données récentes apportées par Bellatreche M. (1983), Mezenner M. (1989), Madagh M.A. (1996), Bendjoudi Dj. (1999), Behidj N. Et Doumandji S. (2009) pour l'Algérie ce qui entraîne une perte économique importante.

La lutte contre les moineaux en Algérie, principaux déprédateurs aviaires des céréales ne repose sur aucune base scientifique, est loin de répondre à l'attente et aux préoccupations des agriculteurs mais pour amortir l'impact , l'institut national de la protection des végétaux a mis en marche est cela depuis 2003 des campagnes de lutte contre ce passereau en utilisant des méthodes diverses tel que le denichage ; en faisant minimiser sa répartition au fil des années et se focaliser dans des régions bien distincte sans pour autant le faire disparaître définitivement.

D'autre part le moineau espagnol est l'un des oiseaux migrateurs qui parcourt tout le nord Algérien durant sa période de reproduction donc ce qui nous laisse supposer qu'il est l'un des réservoirs de maladie émergentes ; de ce fait on s'est intéressé à l'ectoparasitisme de notre modèle biologique.

Nos résultats révèlent que le moineau espagnol est infesté par un cocktail de parasite dont le groupe d'Acarien est le plus abondant, on a remarqué également une variation saisonnière de la charge parasitaire, le plus fort taux d'infestation des parasites a été enregistré au moment de l'arrivée de notre hôte.

Les individus étudiés ont développé une réponse immunitaire face à la charge parasitaire. Ils répondent à l'infection en mettant en place des résistances auxquelles le parasite se doit de faire face (Marco Barroca, 1995). Ce sont entre autres les différents mécanismes de défenses immunitaires (Gillespie et al. 1997), d'évitement des périodes et des zones à fort risque d'infection, aussi que les stratégies de dilution de l'exposition aux parasites à travers la vie en groupe (Perrot-Minnot and Cézilly, 2007).

Il apparaît clair à la lumière que les parasites influencent de nombreux traits chez leurs hôtes, avec des conséquences significatives aussi bien au niveau individuel, populationnel que communautaire (Loye & Zuk, 1991 ; Toft et al. 1991 ; Crawley, 1992 ; Grenfell & Dobson, 1995 ; Clayton & Moore, 1997). Ils peuvent avoir un effet sur la biodiversité en perturbant des processus aussi variés que la compétition, la migration, la différenciation des espèces et la stabilité des écosystèmes (Combes, 1995). D'après Blondel (1995), les parasites modifient profondément la biologie de leur hôte, leur vulnérabilité aux prédateurs, leur valeurs sélectives, leur comportement, leur distributions, l'évolution de leur sexualité et le maintien de leur diversité génétique.

Du point de vue éco-évolutive, l'étude de l'interaction hôte/parasite permet de concilier à la fois les facteurs écologiques de l'individu hôte aux écosystèmes et les facteurs évolutifs de l'interaction hôte/parasite (Fonteneau, 2008). Les études parasitaires sont alors soit des inventaires (point de vue naturaliste) (Cheng, 1991), soit des approches visant à résoudre des problèmes sanitaires (point de vue épidémiologique, médical et vétérinaire) (Cassier et al. 1998).

Nos résultats ne permettent pas de totalement clarifier les effets parasitaires, il semble aujourd'hui nécessaire de mettre en place des études expérimentales (infestations contrôlées...) afin de mieux comprendre et de quantifier la pathogénicité de ces parasites chez le moineau.

Les problèmes sanitaires de la faune sauvage ne se résoudreont pas d'eux-mêmes. S'il est important de surveiller la présence d'agents pathogènes chez les animaux sauvages, les actions de lutte ne sont pas directement dirigées vers ces populations, et ne le seront pas davantage à l'avenir. Les épidémiologistes et parasitologues qui étudient les maladies transmissibles ont tendance à s'intéresser aux causes directes de ces maladies, aux modalités perceptibles de leur propagation et à leur prévention, généralement ces disciplines prennent peu en considération l'existence de processus physiques, écologiques ou évolutifs, lesquels interviennent à des échelles de temps et d'espace plus large. Cependant, des études récentes concernant l'impact des modifications globales de l'environnement sur les dynamiques d'agents pathogènes et de leurs distributions géographiques, illustrent parfaitement la pertinence des études à large échelle pour mieux comprendre la persistance et la cinétique des micro-organismes dans les populations d'hôtes, qu'elles soient d'origine humaine, animale ou végétale.

L'amélioration de la compréhension scientifique des forces déterminant l'émergence des maladies, a permis le développement d'un nouveau concept concernant la gestion de la santé à tous les niveaux, du local au global, cela nécessite un tout nouveau niveau d'échange d'information, une coordination des politiques et une gestion collégiale entre la santé publique et la santé écologique.

A chaque fois que l'on tente de contrôler les maladies humaines et animales pour réduire leurs impacts-socio-économique et écologiques, nous le faisons en essayant de manipuler certains aspects de l'écologie de ces maladies. Ainsi l'écologie des maladies est un domaine scientifique important pour les personnes responsables de la gestion et du contrôle des maladies.

Depuis plusieurs années et quasi exclusivement dans les pays anglo-saxons, se développe un courant de pensée nommé « écologie de la santé ».

Ce courant de pensée a pour principaux objectifs une meilleure compréhension des liens et des interactions entre la santé humaine, la santé animale et la dynamique des écosystèmes, ainsi que la promotion de ces idées auprès des responsables politiques, économiques, et associatifs nationaux et internationaux (Aguirre et al. 2002).



REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

--- A ---

ADAMOU A., 2011. Biologie des populations des oiseaux dans les Aurès et les oasis septentrionales. Thèse Doctorat En Biologie Animale. Algérie p : 117.

ALONSO J. C., 1984. Estudio comparado de los principales parametros reproductivos de *Passer hispaniolensis* × *Passer domesticus* en España centro-occidental. *Ardeola*, 30 (1) : 3-21.

AIT BELKACEM A., 2004. Reproduction et régime alimentaire du Moineau Hybride *Passer domesticus* × *P. hispaniolensis* dans la partie orientale de la Mitidja”, Master Thesis, Inst. Nati. Agro, El Harrach, Algeria.

AIT BELKACEM K.S., DOUMANDJI B., BAZIZ L., OULD RABAH & F. AKROUF. 2003. Reproduction du Moineau Hybride *Passer domesticus* × *P. hispaniolensis* dans la partie orientale de la Mitidja et du Moineau espagnol *Passer hispaniolensis* près d’Oran”, 7th ornithological conference, 10 March 2003, Inst. nati. agro., El Harrach. Algeria.

AIT BELKACEM, A., BOUABDELLI, A. ET DOUMANDJI, S. 2007. Estimation de dégâts dus aux oiseaux sur les céréales et les cultures maraîchères dans la région de Hassi El Euch (Djelfa). Journées internationales sur la zoologie agricole et forestière, 8 - 10 avril 2007, lab. ornith. appl., dép. zool. agri. for., inst. nati. agro., El Harrach, p. 144.

AIT BELKACEM, A., BOUABDELLI, A. & DOUMANDJI, S. 2006. Reproduction du Moineau domestique *Passer domesticus* et du Moineau espagnol *Passer hispaniolensis* dans la région de Hassi Bahbah (Djelfa). Colloque international : Ornithologie algérienne à l’aube du 3ème Millénaire, 11-13 novembre 2006, Univ. El Hadj Lakhdar, Batna, p. 63.

ATKINSON, C. T., AND C. VAN RIPER. 1991. Pathogenecity and epizootiology of avian hematozoa: *Plasmodium*, *Leucocytozoon*, and *Haemoproteus*. In *Bird-parasite interactions. Ecology, evolution, and behavior*, J. L. Loye and M. Zuk (eds.). Oxford University Press, New York, p. 20-48.

ANDERSON R.M. MAY R.M. 1979. Population biology of infectious diseases: Part II. *Nature* 280, p. 455-461.

ALEXANDER M., 1981. Why microbial predators and parasites do not eliminate their prey and host. *Ann. Rev. Microbiol.*, 35: 113-133.

AUBOUY A1, DELORON P, MIGOT-NABIAS F 2002. Plasma and in vitro levels of cytokines during and after a Plasmodium falciparum malaria attack in Gabon. Sep ;83(3):195-203.

AGUIRRE-HUDSON, B., FARKAS, E. & LŐKÖS, L. 2002. Pyrenolichens of the Hungarian lichen flora I: The genus Leptorhaphis Körber. - Bibliotheca Lichenologica 82: 3-18.

--- B ---

BELLATRECHE, M. 1983. Contribution à l'étude des oiseaux des écosystèmes de la Mitidja- une attention particulière étant portée à ceux du genre Passer Brisson. Biologie, écoéthologie, impact agronomique et économique, examen critique des techniques de lutte. Thèse Magister, inst. nati. Agro., El Harrach, 140 p.

BACHKIROFF, Y. 1953. Le moineau steppique au Maroc. Service de la Defense des Végétaux, Maroc 3 :1-135.

BARKER, S, C. 1991. Evolution of host-parasite associations among species of lice and rock-wallabies: Coevolution Int. J. Parasitol. 21 :497-501.

BARROCA, M., 2005. Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif. Thèse. Doctorat. Univ. De Bourgogne. Ecole doctorale Buffo, 172 p.

BENDJOUDI D., CHENCHOUNI H., DOUMANDJY S., VOISIN J.F., 2013. Bird species diversity of the Mitidja Plain (Northern Algeria) with emphasis on the dynamics of invasive and expanding species. Acrocephalus 34:13-26.

BENNETT, G.F., CAMPBELL A.G., 1972. Avian Haemoproteidae, description of Haemoproteus fallisi n. sp. and a review of haemoproteids of the family Turdidae. Can. J. Zool. 50: 1269-1275.

BOONSTRA R., KREBS C.J., BEACHAM T.D., 1980. Impact of botfly parasitism on Microtus. Biodiversity of the terrestrial & aquatic Ecosystems""CIPCA4""TAGHIT. Bechar, ALGERIA.

BORTELI L., 1969. Contribution à l'étude du problème des oiseaux granivores en Tunisie Bull. Fac. Agro.22-23 : PP19-153.

BORTOLI L., 1973. Sparrows in Tunisia. Pp. 249-252 in Kendeigh, S.C., and J. Pinowski, eds. Productivity, population dynamics and systematics of granivorous birds. Polish Scientific Publishers, Warszawa.

BOURAOUI C., 2003. Mouvements et moeurs des moineaux espagnols et hybrides en Tunisie.

BUECHLER K., FITZE P. S; GOTTSTEIN, B; JACOT, A; RICHNER, H. 2002. Parasite-induced maternal response in a natural bird population. J. Anim. Ecol., 71, 247-252.

BUSH A.O, K.D. LAFFERTY, J. M.LOTZ ET A.W.SHOSTAK. 2001. Parasitology meets ecology its own terms: Margolis et al revisited. Journal of parasitology 83 :575-583.Clarc.

BENDJOUDI, D. ET DOUMANDJI, S. 1999A. Le cycle biologique des Moineaux Passer Brisson, 1760. 4 ème Journée d'Ornithologie, 16 mars 1999, lab. ornith, appl., dép. zool. agri. for., inst. nati. Agro., El Harrach, p. 33.

BENDJOUDI, D. ET DOUMANDJI, S. 1999B. Les dégâts dus aux moineaux Passer Brisson, 1760 sur cultures céréalières à l'institut technique des grandes cultures d'Oued Smar (Mitidja). Note complémentaire. 4 ème Journée d'Ornithologie, 16 mars 1999, lab. ornith. appl., dép. zool. agri. for., inst. nati. Agro., El Harrach, p. 41.

BEHIDJ-BENYOUNES, N. & DOUMANDJI, S. 2006. Nombre de couvées et devenir des œufs du moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) à Boudouaou. Colloque international : Ornithologie algérienne à l'aube du 3ème Millénaire, 11-13 novembre 2006, Univ. El Hadj Lakhdar, Batna, p. 55.

BEHIDJ-BENYOUNES, N. & DOUMANDJI, S. 2008. Brooding and reproductive success in hybrid sparrow *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* Linné, 1758 (Aves, Ploceidae) in Boudouaou. XXth International Congress of zoology, 26-29 august, Paris, p. 25.

BANNERMAN, D. A. & W. M. BANNERMAN 1965. A history of the birds of Madeira, the Desertas, and the Porto Santo Islands. Birds of the Atlantic Islands, vol. ii. Oliver & Boyd, London.

BUCHSBAUM MS, NUCHTERLEIN KH, HAIR RJ, WU J, SICOTTE N, HAZLETT E, ET AL 1990. Glucose metabolic rate in normals and schizophrenics during the Continuous Performance Test assessed by positron emission tomography. Br J Psychiatry 156:216-227.

BROWN, C. R., AND M. B. BROWN. 1986. Ectoparasitisme as a cost of coloniality in Cliff Swallows (*Hirundo pyrrhonota*). *Ecology* 67:1206-1218.

BLONDEL J. 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. 1) La méthode des échantillonnages fréquents progressifs (EFP). *La Terre et la Vie*, 29, 533-289.

--- C ---

CAPISANO, 1997. Orges de brasserie, les préférées des malteurs - *Cultivar*, no 392.

CLAYTON D.H. & MOORE J., 1997. Host-parasite evolution: general principles and avian models. Oxford University Press, Oxford, 1997.

CLAYTON D.H., 1990. Mate choice in experimentally parasitized rock doves, lousy male lose. *American Zoology*, 251-262.

CLAYTON D.H., 1991. Coevolution of avian grooming and ectoparasite avoidance. In: Loe J.E. and Zuk M. (eds). *Bird-parasite interactions: Ecology, evolution and behavior*. Oxford University Press, Oxford, 258-289.

CLAYTON, D, H. MOORE, J. 1997. Host-parasite évolution : General principes and avian model.

COMBES, C., 1995. Interactions durables. *Ecologie et évolution du parasitisme*. Ed. Masson, Paris.

CROMPTON, R. 1997. Women and Work in Modern Britain. Oxford: Oxford University Press cultures. Ed. OCDE, PP361-366.

CHOE J.C. & KIM K.C., 1987. Community structure of arthropod ectoparasites on Alaskan seabirds. *Canadian Journal of Zoology* 65: 2998-3005.

COMBES C., 2001. Parasitism: The Ecology and Evolution of Intimate Interactions. Chicago: University Chicago press.

CHENG. P.W. & NOVICK. L.R. 1990a. Where is the bias in causal attribution? In K. Gilhooly. hl. Keane. R. Logie. & G. Erdos (Eds). *Lbres of fhorghr: Reflecriom on the psycholog~ of rhirrkq* (pp. 181-197). Chichester: Wiley.

CHENG. P.W. & NOVICK. L.R. 1990b. A probabilistic contrast model of causal induction. *Jornnzal of Persotlality arrd Social.* 58. i-IS-567.

CHENG. P.W. & NOVICK. L.R. 1991. Covariation in natural causal induction. *Psychological Review*. Canadian Journal of Zoology 65: 2998-3005.

CASSIER, P., BRUGEROLLE, G., COMBES, C., GRAIN, J., RAIBAUT, A., 1998. Le parasitisme un équilibre dynamique. Masson 21-29 pp. 366p.

--- D ---

DASZAK P, CUNNINGHAM AA, HYATT AD. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife -threats to biodiversity and human health. *Science*, 287 : 443-449.

DREUX P., 1980. Précis d'écologie. Ed. Presse Univ. France, " Le biologiste ", Paris, 231p.

DOXEY DL. 1997. Hematology Of the Ox. In Archer Rk, Jeffcott Lb. In Lehmann Comparative, Clinical Hematology. 1st Ed. Blackwell Scientific Publications: 216-169.

DUBININ V.B., 1951. Feather mites (Analgesoidea) Part I. Introduction to their study. *Fauna SSSR Paukoobraznye*, 6, 1-363. In Jovani ,R & Serrano,D.2001. Feather mites avoid moulting wing feathers of passerine birds. *Animal Behaviour*, 62, 723-727.

DAVIS KL, KAHN RS, KO G, DAVIDSON M. 1991. Dopamine in schizophrenia: a review and reconceptualization. *Am J Psychiatry* Nov;148(11):1474-86.

--- E ---

EVELEIGH, E.S. & THRELFALL, W., 1974. A new species, and notes on a previously described species of *Austromenopon* Bedford, 1939 (Mallophaga: Amblycera) from alcids (Aves: Charadriiformes). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 76: 271-277.

EVELEIGH E.S. & THRELFALL W, 1976. Population dynamics of lice (Mallophaga) on auks (Alcidae) from Newfoundland. *Canadian Journal of Zoology* 54: 1694-1711.

--- F ---

FRITAS S., 2012. Etude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalières dans la région de Batna. Thèse de Magister. Université Abou Bakr Belkaid. Tlemcen. (Algérie). P : 115.

FORBES, M.R.L. & RL. BAKER, 1991. Condition and fecundity of the damselfly, *Enallagma ebrium* (Hagen): the importance of ectoparasites. *Gecologia* 86: 335-341.

FONTENEAU A. 2008. A summarized presentation of the report of the 2nd IOTC WP of the albacore meeting held in Bangkok, November 1st 2008. [Power Point presentation]. IOTC- 2008-SC-INF29.

--- G ---

GILMAN, S., BLUMSTEIN, D.T. FOUFOPOULOS, J., 2007. The Effect of Hemosporidian Infections on White-Crowned Sparrow Singing Behavior. *Ethology* 113: 437-445.

GUEZOUL O., CHENCHOUNI H., AND DOUMANDJI S. 2011. Breeding biology in hybrid sparrow *P. domesticus* × *P. hispaniolensis* in Northern Algerian Sahara: case study of Biskara date palm-groves. *J. Adv. Lab. Res. Biol.* 1:14-21.

GUEZOUL O., SEKOUR M., SOUTTOU K., AND DOUMANDJI S. 2010. Estimated damage caused by the hybrid sparrow *Passer domesticus* × *P. hispaniolensis* on dates (*Phoenix dactylifera*) in two palm groves in Ouargla. *Leb. Sci. J.* 11: 3-9.

GUEZOUL, O., 2005. Reproduction, régime alimentaire et dégâts sur les dattes du moineau hybride *Passer domesticus* × *P. hispaniolensis* dans une palmeraie à Biskra. Thèse magister INA Alger, 222p.

GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B., SOUTTOU K. et SEKOUR M., 2004. Estimation des dégâts dus au *Passer domesticus* × *P. hispaniolensis* sur dattes de *Phoenix dactylifera* dans une palmeraie à Filiach (Biskra, Sahara). 2ème Journée Protection des végétaux, 15 mars 2004, Dép. Zool. agri. for., El Harrach, p. 30.

GUEZOUL, O., DOUMANDJI, S., VOISIN, J.-F., BAZIZ, B., SOUTTOU, K. & SEKOUR, M. 2006. Reproduction du Moineau hybride dans les palmeraies de Biskra. Colloque international : Ornithologie algérienne à l'aube du 3ème Millénaire, du 11-13 novembre 2006, Univ. El Hadj Lakhdar, Batna, p. 64.

GEORGES Oliso & MIREILLE Oliso 2006. Guide Les moineaux ; Collection Sentiers Du Naturaliste. p : 192.

GILMAN, E., ELLISON, J., COLEMAN, R., 2007a. Assessment of mangrove response to projected relative sea-level rise and recent historical reconstruction of shoreline position. *Environ. Monit. Assess.* 124, 112-134.

GILMAN, E., ELLISON, J., SAUNI JR., I., TUAUMU, S., 2007b. Trends in surface elevations of American Samoa mangroves. *Wetl. Ecol. Manag.* 15, 391- 404.

GAUD J. & ATYEO T., 1996. Feather mites of the world (Acarina, Astigmata): the supraspecific taxa. Parts I and II. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Annales, Sciences Zoologiques 277 : 1-193, 1-436.

GILLESPIE, R. G., H. B. CROOM, AND G. L. HASTY. 1997. Phylogenetic relationships and adaptive shifts among major clades of Tetragnatha spiders (Araneae: Tetragnathidae) in Hawai'i. *Pacific Sci.* 51: 380-394.

GAUD J & ATYEO W.T., 1976. Ascouracarinae, n.-sub-fam. Des Syringobiidae, sarcoptiformes p1umico- 1es. -Acarologia. 18: 143-162.

--- H ---

HAFFER J., AND HUDDE H. 1997. *Passer domesticus* Haussperling, *Passer hispaniolensis* Weidensperling Pp. 303 in Glutz von Blotzheim U.N., editor; , and Bauer K.M., editor. , eds.*Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. 14/1 Aula-Verlag, Wiesbaden.

HERMANN H, RICHARD F & JOHN P. 2007. Guide Heinzel des Oiseaux d'Europe de- ISBN : 2603014862 Hermann Heinzel, Richard Fitter et John Parslow GUIDE HEINZEL des Oiseaux d'Europe de- Delachaux et Niestlé - ISBN : 2603014862.

HAWKEY C.M. AND DENNETT T.B. 1989. Normal and abnormal red cells, granulocytes, lymphocytes, monocytes, and platelets. In: Hawkey, C.M., and Dennett, T.B. (eds.). *Color atlas of comparative veterinary hematology*. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 14-15, 43-44, 77, 143.

HOLMES, R. T., MARRA, P. P. & SHERRY, T. W. 1996. Habitat specific demography of breeding black-throated blue warblers (*Dendroica caerulescens*): implications for population.

HOLMES B, STEIGERWALY A.G, WRAVER R.E, AND BRENNER D.J. 1987. *Chryseomonas luteolacomb*. nov and *Flavimonas oryzihabitans* gen. nov., comb. nov, *Pseudomonas*-like species from human clinical specimens and formerly known, respectively, as groups Ve-1 and Ve-2. *Int. J. Syst. Bacteriol*, 37, 245-250.ynamics. *Journal of Animal Ecology*, 65: 183-195.

HADJIAT.K (1976). De l'équilibre précolonial à la crise de la société algérienne. Thèse de 3ème cycle, Paris-Grignon.

HARRY D. PRATT 1975. Mites Of Public Health Importance And Their Control U.S. Department Of Health, Education, And Welfare Public Health Service Center For Disease Control Atlanta, Georgia. P: 42.

--- | ---

INSTITUT NATIONAL DE PROTECTION DES VEGETAUX., 2003-2004. Lutte contre le moineau espagnol ; Rapport non publié, Algérie.

INSTITUT NATIONAL DE PROTECTION DES VEGETAUX., 2005. Lutte contre le moineau espagnol ; Rapport non publié, Algérie.

INSTITUT NATIONAL DE PROTECTION DES VEGETAUX., 2006. Lutte contre le moineau espagnol ; Rapport non publié, Algérie.

INSTITUT NATIONAL DE PROTECTION DES VEGETAUX., 2007. Lutte contre le moineau espagnol ; Rapport non publié.

INSTITUT NATIONAL DE PROTECTION DES VEGETAUX., 2008. Lutte contre le moineau espagnol ; Rapport non publié.

INSTITUT NATIONAL DE PROTECTION DES VEGETAUX., 2011. Bulletin d'Informations Phytosanitaires, Algérie, juin N° 26.

INSTITUT NATIONAL DE PROTECTION DES VEGETAUX., 2012. Bulletin d'Informations Phytosanitaires, Algérie, juin N ° 27.

INSTITUT NATIONAL DE PROTECTION DES VEGETAUX., 2013. Bulletin d'Informations Phytosanitaires, Algérie, juin N ° 31.

ISENMANN, P. & MOALI, A. 2000. Oiseaux d'Algérie. SEOF, Paris.

INDYKIEWICZ, P. 1990. Nest-sites and nests of the House sparrow [*Passer domesticus* (L.)] in an urban environment. In: Granivorous birds in the agricultural landscape (J. Pinowski and J. D. Summers-Smith, Eds.). PWN-Polish Scientific Publishers, Warszaw, p. 95-121.

--- J ---

JOHNSTON R. F. 1969. Taxonomy of House Sparrows and their allies in the Mediterranean basin. *Condor* 71:129-139.

--- k ---

KORPIMÄRKI, E., TOLONEN, P. ET BENNETTE, G., 1995. Blood parasites, sexual selection and reproductive success of European Kestrels. *Ecoscience* 2(4) : 335-343.

KOUDJIL, M., 2010. Régime alimentaire des adultes du moineau hybride dans la plaine de la Mitidja.

KRANTZ G.W., 1978. A manual of acarology. 2nd ed. Corvallis:Oregon State University Book Stores.

KRAKÓWA., 1991. Nests and nest-site of the house sparrow *Passer domesticus* in urban, suburban and rural environments. *Acta zoologica cracoviensia* , 34: 475-495.

--- L ---

LITERÁK, I., J. PINOWSKI. M.ANGER., Z. JURICOVA., H. KYU-HWANG., AND ROMANOWSKI., 1997. *Toxoplasma gondii* antibodies in house sparrows (*Passer domesticus*) and tree sparrows (*P. montanus*). *Avian Pathol*, 26 (4):823-827.

--- L ---

LOYE, J.E. & ZUK, M. 1991. Bird-parasite interactions: Ecology, evolution and behaviour. Oxford; Oxford University Press: 406 pp.

LAKROUF, F. 2003. Régime alimentaire et reproduction du Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (Aves, Ploceidae) en milieu agricole et sub-urbain (Mitidja orientale). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 299 p.

LUKAČ, G. 1988. Neue Brutstätten des Weidensperlings (*Passer hispaniolensis*) im nördlichen Dalmatien, Jugoslawien [New breeding activities of Spanish Sparrow (*Passer hispaniolensis*) in northern Dalmatia, Yugoslavia]. - *Ornithologische Mitteilungen* 40(11): 287-291.

LYSENKO AJ, BELJAEV AE 1969. An analysis of the geographical distribution of Plasmodium ovale. Bull World Health Organ. ;40(3):383-94.

LAUGHLIN Mc., EDLIND G.L., CAMPBELL T.D., ELLER G.H., IHLER R.F GM. 1985. Detection of Plasmodium falciparum using a synthetic DNA probe. Am. J. Trop. Med. Hyg. 34 : 837-840.

--- M ---

MADAGH, M.A. 1996. Impact agronomique et économique dus aux Moineaux dans une exploitation agricole de la Mitidja et perspective d'avenir. Thèse Magister, inst. nati. agro., El Harrach, 120 p.

MARCO BARROCA., 1995. Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : Importance écologique et rôle évolutif. Doct, univ de Bourgogne. 185 pp.

MELONI, G. AND J . SWINNEN, 2014. The Rise and Fall of the World's Largest Wine Exporter.

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 Sciences. Univ., Liège, 220 p.

METZMACHER M. 1986. La distribution des moineaux, Passer, en Algérie: observations complémentaires. Le Gerfaut 76:131-138.

MØLLER, A.P. 1990. Effects of parasitism by a haematophagous mite on reproduction in the barn swallow. Ecology 71, 2345-2357rd; Oxford University Press: 473 pp.

MOLLER A-P, 1997. Parasitisme and the evolution of host life-history. In D.H Clayton and J. Moore (eds). Host-parasite evolution : general principales and avianmodels : 105-127 Oxford : oxford University. Press.

MØLLER, A.P. 1994. Sexual selection and the barn swallow. Oxford Series in Ecology and Evolution.

MURPHY F. 1998. Emerging zoonoses. EmergInfec Dis., 4: 429-435.

- MATHEW, K.L. & NAIK, R.M. 1986.** Interrelation between moulting and breeding in a tropical population of the house sparrow *Passer domesticus*. *Ibis*, 128 (2), 260-265.
- METZMACHER, M. 1990.** Climatic Factors, activity budgets and breeding success of the spanish sparrow [*Passer hispaniolensis*. (Temm.)]. *Proceedings gen. meet work. Group garnivorous birds*, 28 juin 1989, Ottawa, 13 août Syracuse, New York, 151-168.
- MALAGUARNERA, L. AND MUSUMECI, S. 2002.** The Immune Response to *Plasmodium falciparum* Malaria. *Lancet Infectious Diseases*, 2, 472-478.
- MIHALCA A.D., RACKA K., GHERMAN C. AND IONESCU D.T. 2008.** Prevalence and intensity of blood apicomplexan infections in reptiles from Romania. *Parasitol Res*, 102: 1081-1083.
- MERINO, S., RUBIRES, X., AGUILLAR, A., GUILLOT, J. F., AND TOMAS, J. M. 1996.** The role of the O-antigen lipopolysaccharide on the colonization in vivo of the germfree chicken gut by *Aeromonas hydrophila* serogroup O:34. *Microb. Pathog.* 20, 325-333.
- MEISE, W 1936.** Zur Systematik und Verbreitungsgeschichte der Haus-und Weidensperling , *Passer domesticus* (L) und *Hispaniolensis* (T) .*J.T Oran* . 84 : 631-672.
- MUZAFFAR S.B., 2000.** Ectoparasites of auks (Alcidae) at the Gannet Islands, Labrador: diversity, ecology and host-parasite interactions. MSc thesis, Department of Biology, Memorial University of Newfoundland, St John's, Newfoundland. 94 pp.
- MARSCHALL A.G.,1981.** The ecology of ectoparasitic insectes.*Academic press* London.NY.
- MARGOLIS, L. R., ANDERSON, R C. & HOLMES, J. c. 1982.** Recommended usage of selected terms in ecological and epidemiological parasitology. *Bull. canad. Soc. Zoologists*, 13: 14.
- MCCLURE R.C., DALLMAN M.J., GARRET P.G. 1973.** *Cat Anatomy*. Lea and Febiger, Philadelphia. 185-192.

--- N ---

NELSON, R. J., 1997. Behaviorism, Finite Automata, and Stimulus-Response Theory', issue, p. 249.

NELSON, B.C. & MURRAY, M.D. 1971. The distribution of Mallophaga on the domestic pigeon (*Columba livia*). International Journal for Parasitology, 1, 21-29.

--- O ---

O.N.S. 2008. Les Données du recensement général de la population et de l'habitat.

--- P ---

PERROT-MINNOT M.-J. & CÉZILLY F., 2007. Parasites et comportement. In Ecologie et Evolution des systèmes parasites (Ed. F. Thomas, J.-F. Guégan, F. Renaud). Dunod, Paris.

PONS J.M., 1992. Biologie de population du Goéland argenté *Larus argentatus* et ses sources alimentaires d'origine humaine. Cas de la colonie de Trébéron et de la décharge de Brest. Thèse doctorat -sciences. Université Paris XI, Orsay. PP27-28.

PETER HAYMAN ET ROB HUME 2003. Encyclopédie des oiseaux de France et d'Europe Dictionnaire et encyclopédie.

PETITHORY JC, ARDOIN F, ASH LR 2005. Rapid and inexpensive method of diluting Giemsa stain for diagnosis of malaria and other infestations by blood parasites. J Clin Microbiol. Jan;43(1):528.

PETER W. PRICE AND KAREN M. CLANCY 1983. Patterns in Number of Helminth Parasite Species in Freshwater Fishes The Journal of Parasitology Vol. 69, No. 3 pp. 449-454.

PRICE R.D, HELLENTAL R.A & PALAMA R.L., 2003. World checklist of chewing lice with host association and keys the families and genera. In the chewing lice: world checklist and biological overview , eds .price , R-D,R-A. Hellethal , R .L . Palama,K .P . Johnson and D.H. clayton ,1-448. Illinois naturel history survey special publication 24.

PROCTOR H.C., 2003. Feather mites (Acari: Astigmata): ecology, behavior, and evolution. Annual Review of Entomology 48:185-209.

PERROT-MINNOT M-J, KALDONSKI N & CÉZILLY F 2007. Increased susceptibility to predation and altered anti-predator behaviour in an acanthocephalan-infected amphipod. International Journal for Parasitology: 37, 645-651.

PAJOT, F.X. 2000. Les poux (Insecta, Anoplura de la région Afrotropicale). Ed. IRD, collection Faune et Flore tropicales 37, Paris, 294 p.

--- R ---

RICHNER, H. & HEEB, P. 1995. Are clutch and brood size patterns in birds shaped by ectoparasites? Oikos 73, 435-441.

REYER, H.U., FISCHER, W., STECK, P., NABULON, T. & KESSLER, P. 1998. Sex-specific nest defence in house sparrows (*Passer domesticus*) varies with badge size of males. Behav. Ecol. Sociobiol., 42, 93-99.

ROULIN, A., BRINKHOF, M. W. G., BIZE, P., RICHNER, H., JUNGI, T. W., BAVOUX, C., BOILEAU, N., BURNELEAU, G. 2003. Which chick is tasty to parasites? The importance of host.

RUELLE, P.J. 1982. "Le Moineau doré, *Passer luteus* (Lichtenstien), comme déprédateur des céréales en Afrique de l'Ouest". Bulletin de l'Institut fondamental de l'Afrique noire (I.F.A.N.), 44 (3-4): 384 - 405.

--- S ---

SACARRAO, G.F., 1973. *Passer hispaniolensis*(T.) em Portugal, com breve introdução ao estudo das relações ecológicas com *Passer domesticus* .Arquivos do Museu Bocage,4:1-28.

SANDVIK, H., BARRETT, R. T. 2001. Effect of investigator disturbance on the breeding success of the Black-legged Kittiwake. J. Field Ornithol. 72, 30-42.

SANZ, J.J., ARRIERO, E., MORENO, J. ET MERINO, S., 2001. Interactions between hemoparasite status and female age.in the primary reproductive output of pied flycatchers. Oecologia 126 : 339-344.

SANZ, J.J., ARRIERO, E., MORENO, J. ET MERINO, S., 2001. Female Hematozoan Infection Reduces Hatching Success but not Fledging Success in Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca*. *The Auk* 118(3):750-755.

SCHALL, J. J. 1983. Lizard malaria: cost to vertebrate host's reproductive success. *Parasitology* 87, 1-6.

ŠIROKÝ P, KAMLER M, MODRÝ D., 2005. Prevalence of *Hemolivia mauritanica* (Apicomplexa: Adeleina: Haemogregarinidae) in natural populations of tortoises of the genus *Testudo* in the East Mediterranean region. *Folia Parasitol (Praha)* 52:359-361.

SNOW, R. W., GERRA, C. A., NOOR, A. M. MYINT H. Y. ET HAY S. I., 2005. The global distribution of clinical episodes of *Plasmodium falciparum* malaria. *Nature* 434: 214 - 217.

SPAANS A.L., COULSON J.C., MIGOT P., MONAGHAN P., PRUTER J. & VAUK G., 1991. The Herring Gull in north-est Europe. *Acta XX Congressus Internationalis Ornithologici, Christchurch, NouvelleZélande*:2365-2371.

SPENCER, K.A., BUCHANAN, K.L., LEITNER, S., GOLDSMITH, A.R. ET CATCHPOLE, C.K., 2005. Parasites affect song complexity and neural development in a songbird. *Proc. R. Soc. B* 272: 2037-2043.

SUMMERS-SMITH J. D., AND VERNON J. D. R. 1972. The distribution of *Passer* in Northwest Africa. *The Ibis* 114:259-262.

SUMMERS-SMITH, J. D. 1988. *The Sparrows - A study of the genus Passer.* - Poyser, London.

SACARRAO, G.F. & SOARES, A.A. 1975. Algumas observacoes sobre a biologia de *Passer hispanio - lensis* (Temmm.) em Portugal. *Estudios sobre a Fauna Portuguesa*, (8), 1-14.

SCHALM OW, FELDMAN BF, ZINKL JG, JAIN NC. 2000. *Schalm's veterinary hematology.* 5th ed, Blackwell scientific editions, 1344p.

SORDONNIER N, FONTAINE JJ. 2001. *Cours d'histologie générale. Hématologie.* Polycopié de l'unité d'anatomie pathologique de l'ENVA, 73p.

SYLVAIN GANDON, FLORE ZÉLÉ, JUILEN VÉZILIER GREGORY L'AMBERT, ANTOINE NICOT, ANA RIVERO and OLIVIER DURON. 2014. Dynamics of prevalence and diversity of avian malaria infections in wild *Culex pipiens* mosquitoes: the effects of *Wolbachia*, filarial nematodes and insecticide resistance. *Parasite and vectors* .7:437.

--- T ---

TELLA, S.L., BLANCO, G., FORERO, M.G., GAJON, G., DONAZAR, J.A. and HIRALDO, H., 1999. Habitat, world geographic range, and embryonic development of hosts explain the prevalence of avian hematozoa at small spatial and phylogenetic scales. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 96: 1785 -1789.

TOMÉ, R., SANTOS, N., CARDIA, P., FERRAND, N., KORPIMÄKI, E., 2005. Factors affecting the prevalence of blood parasites of Little Owls *Athena noctua* in southern Portugal. *Ornis Fennica*. 82 : 63-72.

TÖPFER T. 2006. The taxonomic status of the Italian sparrow - *Passer italiae* (Vieillot 1817): speciation by stabilized hybridization? *Zootaxa*. 1325:117-145.

TOUPIN, B., HUOT, J. ET MANSEAU, M. 1996. Effect of insect harassment on the behaviour of the Rivière George caribou. *Arctic*. 49: 375-382.

THIBAULT, J.-C. 1983. Les Oiseaux de la Corse. Parc Naturel Régional de la Corse. 255 pp.

TALPEANU, M., M. PASPALEVA, 1972. *Branta ruficollis* in Rominia. *Ocotirea Naturii*, 15 (2): 161 - 164.

TANGPUKDEE NOPPADON, CHATNAPA DUANGDEE, POLRAT WILAIRATANA, AND SRIVICHA KRUDSOOD., 2008. Malaria Diagnosis: A Brief Review *Jun*; 47(2): 93-102.

--- V ---

VALKIUNAS, G. ET IEZHOVA, T. A., 2000. New data on the morphology of bird haemoproteids *haemoproteus bucerotis* and *h. burhini* (Haemosporida: Haemoproteidae) with remarks on the status of *h. Mcleani*. *Acta Zoologica Lituanica* 10 (3): 48 - 54.

VIDAL E., MEDAIL F., TATONI T. ET BONNET V. 1997. Impact du Goéland Leucophée *Larus cachinnans michahellis* sur les milieux naturels provençaux. Faune de Provence (C.E.E.P.), 18 : 47 - 53.

VALKIUNAS, G. 1997. Bird Haemosporida. Acta Zool. Lituanica 3-5. Institute of Ecology, Vilnius.

VALKINAS G, 2005. Avian malaria parasites and other Haemasporidae. New York: CRC press.

VISCHER, J. 2001. Post-Occupancy Evaluation: A Multifaceted Tool for Building Improvement, Learning from our Buildings: A State-of-the-practice Summary of Post-Occupancy Evaluation, National Academy Press, Washington, DC, pp. 23-34.

--- W ---

WALSH, N.E., FANCY, S.G., MCCABE, T.R. ET PANK, L.F. 1992. Habitat use by the Porcupine caribou herd during predicted insect harassment. J. Wildl. Manage. 56: 465-473.

--- Z ---

ZABAT R., 1980. Evolution de la production céréalière en Algérie. Thèse Ing. Sei.



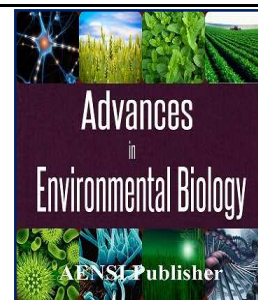
Publications

Management of the Spanish sparrow (*Passer hispaniolensis*) in Algeria

CHIHEB Kenza and BOUSLAMA Zihad

Advanced in Environmental Biology, 9(23) October 2015, Pages: 401-409

ISSN-1995-0756



Management of the Spanish sparrow (*Passer hispaniolensis*) in Algeria

¹Kenza Chiheb and ²Zihad Bouslama

¹Department of Biology, Faculty of Science, Badji Mokhtar University, Algeria.

²Laboratory of terrestrial and aquatic systems, Faculty of Science, Badji Mokhtar University, Algeria.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 28 September 2015

Accepted 30 October 2015

Available online 24 November 2015

Keywords:

the Spanish sparrow, National Institute of Plant Protection (INPV), Nest destruction technique, Cartographic illustration

ABSTRACT

Background: The sparrow is considered serious pests for agriculture not only by the damage caused but also by their various nuisances they may cause during the nesting and establishment of dormitories. The sparrow remains always a major predator, particularly to the cereal fields and the insufficiency of bibliographical information on the various facets of the bioecology from *Passer hispaniolensis* in cereal justifies the present study. We collected all the balance sheets of the various campaigns against the Spanish sparrow performed in the year 2003 to 2013 (that to say ten years) by the National Institute of Plant Protection. Following the results obtained we were able to chart the distribution of a map titled Spanish sparrow in Algeria. Following the increased infestation of Spanish sparrow, which began with seven towns in 2003, spread to 22 towns in 2006 and finished in only 4 towns in 2013, the INPV, has chosen a good strategy against the scourge. It turned out that the nest destruction technique was the most used and effective technique against the sparrow. Despite that, the Spanish sparrows remain a threat in western Algeria due to the proximity to his home country.

© 2015 AENSI Publisher All rights reserved.

To Cite This Article: Kenza Chiheb and Zihad Bouslama., Management of the Spanish sparrow (*Passer hispaniolensis*) in Algeria. *Adv. Environ. Biol.*, 9(23), 401-409, 2015

INTRODUCTION

Algeria is an agricultural country that faces great difficulties in valuing its sector yet richest resources. The loss of crop and harvest are among the most worrisome problems facing the agriculture the country nowadays. The loss is due to damages caused by different depredators (invertebrates and vertebrates) and constitutes a real threat. Sparrows, a class of birds, the sparrows is considered serious pests for agriculture not only by the damage caused but also by their various nuisances they may cause during the nesting and establishment of dormitories [1].

Many studies on sparrows were conducted in the world. In fact, a lot of them focused on *Passer domesticus* [2; 3], *P. hispaniolensis* [4], *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* [2; 4] to Pologne [4] as well as the geographical distribution in the world of the domestic sparrows, Spanish and their hybrids [3; 5].

Some ornithologists took a close look at the phenotypic characters of *Passer domesticus* and *P. hispaniolensis* in particular to Portugal [4]. In this same country, [4] studied the cohabitation of the domestic sparrow and the Spanish Sparrow. In regards to studies on hybridization between the species of sparrows, those of [6] and [7] in Italy and [8] in Corsica are worth mentioning.

Investigations on the reproduction of *Passer domesticus* are carried out by [9] in Spain, [10] in India, [11] in Poland. [9] In Spain also considered the nesting of *Passer hispaniolensis*.

Elsewhere, this same aspect was studied in Senegal in regards to the Sparrow gilded (to *Passer luteus*) [11] The food mode of the Spanish Sparrow is followed in Morocco [4] and in Libya [12] cited [3] and of the domestic sparrow [13;14] cited [3].

Precisely, in Morocco [4] focused on the damage caused by the Spanish Sparrow to the cereal fields, which was estimated to be between 20 and 60% of the expected return. In Tunisia, [15] was also interested in the devastations made by *Passer hispaniolensis*. In this same country, [16] notes the effective number of the Spanish and hybrid sparrows reached 50 millions. This author thinks the damage on cereals was between 2 and 10%, between 2 and 6% on dates and finally between 10 and 30% on grapes. Their tendency to congregate makes them extremely dangerous for agriculture [17].

Corresponding Author: Zihad Bouslama, Laboratory of terrestrial and aquatic systems, Faculty of Science, Badji Mokhtar University, Algeria.

After these scientific approaches, the sparrow remains always a major predator, particularly to the cereal fields and the insufficiency of bibliographical information on the various facets of the bioecology from *Passer hispaniolensis* in cereal justifies the present study. In addition, it addresses the aspect of various devastating plagues and the financial losses in all the Algerian territory.

In this context, we proposed in this work to carry out the following objectives:

Results of the strategy of nest destruction by National Institute of Plant Protection (INPV)

Evolution of the distribution of the Spanish sparrow

Effectiveness of the strategy of management of the Spanish sparrow used by INPV in Algeria

MATERIALS AND METHODS

1.1 Presentation of the study area:

Algeria, for its position and the vastness of its territory, is an important element of North Africa. Its total area is about 238 million hectares. In the north, the terrain is often rugged south the Sahara is an important area. The major mountain ranges are Tellien and Saharan Atlas mountains and the Sahara regions (Ahaggar and Tassili)

(figure1) Floors of the Mediterranean bioclimate were defined for Algeria: Saharan, arid, sub-arid, sub-humid and humid; between the average temperatures in winter, the strong temperatures of the summer and the summer drought are brakes impossible to circumvent for the crop production. The average annual rainfall varies from less than 25 mm in the Saharan regions over 1500 mm in some areas of northern [18].

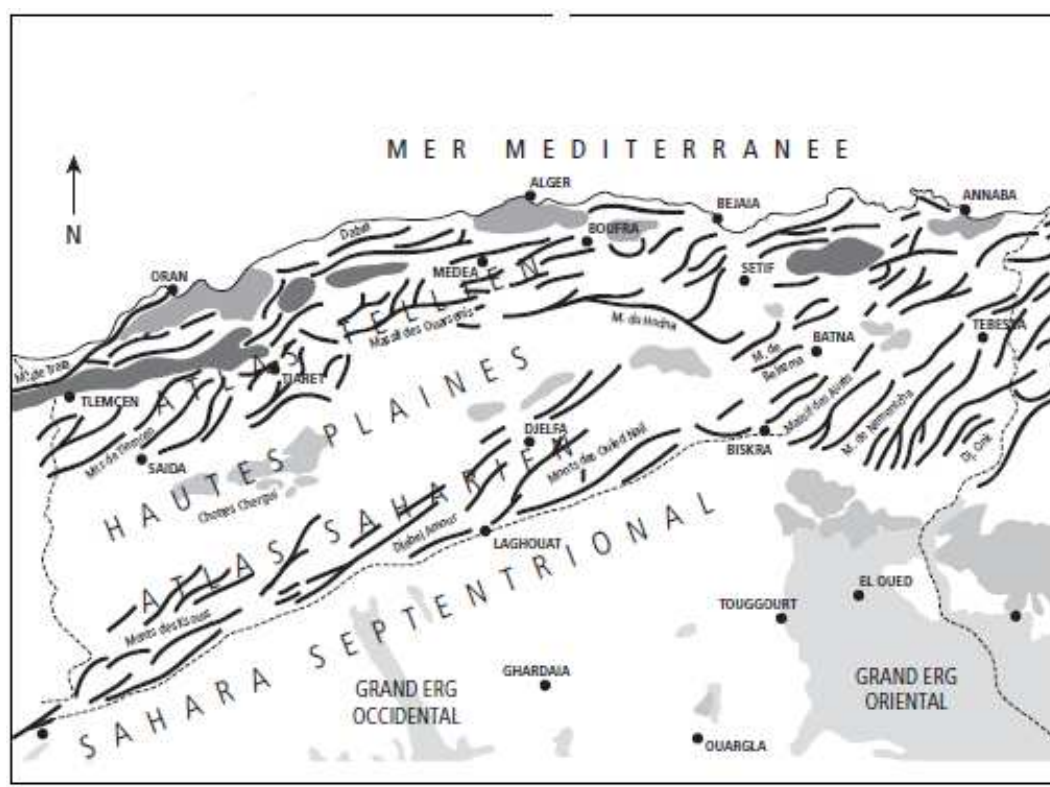


Fig. 1: Physiographic areas of northern Algeria (ANRH. 1993)

1.2 Biological Models:

1.2.1 Ecology of the species:

1.2.1.1 Description:

Sparrows belong to the order of Passeriformes and with the family of Passeridae ; They include 141 species in the world, among these species; there is the Spanish Sparrow (*Passer hispaniolensis*). This passerine measures 14 cm of length and 27cm of wingspan. It possesses a conical and strong beak appropriate to granivorous animals. The male has a brown skullcap lively, flanks striped with black streaks and the darker back that the house sparrow. The white of cheeks and stomach is very pure. The female has the brown stomach and the grey back. The distinction between this species and the house sparrow observed in the morphology of the

male. The male house sparrow is characterized by a gray skullcap and the sides whitish and plain. His voice is deeper and more resonant with some longer cries with a trill [19].

In spring, the Spanish sparrow fixes its territory for to mate end to nest. Choice of breeding sites and of nesting is usually done close to the cereal area, preferably proximity has of a water point, and on the woodlands (reforestation, grove) located in bed of wadi, alley of road, but still far from the towns, he makes his nest in ball shape bulky on different plant such as Eucalyptus, Pines, Acacias, the jujube.

The Spanish Sparrow has a very varied diet. It nourishes many cereals, "Attacking" the plantations devouring the seeds, and seeds on ears. Paddy fields attract them especially. In winter, it consumes a lot of wild seed, and in spring, it also feeds on insects and their larvae, with which they nourish chicks in the nest. They also capture caterpillars, flying grasshoppers, ants and Coleopters [20].

This sparrow is observed in spring in the provinces of northern Algeria. It incubates 2-3 times a year at 4 to 5 white eggs, sometimes slightly tinged with green or blue, with flecks of various colors. It can last on average 40 days. The first brood is the most important; it occurs from late March to early April, which coincides with the stage Milky-pasty of early grain (barley). This is indeed the most popular food in the bird; they will be independent after 25-28 days [19].

1.2.1.2 Distribution:

In Algeria and in execution of Ministerial Decision No. 093 of 01/04/2003 SM to control operation against bird pests, the campaign against the Spanish sparrow was triggered by nest destruction since 2003; to cause severe infestation of colonies of this bird; the operation was started by the West provinces, then spread to all northern Algeria up to 2011, [21]. (figure2)

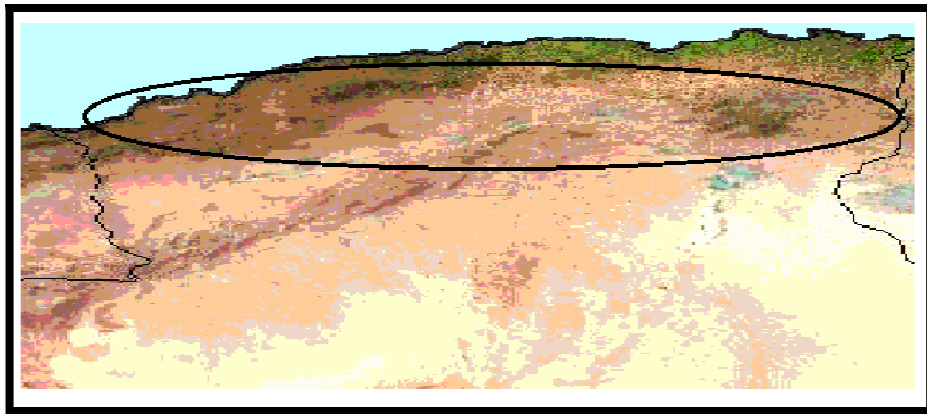


Fig. 2: Area of distribution

1.2.1.3 Damage:

In the spring, this species of bird groups form voracious colonies of about 20,000 individuals inducing a great loss to agricultural production.

As a result, both fruits and vegetables were damaged, but cereal crop sustained the most damage and the collection was dropped about 5 to 10 grains ground, [19]. (figure3)



Fig. 3: Grains fallen on the ground later to peckand Epis emptied by sparrows

1.2.2 Method used:

We collected all the balance sheets of the various campaigns against the Spanish sparrow performed in the year 2003 to 2013 (that to say ten years) by the National Institute of Plant Protection. The calendar illustrating the progress of campaigns for one year (12 months) is reported in the following table.(figure4)

The different techniques used by the INPV are nest destruction techniques, acoustic scaring and scaring by cries of distress, but the technique that seemed to be most effective was is clearly the nest destruction technique.

Month Action	March	April	May	June	July	Aug	Sept	Octob	Decem	Janu	Febr
<i>first locating individuals</i>											
<i>spotting sites</i>											
<i>Supervision of hatching</i>											
<i>Destruction of the nest</i>											
<i>evaluation</i>											
<i>supervision pre steppe area</i>											

Fig. 4: schedule monitoring

1.3 Nest destruction technique:

It is a practice of destroying the nests of Spanish sparrows in the nest boxes identified in advance by the monitoring network. This technique, consequently solely target the Spanish sparrow in using specially upgraded perch manipulated by agents. It is practiced during the reproduction period at the latest before flight of the fledgling. This will significantly reduce the progeny of this bird with no claim to its eradication [19].(figure5)



Fig. 5: Team in Action

Extremity of a pole

1.4 Working method:

- Harvest balance sheets for 2003 to 2013 (ten years) at the headquarters of the main INPV (Algiers).

- Using Microsoft Office Excel we treated our giving in two distinct tables (number of nests destroyed, affecting number of provinces).
- Following the results obtained we were able to chart the distribution of a map titled Spanish sparrow in Algeria.

RESULTS AND DISCUSSION

2.1 Towns affected:

The partner of fight against the Spanish sparrow by nest destruction techniques in 7 towns during the year 2003 was started [22]. The year 2004 affected 11 including 2 new and for the first time two provinces in the East [22]. The year 2005 was focused on the province of Oran, which has experienced strong outbreak [23]. The year 2006 involved 22 provinces including 5 new compared to past companions [24]. In 2007, 17 of which involved 22 towns traditionally affected and 5 new provinces located in Piedmont north of the Saharan Atlas [25]. In 2008, 6 provinces concerned traditionally affected [19]. No companion INPV was conducted during 2009 and 2010. The year 2011 was characterized by a resurgence of activity of the Spanish sparrow at the 10 provinces including 3 new [26]. In 2012, four provinces of the west have recorded only the presence of volatile [28]. The year 2013, four provinces reported large presences [21]. (Figure 6)

The INPV suggested this method to different provinces using different communications to show them the nest destruction technique, but because of non-cooperation and the surge in the number of colonies the institute took over the work in 2011. The significant drop in the last three years can also be explained by the fact that there was an appearance of foliar disease in cereals Organisms that affects the seeds and soil and is responsible for the seed rot and damping off early in the season [21].

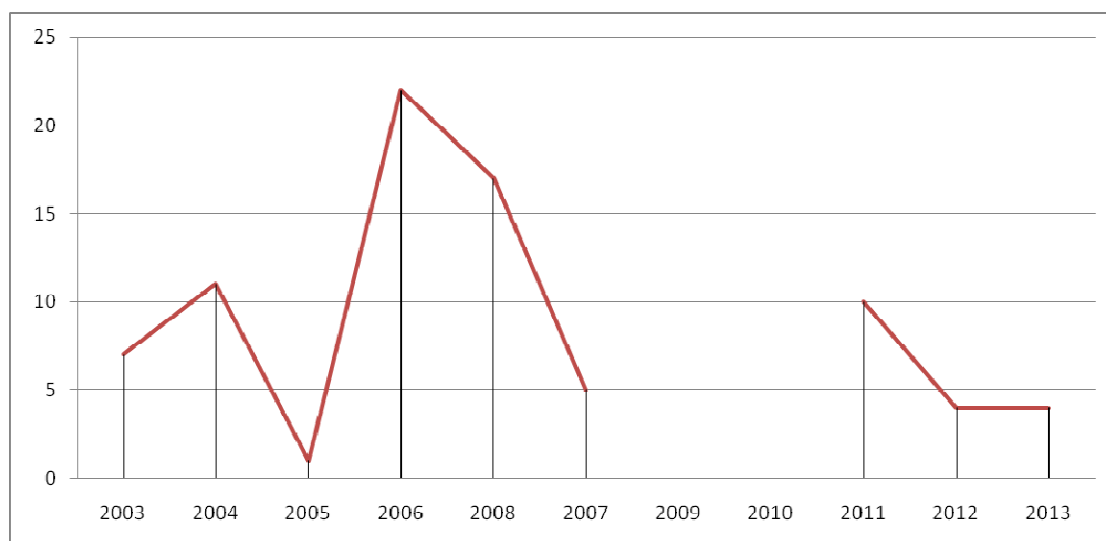


Fig. 6: Number of infected sparrow Spanish cities during the last 10 years

2.2 Number of nests destroyed:

The number of nests destroyed during the first 3 years was considerable. Indeed 220,922 nests were destroyed in 2003, 371,303 nests were destroyed [22] in 2004 and 198,020 nests were destroyed [22] during 2005, but 2006 remains the most abundant year throughout the duration of the campaign with a peak of 1,003,301 nests destroyed [24].

A significant decline follows in the following years. Indeed, 691,240 nests were destroyed during 2007 [25] and only 80,000 nests were destroyed in 2008 [19]. The official campaign stops for two years to enable farmers to take personal charge of this scourge. But the widespread resurgence of the case forced the INPV to restart other campaigns with the following results: 75,000 nests destroyed in 2011 [25], 18,750 nests destroyed in 2012 [26] and finally 4,550 nests destroyed in 2013 [21] with the exception of 2009 and 2010, where no work was done by the campaign. (Figure 7)

2006 was the most significant year during the past campaigns but the difficulty of contracting with young investors was repeated during that year's campaign. Operators numbers flatly declined, often citing reasons related to the inaccessibility of the terrain, the insecurity of the sites and the inadequacy of the unit price; In the future campaigns there was an increase in the envelope of funds to reach all provinces including provinces steppe and those in the east who are beginning to appreciate the effects of later campaigns, which resulted in 98% satisfaction rate [23].

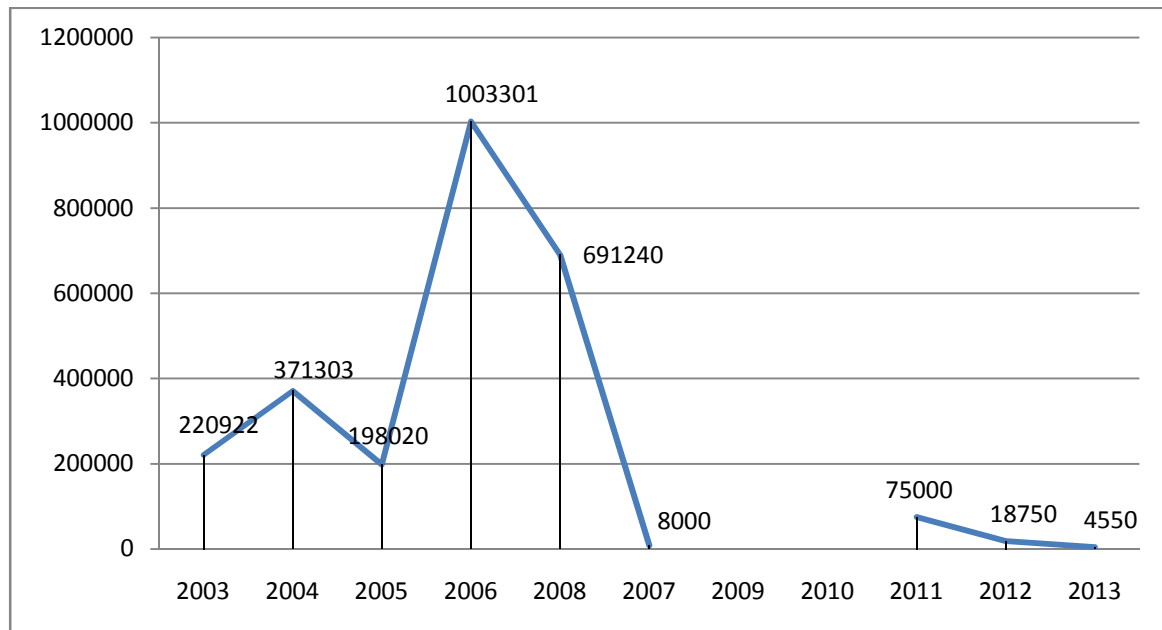


Fig. 7: Number of nests destroyed during the campaign INPV during the last 10 years

2.3 Cartographic illustration of the Spanish sparrow:

The distribution of the Spanish sparrow was established following the reporting of provinces affected by the invasion of colonies of this bird during the last 10 years from 2013 to 2003 since the implementation of the Ministerial Decision No. 093 SM OF 01/04/2003.

The Spanish sparrow began colonizing the western provinces: Mascara, Tlemcen, Sidi Bel Abbès, Mostaganem, Oran, Ain Témouchent, Saida and then in 2004 two new provinces were affected Chlef and Tiaret and for the first time two provinces of the East Guelma and Oum El Bouaghi [22].

In 2005 the sparrow was just focused in one province namely Oran [23], but in the year 2006 there was an extension to 5 new provinces Djelfa, Medea, Constantine, Bordj Bou Arreridj and Tebessa [24]. The year 2007 saw five new provinces of the northern piedmont of the Saharan Atlas affected Naama, El Bayadh, Laghouat M'sila and Biskra [25]. The year 2008 saw traditionally affected provinces Oum El Bouaghi, Constantine, Mascara, Tlemcen, Mostaganem, and Oran [19]. The year 2011 was characterized by the Spanish sparrow resurgence in the 10 provinces traditionally affected as well as 3 new provinces Souk Ahras, Sétif and Relizène [26]. During 2012 four provinces of the west only recorded the presence of bird Relizène, Tlemcen, Saida and Tiaret [27]. In contrast to other years, in 2013 there were only 4 provinces affected Tlemcen, Sidi Bel Abbès, Saida and Tiaret, but they had a very strong presence of sparrows [21]. (figur8)

In 1963, Meise gave a first overall view of the distribution of the domestique sparrows, Spanish and their hybrids in the Mediterranean basin. Then Johnston in 1969 continued his work in the northwest of Africa, which helped enrich Heim contributions [28].

For Algeria, finally, the most recent compilation on the subject is that of Summers-Smith and Vernon, 1972 (Figure7). The distribution of the sparrow has remained constant over the years until 2004, where there was a devastating explosion throughout the North. (Figure 9)

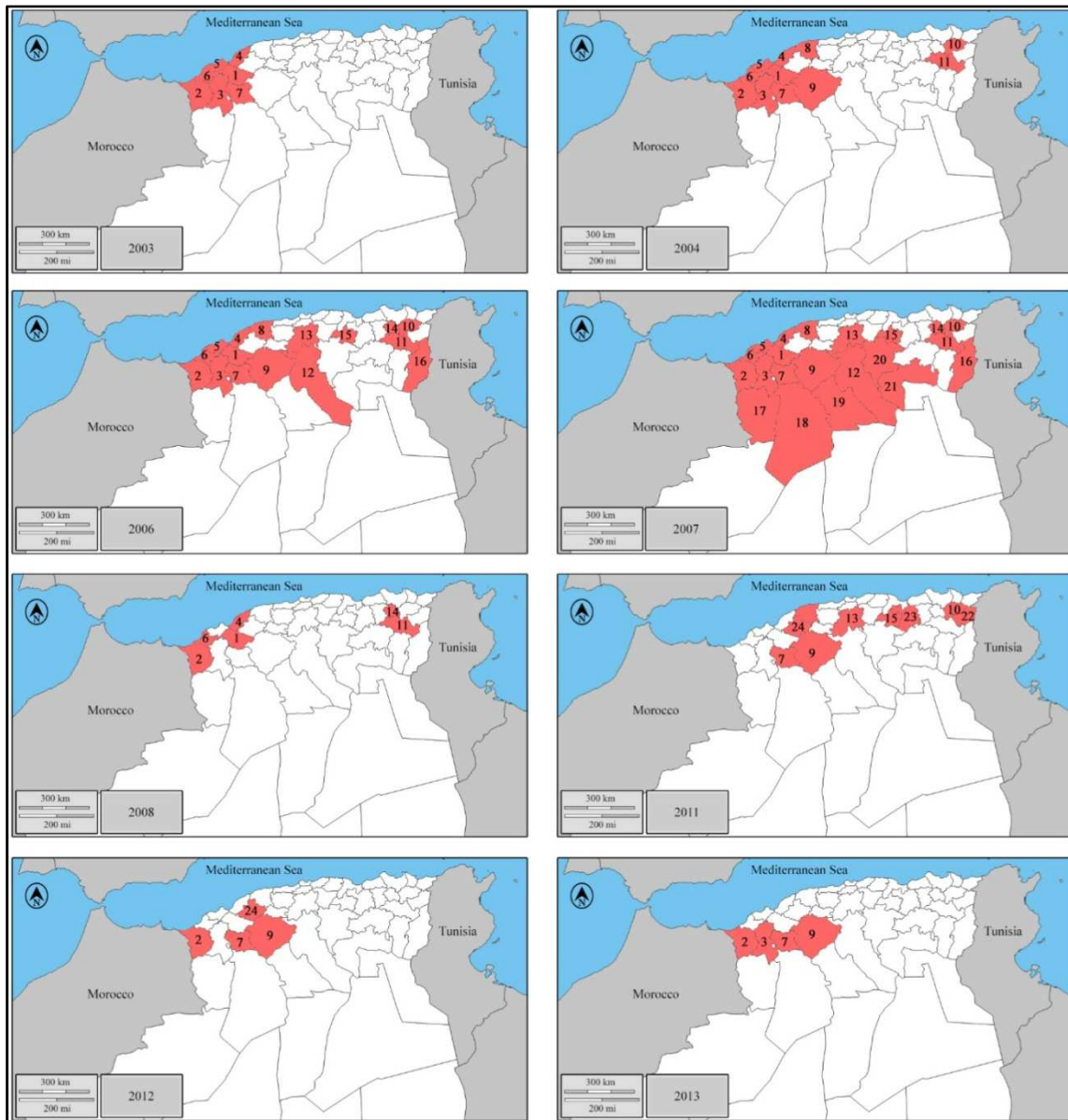


Fig. 8: Distribution of Spanish Sparrow in Algeria ; [1- Mascara ; 3- Sidi Bel Abbs ; 4-Mostagannem ; 5-Oran ; 6- Ain Temouchent ; 7- Saida ; 8- Chlef ; 9-Tiaret ; 10- Guelma ; 11- Oum El Bouaghi;12- Djelfa ; 13- Mdea ; 14-Costantine ; 15 – Bordj Bou Arreridj ; 16- Tebessa ; 17- Naama ; 18- El Bayadh ; 19- Laghouat ; 20- M’Sila ; 21- Biskra ; 22- Souk Aras ; 23- Setif ; 24- Relizen] . (2003- 2013) INPV

Conclusion:

Following the increased infestation of Spanish sparrow, which began with seven towns in 2003, spread to 22 towns in 2006 and finished in only 4 towns in 2013, the INPV, has chosen a good strategy against the scourge. The Spanish sparrow has attempted to invade the country causing considerable damage. A mere example is the threat seen in 2007. It turned out that the nest destruction technique was the most used and effective technique against the sparrow. Despite that, the Spanish sparrows remain a threat in western Algeria due to the proximity to his home country, Spain and we should remain vigilant, because the threat is real and other towns could sustain major damages.

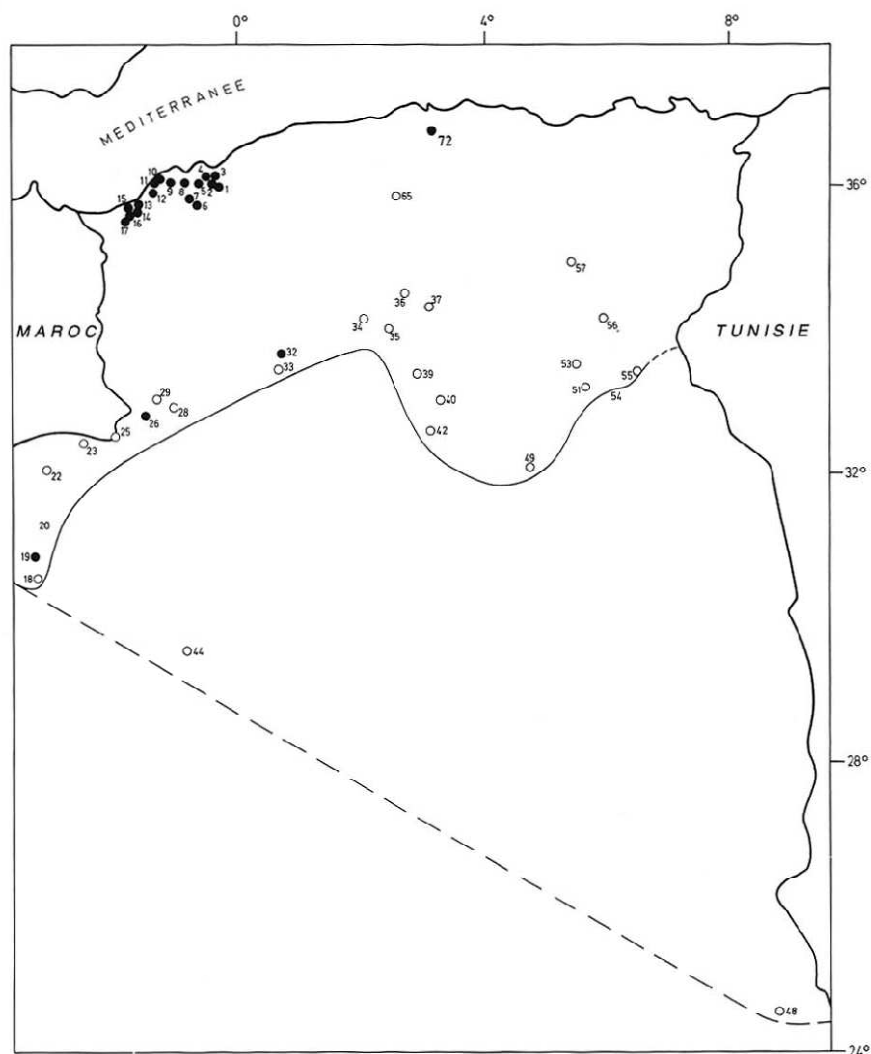


Fig. 9: Distribution of the Spanish sparrow in Algeria: ●nesting site; ○other observations to the southern limit of the breeding range; (—) ; (- - - -) southern limit of appearance (Summers-Smith and Vernon 1972)

ACKNOWLEDGMENTS

Our sincere thanks go to the personal of the National Institute of Plant Protection of El Kous for their cooperation in this study. A big thank you to Phd Raouf Amara Korba from Bedji Mokhtar University Annaba for his great help and to all people whom have contributed for the development of this study.

REFERENCES

- [1] MADAGH, M.A., 2013. Bioevaluation of damage due to birds (sparrows' hybrid) into an agroecosystem in the vicinity of Algiers. International Congress of the Populations & Animal Communities, "Dynamics & Biodiversity of the terrestrial & aquatic Ecosystems" "CIPCA4" TAGHIT .Bechar, ALGERIA.
- [2] Indykiewicz, P., 1991. Nests and nest-site of the house sparrow *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) in urban, suburban and rural environments. *Acta zoologica cracoviensia*, 34: 475-495.
- [3] THÉVENOT, M. and P. BERGIER, 2008. Considérations sur les récentes découvertes avifaunistiques dans les environs d'Awserd (région d'Oued Ad- Deheb, Sahara Atlantique marocain) .*Go-South Bull*, 5: 98-103.
- [4] Behidj-Benyounes, N., F.Z. Bissaad, K.K. Behidj, N. Chebouti et S. Doumandji, 2013. le suivi de la reproduction chez le moineau hybride *Passer Domesticus* , *P.Hispaniolensis* dans un milieu agricole de la partie externe-orientale de la Mitidja. *Bull.Soc.zool.fr*, 138(1-4) : 331-343.
- [5] Bertrand, B., 1996. *Mon pote le Moineau* .Edition. Bernard Bertrand, Gueule de Piaf, Paris, 1.

- [6] Sangster, G., J.M. Collinson, P.A Crochet, G.M. Kirwan, A.G Knox, D.T. Parkin and S.C. Votier, 2015. Taxonomic recommendations for Western Palaearctic birds: 10th report. International journal of avian science, 157: 193-200.
- [7] Fulgione, D., D. Rippa, V. Maselli, G. Russo, G. Polese, A. M. Grieco and R. Ligrone, 2010. Action plan for the management of wild boar (*Sus scrofa*) in a National Park. Bolzano, Italy: XX congresso Società Italiana di Ecologia, Le scienze ecologiche oggi.
- [8] Jordan, R., G. Bonaccorsi And J.P. Jordan, 2000. Le statut des Labbes Stercorariidae en Corse et en Méditerranée Occidentale: une mise au point. *Alauda*, 68(3): 238-243.
- [9] Murgui, E., 2011. Gorrión Común – *Passer domesticus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Morales, M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- [10] Rajan, S., K. Dev And D.N. Sahi, 2014. Clutch Size And Egg Dimetrics Of House Sparrow *Passer Domesticus Indicus* Eggs In Urban And Rural Areas Of Jammu Region. international journal of geomatics and geosciences. volume 4, no4.
- [11] Guezoul, O., H. Chenchouni and S. Doumandji, 2011. Breeding biology in hybrid sparrow (*passer domesticus* × *p. hispaniolensis*) in northern algerian sahara: case study of biskra date palm-grove. *Journal of advanced laboratory research in biology*, volume ii.
- [12] Mirza, Z.B., A. Kora, L.S. Saduk and K. Dahnous, 1975. A study of the breeding populations and food of the Spanish Sparrow, *Passer hispanolensis* Temm., in Tripoli and Azizia, Libyan Arab Republic. *Internat. Stud. Sparrows*, 8: 117-123.
- [13] Hermansen, J., A.S. Sæther, T.O. Elgvin, T. Borge, E. Hjellev And G. Sætre, 2011. Hybrid speciation in sparrows I: phenotypic intermediacy, genetic admixture and barriers to gene flow. *Molecular ecology*, 20: 3812-3822.
- [14] Wild, J.M., and H.P. Zeigler, 1999. Neural control of the avian jaw and its role in consummatory behaviour. In: Adams, N.J. & Slotow, R.H. (eds) *Proc. 22 Int. Ornithology. Congr. Johannesburg: BirdLife South Africa*, Durban: pp: 777-783.
- [15] Bortoli, L., 1969. Contribution à l'étude du problème des oiseaux granivores en Tunisie. *Bulletin de faculté nationale d'agronomie . Ecole nationale supérieure d'agronomie de Toulouse*, 22-23: 33-153.
- [16] Bouraoui, C., 2003. Mouvements et moeurs des moineaux espagnols et hybrides en Tunisie. Nuisibilité de l'espèce considérée et quelques réflexions sur des moyens de lutte préventive en Tunisie ; cours de Formation sur la lutte contre les oiseaux nuisibles des cultures. Institut national de protection des végétaux, Oran, p: 10.
- [17] Koudjil, M., 2010. Régime alimentaire des adultes du moineau hybride dans la plaine de la Mitidja. Journées Nationales sur la Zoologie Agricole et Forestière, Ecole Nationale Supérieure de l'Agronomie, du 10 au 21 avril.
- [18] Meloni, G. and J. Swinnen, 2014. The Rise and Fall of the World's Largest Wine Exporter—And Its Institutional Legacy. *Journal of Wine Economics*, 9: 3-33.
- [19] Institut National de Protection des Végétaux., 2008. Lutte contre le moineau espagnol ; Rapport non publié, Algérie.
- [20] HAYMAN, P. and R. HUME, 2003. *Encyclopédie des oiseaux de France et d'Europe*, Éditions Flammarion. ISBN : 2082009920.
- [21] Institut National de Protection des Végétaux., 2013. Bulletin d'Informations Phytosanitaires, Algérie, juin N° 31.
- [22] Institut National de Protection des Végétaux., 2003-2004. Lutte contre le moineau espagnol ; Rapport non publié, Algérie.
- [23] Institut National de Protection des Végétaux., 2005. Lutte contre le moineau espagnol ; Rapport non publié, Algérie
- [24] Institut National de Protection des Végétaux., 2006. Lutte contre le moineau espagnol ; Rapport non publié, Algérie..
- [25] Institut National de Protection des Végétaux., 2007. Lutte contre le moineau espagnol ; Rapport non publié, Algérie.
- [26] Institut National de Protection des Végétaux., 2011. Bulletin d'Informations Phytosanitaires, Algérie, juin N° 23.
- [27] Institut National de Protection des Végétaux., 2012. Bulletin d'Informations Phytosanitaires, Algérie, juin N° 27.
- [28] Menouar, S., Y. Nouidjem, A. Bouzegag, E. Bensaci, B. Samraoui and M. Houhamdi, 2009. Ecologie de la Reproduction de l'Avocette Élégante *Recurvirostra Avosetta* dans la Garaet de Guellif (Hautes Plaines de l'Est Algérien). *European Journal of Scientific Research* ISSN 1450-216X 25(4): 513-525.

Effect of Chemical Pollutants on the Animal Health example: birds

MESBAHI-SALHI Amina, **CHIHEB Kenza**, SOUALAH Alila Hana, BOUSLAMA Zihad and
BAIRI Abd el Majid

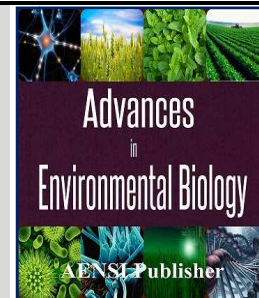
Advanced in Environmental Biology, 10(4) April 2016, Pages: 262-267

ISSN-1995-0756



Advances in Environmental Biology

ISSN-1995-0756 EISSN-1998-1066

Journal home page: <http://www.aensiweb.com/AEB/>

Effect of Chemical Pollutants on the Animal Health example: birds

¹MESBAHI-SALHI Amina, ¹Chiheb kenza, ^{1,2}SOUALAH Alila Hana, ¹BOUSLAMA Zihad, ³Bairi AbdelMajid

¹Laboratory of terrestrial and aquatic systems. Faculty of Science. Badji Mokhtar University, Algeria.

²Department of Biology. Faculty of Science. Mohamed Cherif Messaadia University, Algeria.

³Department of Biology. Faculty of Science. Badji Mokhtar University, Algeria

Address For Correspondence:

Dr MESBAHI-SALHI Amina Badji Mokhtar- BP Annaba Annaba University 12 23000. Ecology Laboratory of aquatic and terrestrial systems (ecostaq). Sidi Amar campus; Block research laboratories 4 Block F 2nd floor
E-mail : zihadb@yahoo.fr ; phone : 00213664743748

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Received 12 February 2016; Accepted 28 April 2016; Available online 24 May 2016

ABSTRACT

Background: In this experimental study we were interested in the impact of a xénobiotique the parathion methyl (MPT) (organophosphate insecticide used in the fight against certain bodies harmful to the environment) on the growth, the development and the certain organ of the chicken of flesh. Various doses of MPT (lower than the DL50) were used by force-feeding of the chicks of 08jour in 70^{ème} in the daytime of their development. This xénobiotique, with liposoluble character, was diluted in the olive oil and 04 prizes were established (n=15 for each) which are respectively: witness, witness to which we add some olive oil, treated in a dose of 0,1 and the other 0,3 m g / kg weighty.

We tried to estimate the effects of this insecticide on: - The development: physical weight, formation of the feather of the crest and the barbillon. The obtained results showed clearly variations in the physical weight and certain disturbances in the development during the period of the treatment of 70 days being translated by: - A decrease of the weight is a blatant slowing down of the growth as well as a delay in the formation of crests, barbillon, feathers and legs. This chemical risk prevention necessarily involves quality scientific information, of course as impartial as possible. It is only at this price that we will contribute to the harmonious development of our modern world, and we will preserve at best the fragile environment in which we operate.

KEYWORDS: xénobiotique- methyl parathion-, Gallus gallus domesticus- growth- development

INTRODUCTION

The environmental contamination by toxic substances is associated with industrialization and agriculture [1]. These elements of aggression have quoted some pollutants such as pesticides [2, 3]. About the effects of pesticides have appeared only recently, with the increased number of synthesized molecules and extend their action to numerous organizations. Nociceptive elements are grouped under the voice of xenobiotic. The xenobiotic metabolism study is fundamental to a rational understanding of the pharmacology, toxicology research on cancer and addiction. The diverse radical phenomena as reproduction, growth, nutrition and well-being of the animal [4]. Knowing the mode of action of xenobiotics at the cellular level is important for understanding how to counter chemical attacks [5]. The toxic effects occur at the body from the moment they were absorbed mainly in the skin, gastrointestinal tract and lungs. These xenobiotics are cited methyl parathion (MPT) is most commonly used in Algeria [6]. This is a serious problem because it affects the ability of organisms to reproduce, grow and fight against the many other of their environment stressors, weakening their nervous systems; [7], endocrine and immune systems [8]. This feature will affect the food chain or alter habitat, which is an indirect effect on species that consume prey or habitat use [9]. Indeed, they can be granivores, frugivores, nectar, exclusive or mixed insectivorous see occasional carnivores (toucon) over their need

qualitative and quantitative food and necessary for their reproduction and their migration [10]. In this context, we tested the impact of this pesticide on growth, development of an avian model in close relationship with man (broilers) as part of its diet.

MATERIALS AND METHODS

1.1 Presentation of the study area:

The ONAB is a state Algerian industry specialized in the production of animal nutritious, poultry products (chicken, eggs,...) and the one that came from the slaughter like cachir, chicken paste,... The company has 180 sales points distributed on different parts of the country to meet the needs of consumers in their daily providing tons of white meat. And for this, it relies on a group of 35,000 farmers and hundreds of veterinarians.

Opened since 1998, the Office relies on all of its subsidiaries (GAC, GAE, GAO ONAB TRADE, ENIMI, PREMIX EAST, WEST) to expand its product range and provide a quality product to its customers. Its annual turnover is estimated at 2.5 billion.

Other useful services that the group provides for the control of food production labs based on a skilled workforce in the area of food analysis. A very important service to ensure good quality of the product sold and avoids any sort of health problems that consumers can meet. [11]



Fig. 1 : Représentation de la zone d'étude ONAB (Éco news 2012)

1.2 Biological model:

We worked on a home bird commonly called broilers *Gallus Gallusdomesticus*. It is the most common farm animal in the world.

1.3 Experimental Breeding chicks:

The chicks were reared in the laboratory cubic cages, metal mesh and subjected to a temperature varying according to their ages from 27 to 34 °C and a permanent 70 watt lighting, daily ventilation and necessary to prevent asphyxia chicks. Water and food are provided twice a day (morning and evening).

1.4 Methyl parathion treatment:

Treatment started from the 8th day of development of chicks. The usual doses used in several works being between 3 and 8 mg / kg body weight causing mortality after the first dose; [12] We chose two significantly lower doses than the LD50: 0.1 mg / kg body weight and 0.3 mg / Kg of body weight.

The booster solution (MPT and olive oil) was obtained after calculating the dose in relation to their weight.

The experiment comprises administering to the chicks, and all the 02 days at the same hour, methyl parathion (MPT) diluted in olive oil. We divided the 60 chicks 4 lots (at 15 per lot) and each batch is dispatched

in 3 cages each containing 5 chicks: normal control Lot (T), witness Lot stuffed with olive oil (T+H), Lot MPT treated with the dose of 0.1mg / kg bodyweight (FaD), Lot MPT treated with the dose of 0.3mg / kg bodyweight (FoD).

1.5 Parameters studied:

1.5.1 Study of change in weight (g):

1.5.1.1 Weight gain:

Daily weighing chicks (treated and control) was performed using a reference electronic scale and in order to follow the variation of their weight, can establish their growth curve and see the impact MPT on this parameter.

1.5.1.2 Study of the Average Daily Gain (ADG):

To better appreciate the differences between the weights of control and treated throughout the experiment, we calculated the ADG corresponds to the daily weight gain. This is the average weight of the weighing date less the average weight of the previous weighing in grams (g).

1.6 Statistical analysis:

We calculated the mean and standard deviation for each parameter, using the basic statistics using Microsoft Excel. Data on weight and average daily gain were processed by analysis of variance with two criteria for classification and using the software MINITAB 13.31.

2. Analysis of Results:

2.1 Development impact:

From the figure, we see that developmental disorders were observed in treated individuals and mainly at high doses. In fact, a delay in the formation of feathers, crests, wattles and legs is visible in treated individuals (figure 1: C, D, E, F) compared to controls (Figure 1, A and B)

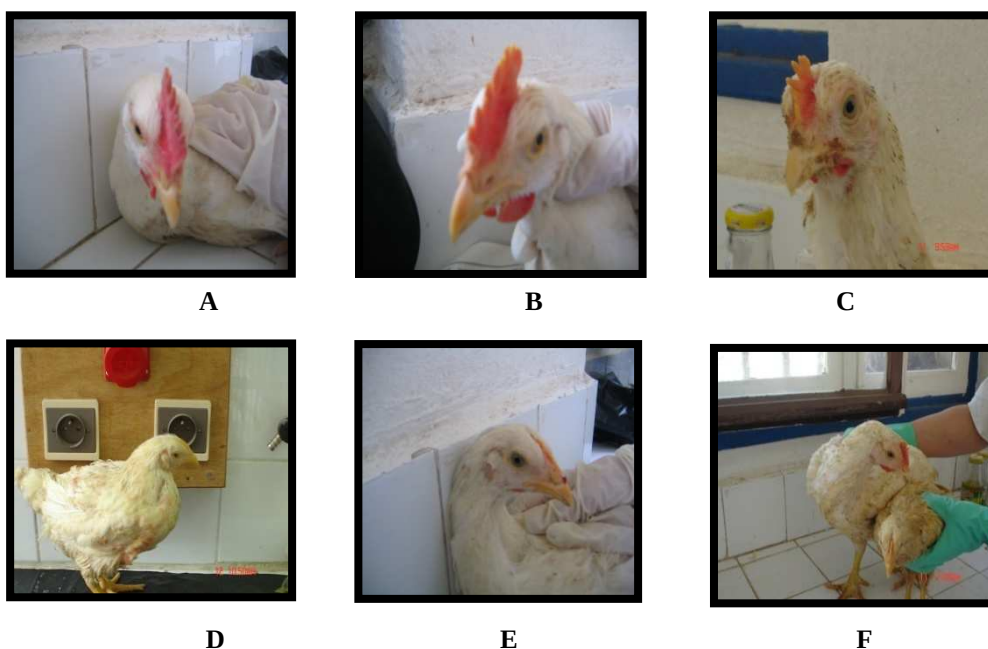


Fig. 2: Morphological state of hens on 70th day.

(A: Chicken witness B: Chicken treated with olive oil, C: Chicken treated with MPT low dose, D: chicken treated with high-dose MPT, E: photo showing the state of a chicken 70 daystreated with the high dose, F: Weight difference between a witness and another chicken treated with high dose).

2.2 Impact on weight gain:

Growth charts:

The results relative to the weight of the chicks are in (g) and represented in the figure2. We note that the weight of chicks following the same trajectory for the control and treated until J21. From that day, we notice a marked slowdown in the treated as well as low dose.

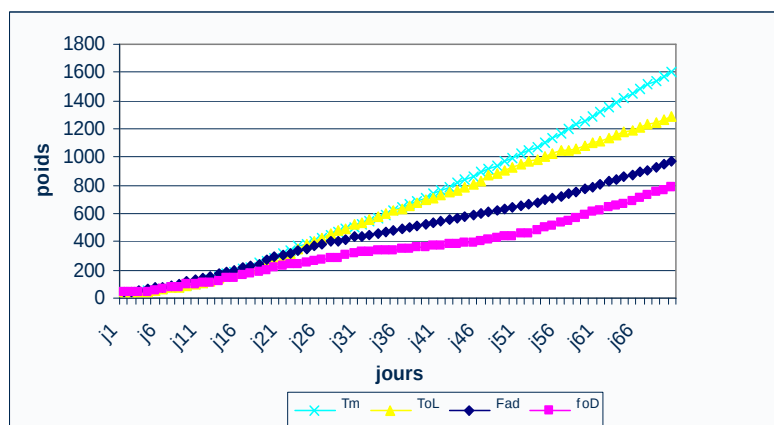


Fig. 3: Weight change (g) of the control chicks and treated 70 days versus time (Tm: control group; ToL: control group + olive oil; Fad; low dose Treaty FoD: high dose).

2.3 Average daily gain (ADG):

The results for ADG are in (g) and recorded in Figure 3. We note that the ADG varies inversely with the dose of MPT. Thus it is (22.61 ± 8.049) ; (18.24 ± 7.735) (13.45 ± 4.580) ; (10.84 ± 6.357) g for the controls respectively witnesses + olive oil, treated with 0.1 and 0.3 mg / kg body weight.

The comparison of averages by ANOVA revealed highly significant differences in ADG between batches.

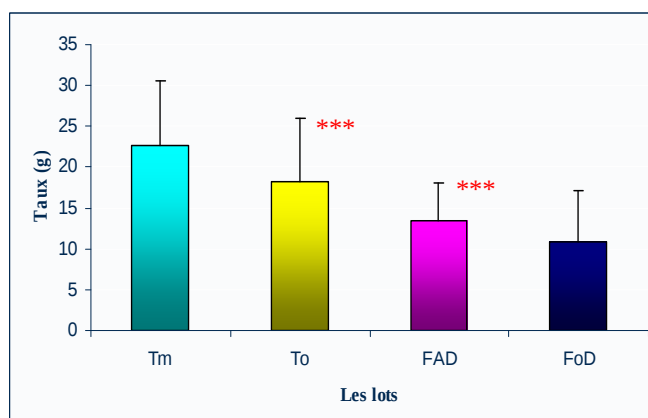


Fig. 4: Average daily gain (g) chicks in 04 batches (n = 15).

Discussion:

Among the most aggressive xenobiotics on the equilibrium of ecosystems are cited some pollutants such as pesticides [1]. These pesticides are mainly used in agriculture, but there are also non-agricultural pesticide uses [13]. Indeed, the presence of small amount of food residue can pose risks to the long-term health by causing disturbances in the two above mentioned systems and thus interfering with the body of their protective functions [14]. Our results show disturbances as well as in development in growth. Indeed, we found a late and ill in the development of legs, ridges, barbs and feathers (ruffled) with slower weight gain in agreement as shown in work [15] which prove that chronic poisoning in chickens are manifested by the paleness of the skin, mucous membranes, the comb and wattles. [16] discusses the possibility of selecting the physiological state of animals in the form of the growth curve. In this study MPT disturb weight gain of chickens, it causes a very highly significant reduction in the treated groups compared with the control group, knowing that birds are known to have a high specific speed of growth and initial growth period short, resulting in a high cure rate; [17] The environment in which the animal lives can also influence on the rate of weight gain; [18] The fact that our model was subjected to treatment with a pesticide, one could accept that it had undergone an environmental aggression and including stress manifested by an imbalance of the neuroendocrine system, system immune and detoxification capacity; [19].

The sum of these results clearly calls for a large MPT toxicity in birds and deserves to be considered with regard to its impacts on ecosystems, biodiversity and the abundance of wild birds but also human health.

Conclusion:

the results showed that administration of methyl parathion Chicken orally causes disturbances of body functions. Indeed, it results in the start of a toxic process, according to more or less effective capacity of the body to defend, will lead to a deterioration of health. If the body is not able to fight against this aggression, this process will sooner or later become irreversible. This is the case of long-term toxic effects as evidenced by our study. In reality, these results demonstrate the installation of oxidative stress that results in intense production of free radicals in the body [20].

These chemicals were found are often toxic to birds it will therefore have as a constant concern to develop prevention, to reduce all the risks associated with the misuse of chemicals. This chemical risk prevention necessarily involves quality scientific information, of course as impartial as possible. It is only at this price that we will contribute to the harmonious development of our modern world, and we will preserve at best the fragile environment in which we operate.

REFERENCES

- [1] Bouchaud, C. and Chassard, 2008. L'écotoxicologie. Que sais-je ?, Paris, PUF, p: 127.
- [2] Tihay, M.T., 2001. Bullitin mensuel science, Argentine.
- [3] Ksheerasagar, R.L., M.B. Hiremath and B.B. Kaliwal, 2011. Impairment of hepatic biochemical contents and enzymes activities during carbosulfan intoxication in albino mice. *International Multidisciplinary Research Journal*, 1: 3.
- [4] Soderlund, D.M., 2012. Molecular mechanisms of pyrethroid insecticide neurotoxicity: recent advances. *Archives of Toxicology*, 86(2): 165-181.
- [5] Mejia-Guadarrama, C.A., A. Pasquier, J. Dourmad, Y.A. Prunier and H. Quesnel, 2002. Protein (lysine) restriction in primiparous lactating sows: Effects on metabolic state, somatotrophic axis, and reproductive performance after weaning. *Journal of Animal Science – Article* ; 80123286x
- [6] Association de Coordination Technique Agricole., 2006. Index phytosanitaire ; 42^{ème} édition ,Paris.
- [7] Saskia, M., D.A. Jacobson, M. Birkholz, L. Namara, M. Sandip, B. Bharate and M.G. Kathleen, 2010. Subacute developmental exposure of zebrafish to the organophosphate pesticide metabolite, chlorpyrifos-oxon, results in defects in Rohon-Beard sensory neuron development. *Journal of Aquat Toxicol.*, 100(1): 101-111.
- [8] Bairi, A.M., 1996. Etude de la riposte adaptative dans un environnement nociceptif chez la rate gestante (WISTAR). Thèse de magistère, université d'Annaba, Algérie.
- [9] Downes, C., B.T. Collins, 2010. Rapport technique thématique no. 12. - Tendances relatives aux oiseaux terrestres au Canada ;de 1968 à 2006.
- [10] Boschetto, G., 2013. évaluation des pertinences de l'utilisation des herbicides en lien avec le développement durable. thèse on vue de l'obtention du grade de maitre en environnement ; université de Sherbrooke.
- [11] Journal Eco news., 2013. L'ONAB met 10.000 tonnes de poulets sur le marché.
- [12] Simeonova, F.P., L. Fishbein, 2004. Programme international sur la sécurité des substances chimiques. Environmental health criteria methyl parathion. Organisation mondiale de la santé, Genève, 61.
- [13] Jiyou, H., M. Park, K. Jae-Hong, K. Ahyoung, W. Miae, L. Dong Ryul, K. Jeong-Jae, H. Yoon, S. Se-Hoon, L. Kangseok, B. Jeehyeon, 2009. Increased expression of the testicular estrogen receptor alpha in adult mice exposed to low doses of methiocarb. *Journal of Applied Toxicology*, 29(2): 446-451.
- [14] Barbanel, G., G. Ixart, A. Szafarczyk, F. Malaval, I. Assenmacher, 1990. Intrahypothalamic infusion of interleukin β increases release of corticotropin-releasing hormone (CRH 41) and adreno-corticotrophic hormone (ACTH) bearing a push-pull cannula in the median eminence in free moving rats. *Brain Research*, 516: 31-36.
- [15] Gaetke, L.M., Ching-Kuang, Chow, 2003. Copper toxicity, oxidative stress, and antioxidant nutrients; Environmental and Nutritional Interactions Antioxidant Nutrients and Environmental Health, Part C ;189(1-2): 147-163.
- [16] Valko, M., D. Leibfritz, J. Moncol, T.D. Mark, C.M. Mazur, J. Telser, 2007. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease , *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology* , 39(1): 44-84.
- [17] Onyango, E.M., O. Adeola, 2011. Dietary cholecalciferol lowers the maximal activity of intestinal mucosa phytase in ducklings fed low-phosphorus diets. *Revue canadienne de science animale*, 91(3): 399-404.
- [18] Beiki, H., A. Pakdel, M. Moradi-shahrbabak, H. Mehrban, 2013. Evaluation of Growth Functions on Japanese Quail Lines, 50(1): 20-27.
- [19] Karen, J., M. Hartwell, M. Megan Moran-Santa, O. Waleed, S. Shaftman, M. Stacia, A.L. Desantis, M.I. Kathleen, T. Brady, 2013. Association of elevated cytokines with childhood adversity in a sample of healthy adults, *Article*, 47(5): 604-601.

- [20] Stephanie, P.S., Woo, Wenhua Liu, Doris W.T. Au, Donald M. Anderson, Rudolf S.S. Wu, 2006. Antioxidant responses and lipid peroxidation in gills and erythrocytes of fish (*Rhabdosargus sarba*) upon exposure to *Chattonella marina* and hydrogen peroxide: Implications on the cause of fish kills ; *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 336: 230-241.

First record of *Nyctinomus aegyptiacus* for Tunisia

Mohammed Lamine BENDJEDDOU¹, Hibat Allah LOUMASSINE², Wassim
METALLAOUI¹, **Kenza CHIHEB**¹, Amrane FARFAR¹, Farid BOUNACEUR², Ferial
BOUKHEROUFA¹, Zihad BOUSLAMA¹ & Christian DIETZ³

Vespertilio 18: 11–15, 2016
ISSN 1213-6123

First record of *Nyctinomus aegyptiacus* for Tunisia

Mohammed Lamine BENDJEDDOU¹, Hibat Ellah LOUMASSINE², Wassim METALLAOUI¹, Kenza CHIEB¹, Amrane FARFAR¹, Farid BOUNACEUR², Ferial BOUKHEROUFA¹, Zihad BOUSLAMA¹ & Christian DIETZ³

¹ Ecology of Terrestrial & Aquatic Systems Laboratory (EcoSTaQ), Department of Biology, Faculty of Sciences, Badji Mokhtar University, BP 12, 23200, Annaba, Algeria; amine_bendjeddou@yahoo.fr

² Laboratory of Agro-Biotechnology and Nutrition in Semi-Arid Areas, Faculty of Sciences, Ibn Khaldoun University, 14000, Tiaret, Algeria

³ Biologische Gutachten Dietz, Balinger Straße 15, 72401 Haigerloch, Germany

Abstract. We report on the first record of the Egyptian free-tailed bat (*Nyctinomus aegyptiacus* Geoffroy, 1818) in Tunisia. The finding refers to a voucher specimen collected at Ksar Ghilane (Jbil National Park). Morphological and cranial measurements of the specimen are presented.

Chiroptera, Molossidae, Tunisia, North Africa

Introduction

The family Molossidae is widely distributed throughout the world and comprises about 100 species (Simmons 2005, Ammerman et al. 2012). They are small or medium sized insectivorous bats with a free tail projecting beyond the interfemoral membrane, and prominently wrinkled lips. There are 40 species of the family in Africa (Van Cackenbergh & Seamark 2008). However, only two species occur north of the Sahara: the European free-tailed bat *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) and the Egyptian free-tailed bat *Nyctinomus aegyptiacus* Geoffroy, 1818. The latter is traditionally grouped within the genus *Tadarida* (e.g. Simmons 2005). Here we regard *Nyctinomus* as an independent genus, following Benda et al. (2012): *Tadarida* and *Nyctinomus* differ in various traits, for example in the number of lower incisors (Harrison & Bates 1991). Moreover, *N. aegyptiacus* has much smaller forearm and cranial measurements than *T. teniotis* (Harrison & Bates 1991).

The Egyptian free-tailed bat is widely distributed, with its range extending throughout Africa, southern Arabia, and as far northeast as the West Bengal province in eastern India (Bates & Harrison 1997, Srinivasulu & Srinivasulu 2007, Benda et al. 2012, Shah et al. 2014). It is likely that the Egyptian free-tailed bat, as regarded in traditional taxonomy, comprises at least two closely related species: *N. aegyptiacus* in North Africa, Iran, Pakistan and south-western Arabia and *N. thomasi* (Wroughton, 1919) in southern Arabia and western India (Benda et al. 2012). In North Africa, the Egyptian free-tailed bat has only been reported from Egypt, Algeria and Morocco (Benda et al. 2004).

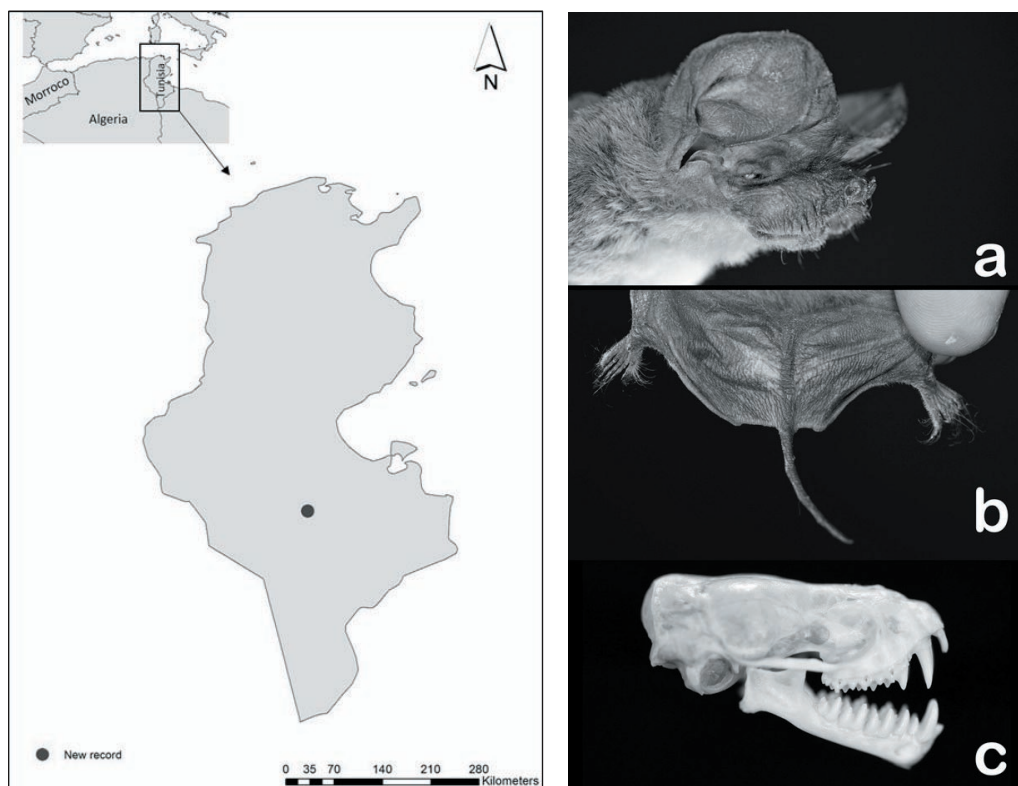
In Tunisia, data on bats were first provided in the 19th century by Hartmann (1868) who reported the presence of two species. Between the 1870s and the 1980s, more species were recorded (Dalhousi et al. 2011). In a recent review, Puechmaille et al. (2012) give extensive data on the occurrence of 19 bat species in the country, while the recent description of *Miniopterus maghrebensis* (Puechmaille et al. 2014) adds another species to the country's faunal list. The geographical

position of Tunisia, with a long coastline along the Mediterranean Sea, and the diversity of its habitats are factors providing potential niches to further species. For example, in the Great Eastern Erg, some additional species occur in Algeria but have not yet been found in Tunisia.

In this paper we describe the first record of *Nyctinomus aegyptiacus* in Tunisia and extend the faunal list to 21 bat species.

Record

Founded in 1993, the Jbil National Park is situated in the Kébili Governorate, about 70 km south of Douz. The park extends over 150,000 hectares and is mostly covered by the Great Oriental Erg (Chammem et al. 2008). The park is a part of the classic desert formations and features a large variety of geomorphological and ecological environments along a north-south slope, which starts with a plain, continues with a series of mountain ranges followed by streams and their effluents, and ends with dunes. The climate is Saharan with



Figs. 1, 2. 1 – Position of Ksar Ghilane in Tunisia, the locality where the Egyptian free-tailed bat *Nyctinomus aegyptiacus* specimen was collected. 2 – The Egyptian free-tailed bat *Nyctinomus aegyptiacus* from Ksar Ghilane, Tunisia; a – portrait, b – tail and tail membrane, c – skull.

Obr. 1, 2. 1 – Police Ksaru Ghilan v Tunisku, místa kde byl kolektován jedinec morouse egyptského *Nyctinomus aegyptiacus*. 2 – morous egyptský *Nyctinomus aegyptiacus* z Ksaru Ghilan, Tunisko; a – portrét, b – ocas a ocasní létací blána, c – lebka.

Table 1. Measurements (in millimetres) of the the Egyptian free-tailed bat *Nyctinomus aegyptiacus* found at Ksar Ghilan (Tunisia) and comparison to the data on *N. aegyptiacus* from North Africa published by Benda et al. (2012)

Tab. 1. Rozměry (v milimetrech) morouse egyptského *Nyctinomus aegyptiacus* nalezeného u Ksaru Ghilan (Tunisko) a srovnání s údaji o *N. aegyptiacus* ze severní Afriky publikovanými Bendou et al. (2012)

measurement / rozměr	Ksar Ghilan	North Africa (range)
body length / délka těla	65	–
tail length / délka ocasu	42	–
forearm length / délka předloktí	52.0	52.4±1.2 (50.7–55.1)
thumb length / délka palce	6.5	–
length of third finger / délka třetího prstu křídla	90.7	–
length of fifth finger / délka páteho prstu křídla	48.2	–
condylobasal length of skull / kondylobasální délka lebky	19.3	19.9±0.4 (19.1–20.5)
length of upper tooth-row / délka horní zubní řady (CM ³)	7.8	7.9±0.2 (7.6–8.1)
rostral width between canines / rostrální šířka (CC)	5.7	5.5±0.1 (5.3–5.8)
condylar length of mandible / kondylární délka spodní čelisti	13.8	14.5±0.3 (13.8–14.7)
length of lower tooth-row / délka spodní zubní řady (CM ₃)	8.3	8.6±0.1 (8.3–8.7)

cool winters. The mountain range has an average annual rainfall ranging between 50 and 80 mm in a short period of the year. The vegetation is typically Saharan (Schoenenberger 1992).

On 24 October 2015, during a touristic visit at Ksar Ghilane, we were informed about a bat found on the ground near a campsite located at the eastern margin of the Jbil National Park. The area is an oasis in the Great Oriental Erg with a water source and it is surrounded by shady date palms. We were able to find the bat on the following day, at a site located at 32° 59' 12.6" N, 09° 38' 06.7" E, at 209 m a. s. l. (Fig. 1). The bat had died in the meantime, therefore we collected the carcass and preserved it in surgical alcohol (70%). Measurements were taken with a mechanical precision calliper (Hommel-Hercules Industries, Viernheim, Germany; precision ±0.05 mm).

The adult male bat was identified as *Nyctinomus aegyptiacus*, according to external measurements (Fig. 2a, b, Table 1) and teeth characteristics (Fig. 2c), following Dietz (2005) and Benda (2012). Further measurements were taken from the extracted and cleaned skull, and cranio-dental measurements are given in Table 1. All characteristics, namely the length of the forearm, number of lower incisors and cranio-dental measurements fall within the range of *Nyctinomus aegyptiacus* and differ from those of *Tadarida teniotis*.

Discussion

The Egyptian free-tailed bat is one of the least recorded bat species across North Africa. In particular, records from north-western Africa are scarce (Benda et al. 2004). Within north-western Africa, the Egyptian free-tailed bat was reported for the first time in Algeria (Dorst & Petter 1959) and later mostly in the southernmost and north-western parts of this country (Hayman & Hill 1971, Schlitter & Robbins 1973, Qumsiyeh 1985). Recently, specimens of this bat have been collected from central to extreme eastern Sahara (unpubl. own data). In Morocco, the species was found in owl pellets in the Anti-Atlas (Denys et al. 1995) and one individual was captured by Benda et al. (2004).

The occurrence of the species in Tunisia is reported here for the first time, increasing the number of bat species in the country to twenty one. Additionally, the finding extends the poor data on the geographical distribution of *Nyctinomus aegyptiacus* in North Africa. However, the species distribution, abundance and ecology across North Africa remain largely unknown. More data are urgently needed to assess its conservation status.

Acknowledgements

We are much grateful to Salim Bendjeddou and Malak Trabelsi, who found the bat and showed us the carcass location. The authors would also like to acknowledge Menad Beddek for map conception, Naim Khammar for his help during preparation of the manuscript and the World Bat Library (Geneva) for providing literature. Many thanks to Elena Papadatou for improving our English considerably.

References

- AMMERMAN L. K., LEE D. N. & TIPPS T. M., 2012: First molecular phylogenetic insights into the evolution of free-tailed bats in the subfamily Molossinae (Molossidae, Chiroptera). *Journal of Mammalogy*, **93**: 12–28.
- BATES P. J. J. & HARRISON D. L., 1997: *Bats of the Indian Subcontinent*. Harrison Zoological Museum, Sevenoaks, xvi+258 pp.
- BENDA P., RUEDI M. & AULAGNIER S., 2004: New data on the distribution of bats (Chiroptera) in Morocco. *Vespertilio*, **8**: 13–44.
- BENDA P., FAIZOLÁHI K., ANDREAS M., OBUCH J., REITER A., ŠEVČÍK M., UHRIN M., VALLO P. & ASHRAFI S., 2012: Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 10. Bat fauna of Iran. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, **76**: 163–582.
- CHAMMEM M., HINGRAT Y., JARRY M., LENUZ E., ORHANT N., ABID M., TOUITI Y., KAREM A. & KHORCHANI T., 2008: Statut et distribution des sites de parade et des sites de nidification de l'Outarde houbara (*Chalamydotis undulata undulata*) dans la région de Jbil-Tunisie. *Annales de l'Institut National des Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêts*, **12**(No. special): 144–155.
- DALHOUMI R., AISSA P. & AULAGNIER S., 2011: Taxonomie et répartition des chiroptères de Tunisie. *Revue Suisse de Zoologie*, **118**: 1–28.
- DENYS C., BOGDANOWICZ W. & AULAGNIER S., 1995: First record of *Tadarida aegyptiaca* (Chiroptera, Molossidae) from Morocco. *Mammalia*, **59**(2): 266–268.
- DIETZ C., 2005: *Illustrated Identification Key to the Bats of Egypt. Version 1.0*. Electronic Publication. Tuebingen, 36 pp.
- DORST J. & PETTER F., 1959: Présence en Afrique du Nord d'une chauve-souris du genre *Tadarida*. *Mammalia*, **23**: 560–561.
- HARRISON D. L. & BATES P. J. J., 1991: *The Mammals of Arabia*. Harrison Zoological Museum, Sevenoaks, 354 pp.
- HARTMANN R., 1868: Geographische Verbreitung der im nordöstlichen Afrika wildlebenden Säugethiere. *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde Berlin*, **3**: 28–69.
- HAYMAN R. W. & HILL J. E., 1971: Part 2. Order Chiroptera. Pp.: 1–73. In: MEESTER J. & SETZER H. W. (eds.): *The Mammals of Africa: An Identification Manual*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- PUECHMAILLE S. J., HIZEM W. M., ALLEGRIANI B. & ABIADH A., 2012: Bat fauna of Tunisia: Review of records and new records, morphometrics and echolocation data. *Vespertilio*, **16**: 211–239.
- PUECHMAILLE S. J., ALLEGRIANI B., BENDA P., GÜRÜN K., ŠRAMEK J., IBANEZ C., JUSTE J. & BILGIN R., 2014: A new species of the *Miniopterus schreibersii* species complex (Chiroptera: Miniopteridae) from the Maghreb Region, North Africa. *Zootaxa*, **3794**: 108–124.
- QUMSIYEH M. B., 1985: The Bats of Egypt. *Special Publications, The Museum Texas Tech University*, **23**: 1–102.
- SCHLITTER D. A. & ROBBINS L. W., 1973: Presence of *Tadarida* in the central Sahara. *Mammalia*, **37**: 199.
- SCHOENENBERGER A., 1992: *Parcs nationaux de Jbil et Sidi Toui, périmètre d'Oum Echchiah. Mission phyto-écologie et inventaires floristiques. Données sur les espèces rares et menacées du sud*. Projet GTZ, promotion de la protection des ressources naturelles et de l'exploitation de la faune sauvage dans les régions arides, 11 pp.

- SHAH T. S., SRINIVASULU C., KAUR H., SRINIVASULU B. & DEVENDER G., 2014: New distribution records of *Tadarida aegyptiaca* E. Geoffroy, 1818 (Mammalia: Chiroptera: Molossidae) from Karnataka. *International Journal of Fauna and Biological Studies*, **1**(5): 41–43.
- SIMMONS N. B., 2005: Order Chiroptera. Pp.: 312–529. In: WILSON D. E. & REEDER D. M. (eds.): *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. Third Edition*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2142 pp.
- SRINIVASULU B. & SRINIVASULU C., 2007: First specimen based record of the Egyptian free-tailed bat *Tadarida aegyptiaca* E. Geoffroy, 1818 (Chiroptera: Molossidae) from Andhra Pradesh, India. *Zoos Print Journal*, **22**(12): 2943.
- VAN CACKENBERGHE V. & SEAMARK E. C. J. (eds.), 2008: *African Chiroptera Report 2008*. African Chiroptera Project, Pretoria, 1198 pp.

received on 6 June 2016