

Bioécologie de l'étourneau sansonnet dans la partie orientale de la Mitidja

Présenté par : RAHMOUNI-BERRAÏ Hassiba
Directeur de thèse : M. DOUMANDJI S. Professeur (E.N.S.A.)
Soutenu le 08. 10. 2009

Devant le jury : Président : Mme DOUMANDJI-MITICHE B. Professeur (E.N.S.A.) Examineurs : M.
MOKABLI A. Maître de conférences (E.N.S.A.) M. MOULAÏ R. Maître de conférences (Univ. Béjaïa)
Mme. DAOUDI-HACINI S. Maître de conférences (E.N.S.A.)

Table des matières

| | |
|---|----|
| Remerciements . . | 5 |
| ص غ ل م ل ا . . | 6 |
| résumé . . | 7 |
| abstract . . | 8 |
| Liste des abréviations . . | 9 |
| Introduction . . | 10 |
| Chapitre I - Présentation de la partie orientale de la Mitidja . . | 14 |
| 1.1. - Situation géographique de la région d'étude . . | 14 |
| 1.2. Facteurs abiotiques du milieu . . | 15 |
| 1.2.1. - Quelques particularités de la géologie de la région d'étude . . | 15 |
| 1.2.2. - Pédologie de la partie orientale de la Mitidja . . | 16 |
| 1.2.3. - Aspects hydrographiques de la partie orientale de la Mitidja . . | 16 |
| 1.2.4. - Facteurs climatiques de la région d'étude . . | 17 |
| 1.2.5. - Synthèse climatique . . | 21 |
| 1.3. - Facteurs biotiques du milieu . . | 25 |
| 1.3.1. - Quelques aspects sur la végétation de la région d'étude . . | 25 |
| 1.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de la partie orientale de la Mitidja . . | 27 |
| Chapitre II - Méthodologie . . | 28 |
| 2.1. - Modèle biologique : l'étourneau sansonnet . . | 28 |
| 2.2. - Choix et description des stations et des autres lieux d'étude . . | 28 |
| 2.3. - Techniques employées sur le terrain . . | 28 |
| 2.3.1. - Techniques de capture . . | 30 |
| 2.3.2. - Technique employée pour décharner les os . . | 31 |
| 2.4. - Techniques employées au laboratoire . . | 32 |
| 2.4.1. - Etude du régime alimentaire de l'étourneau sansonnet . . | 32 |
| 2.4.2. - Etude de la biométrie de <i>Sturnus vulgaris</i> . . | 34 |
| 2.5. - Techniques de l'exploitation des résultats . . | 34 |
| 2.5.1. - Exploitation des résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet . . | 35 |
| 2.5.2. - Exploitation des résultats portant sur la biométrie de <i>Sturnus vulgaris</i> . . | 39 |
| Chapitre III - Résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet et sur sa biométrie . . | 40 |
| 3.1. - Régime alimentaire de <i>Sturnus vulgaris</i> . . | 40 |
| 3.1.1. - Composition du régime alimentaire de l'étourneau sansonnet dans les stations de captures retenues dans la partie orientale de la Mitidja . . | 40 |
| 3.1.2. - Qualité de l'échantillonnage appliquée aux espèces trouvées dans le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet . . | 45 |
| 3.1.3. - Exploitation des données obtenues sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet par différents indices . . | 47 |
| 3.1.4. - Exploitation des résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet par des méthodes statistiques . . | 64 |

| | |
|---|-----|
| 3.2. - Exploitation des résultats sur la biométrie de <i>Sturnus vulgaris</i> . . | 67 |
| 3.2.1. - Biométrie externe de l'étourneau sansonnet . . | 67 |
| 3.2.2. - Biométrie du crâne et de la mandibule de l'étourneau sansonnet . . | 70 |
| 3.2.3. - Biométrie des os longs de l'étourneau sansonnet . . | 73 |
| Chapitre IV - Discussions sur le régime alimentaire et sur la biométrie de l'étourneau sansonnet . . | 78 |
| 4.1. - Discussions portant sur le régime alimentaire de <i>Sturnus vulgaris</i> . . | 78 |
| 4.1.1. - Discussions portant sur la composition du régime alimentaire de l'étourneau sansonnet dans les stations de captures dans la partie orientale de la Mitidja . . | 78 |
| 4.1.2. - Qualité d'échantillonnage des espèces présentes dans le régime alimentaire de <i>Sturnus vulgaris</i> . . | 87 |
| 4.1.3. - Richesses totales et moyennes des espèces contenues dans les tubes digestifs en fonction des stations de captures et des mois . . | 88 |
| 4.1.4. - Abondances relatives des espèces contenues dans les tubes digestifs de l'étourneau sansonnet . . | 89 |
| 4.1.5. - Fréquence d'occurrence et constance des espèces contenues dans les tubes digestifs de l'étourneau sansonnet . . | 90 |
| 4.1.6. - Exploitation des résultats sur les espèces-proies de l'étourneau sansonnet par la diversité et l'équitabilité . . | 91 |
| 4.1.7. - Exploitation des proies ingérées par <i>Sturnus vulgaris</i> en fonction des classes de tailles . . | 92 |
| 4.1.8. - Analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces consommées par <i>Sturnus vulgaris</i> . . | 92 |
| 4.1.9. - Analyse de la variance appliquée aux espèces ingérées par <i>Sturnus vulgaris</i> . . | 93 |
| 4.2. - Discussions portant sur la biométrie de <i>Sturnus vulgaris</i> . . | 93 |
| 4.2.1. - Biométrie externe de l'étourneau sansonnet . . | 93 |
| 4.2.2. - Biométrie du crâne et de la mandibule de l'étourneau sansonnet . . | 95 |
| 4.2.3. - Biométrie des os longs de l'étourneau sansonnet . . | 96 |
| Conclusion . . | 98 |
| Références bibliographiques . . | 100 |
| ANNEXES . . | 116 |
| Annexe 1 : Inventaire de la flore de la plaine de la Mitidja . . | 116 |
| Annexe 2 - Inventaire de la faune de la Mitidja . . | 123 |
| Annexe 3 : Tableaux de différents résultats portant sur l'étude du régime alimentaire de <i>Sturnus vulgaris</i> durant la présente étude . . | 133 |

Remerciements

Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude s'adressent à Monsieur le Professeur DOUMANDJI Salaheddine de l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach, pour avoir accepté d'être mon directeur de recherches, pour ses inestimables conseils et d'avoir toujours été présent pour m'orienter. Je tiens à remercier Madame la Professeur DOUMANDJI-MITICHE Bahia de l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach, pour avoir bien voulu présider mon jury de mémoire de magister. Je remercie également Mme DAOUDI-HACINI Samia Maître de conférence à l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach, M. MOKABLI Aïssa Maître de conférence à l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach et M. MOULAI Ryadh Maître de conférences à l'Université de Béjaïa. Mes vifs remerciements s'adressent à M. DOUMANDJI S. pour les longues heures passées à déterminer les espèces trouvées dans les contenus stomacaux de *Sturnus vulgaris* ainsi qu'à corriger patiemment le présent document.

M. RAHMOUNI Boualem, qu'il soit remercié pour les nombreuses heures, pour les nombreux jours et mêmes semaines qu'il m'a consacrées en m'accompagnant sur le terrain et pour son aide lors des manipulations dans les stations d'étude. Je ne saurais oublier de le remercier pour son aide financière sans laquelle ce travail n'aurait pu voir le jour.

Je tiens à remercier beaucoup M. MOKABLI et M. HAMACHE qui m'ont fait bénéficier de leurs observations fructueuses à propos de l'étourneau. J'espère qu'ils trouveront ici ma sincère gratitude. Je ne pourrais jamais remercier assez nos précieuses bibliothécaires de zoologie Nassima, Faïza, Mahdia et Hedda de l'économie, Zahia du service des périodiques, et tout particulièrement Habiba, Rafika et Nissa de la bibliothèque centrale ainsi que Ahmed du génie rural. Je ne manquerai pas de remercier sincèrement Saïd de la post-graduation pour sa gentillesse. Mes remerciements vont également au personnel du centre de calcul et tout particulièrement à Mlle HADDOUCHE Lila "la gentillesse personnifiée". Je tiens à remercier beaucoup MM. FILALI A., TAIBI A., MENAA A. et DJELAILA Y. et Mmes et Mlles OUARAB S., SETBEL S., ZIADA M., GHERZOU et DERDOUKH W.

Enfin, toute ma gratitude va aux agents de sécurité de l'Ecole nationale supérieure agronomique qui m'ont accompagnée et protégée lors de mes attentes très matinales (5h) dans l'école et tout particulièrement M. Moh.

ص خل مل ا

بيوايكولوجيا طائر الزرزور في الناحية الشرقية للمنتيجة

إن دراسة النمط الغذائي لطائر الزرزور الذي تم اصطاده في الناحية الشرقية للمنتيجة و ذلك اعتمادا على تحليل محتوى أنبويه البضمية أظهرت 157 نوع موزع على 1.100 فرد، من بينهما اللاقناريات موزعة على 5 أقسام : الحلزونيّات، العنكبوتيات، متعددة الأرجل، الفشريّات والحشرات التي تعتبر المفضلة لدى الطيور بـ 240 فرد، في الرويبة (88,6%) و 159 فرد، في العليا (77,2%) و 450 فرد في الأربعاء (69,8%). هذه الحشرات تحوي 9 رتب: Coleoptera, Homoptera, Heteroptera, Mallophaga, Dermaptera, Orthoptera, Blattoptera, Hymenoptera و Diptera.

أكثر الأقسام استهلاكا من طرف الزرزور (401 فرد) (47,1%) متبوعة بـ Hymenoptera بـ 531 فرد (41,3%)، الحشرات الإجتماعية مثل النمليات مع *Tapinoma nigerrimum* (92 فرد) و *Messor barbarica* (84 فرد) هم الأكثر ابتلاعا من طرف الزرزور. من بين الأصناف النباتية تجد ثمار *Pistacia lentiscus* هي المسيطرة (111 ثمرة) و *Olea europaea* (49 ثمرة). بصفة عامة قيم التنوع المحسوبة للأصناف المستهلكة من طرف *Sturnus vulgaris* تبدو مرتفعة تتراوح بين 4,2 و 5,9 bits. قيمة التعديلات تساوي أو تتوق 0,77. الفرائس المستهلكة تنتمي إلى أقسام مختلفة الأطوال تتراوح ما بين 1مم و 55مم.

إن تحليل العوامل الموافقة المطبقة على الأصناف المستهلكة من قبل *Sturnus vulgaris* تعطي 4 مجموعات. الأكثر أهمية هي المجموعة A متكونة من الأصناف المتوفرة مثل *Messor barbarica* و *Olea europaea* و *Pistacia lentiscus*. إن تحليل المتغيرات المطبق على النمط الغذائي لـ *Sturnus vulgaris* لا يظهر اختلاف بين المناطق الثلاث.

القسم الثاني يتطرق إلى بيومترية *Sturnus vulgaris*. الوزن المتوسط المقدر استنادا إلى وزن 50 زرزور، يتراوح بين $6,7 \pm 73,3$ غ. الطول المتوسط للإنتساع هو $2,1 \pm 37,4$ سم. الطول المتوسط للأجسام هو $1,4 \pm 22,3$ سم، الطول المتوسط للذيل هو $0,6 \pm 5,9$ سم، للجمجمة يقدر بـ $1,6 \pm 0,2$ سم، للمنقار هو $0,2 \pm 3,5$ سم، للذق هو $0,2 \pm 3,5$ سم، للفراغ ما بين بين الفكين هو $0,2 \pm 1,3$ سم، لحد الفك هو $0,3 \pm 1,5$ سم. بخصوص عظام الأجنحة لـ *Sturnus vulgaris* العظم الأطول هو *cubitus* ($0,1 \pm 4,6$) متبوع بـ *omoplate* ($0,2 \pm 3,1$)، *radius* ($0,1 \pm 3$)، *humerus* ($0,1 \pm 2,7$)، *os coracoide* ($0,1 \pm 2,6$) و *carpe* ($0,1 \pm 1,1$). فيما يخص عظام الرجل القائمة، يقدر طول *tibia* بـ ($0,1 \pm 3,4$) متبوع بـ *tarso-metatars* ($0,1 \pm 2,9$) و *fémur* ($0,1 \pm 2,5$).

كلمات المفتاح : الزرزور، الناحية الشرقية للمنتيجة (الجزائر)، الرويبة، العليا، الأربعاء، الأنثوب البضمي، النمط الغذائي، بيومترية، *Pistacia lentiscus*، *Olea europaea*، النمليات

résumé

Bioécologie de l'Étourneau sansonnet dans la partie orientale de la Mitidja

L'étude du régime alimentaire de l'étourneau sansonnet par l'analyse du contenu des tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* capturés dans la partie orientale de la Mitidja (Algérie) fait ressortir 157 espèces comprenant 1.100 individus dont les Invertébrés sont répartis entre 5 classes : Gastropoda, Arachnida, Myriapoda, Crustacea et Insecta. L'entomofaune est la plus sollicitée par l'oiseau avec 240 indiv. à Rouiba (88,6 %), 159 indiv. à El Alia (77,2 %) et 450 indiv. à Larbaâ (69,8 %). Les Insecta ingérés font partie de 9 ordres, les Blattoptera, les Orthoptera, les Dermoptera, les Mallophaga, les Heteroptera, les Homoptera, les Coleoptera, les Hymenoptera et les Diptera. Les Coleoptera sont les plus consommés par l'étourneau (401 indiv.; 47,1 %) suivis par les Hymenoptera (351 indiv.; 41,3 %). Les insectes sociaux comme les Formicidae avec *Tapinoma nigerrimum* (92 indiv.) et *Messor barbara* (84 indiv.) sont fortement ingérés. Parmi les espèces végétales celles qui dominent par leurs fruits, ce sont *Pistacia lentiscus* (111) et *Olea europaea* (49). D'une manière générale les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver calculées pour les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* demeurent élevées fluctuant entre 4,2 et 5,9 bits. Celles de l'équitabilité apparaissent égales ou supérieures à 0,77. Les proies ingérées appartiennent à différentes classes de tailles allant de 1 mm à 55 mm. L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* fait ressortir 4 groupes. Le plus important est le groupe A constitué par les espèces omniprésentes comme *Messor barbara*, *Olea europaea* et *Pistacia lentiscus*. L'analyse de la variance appliquée au régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* ne montre pas de différence significative entre les trois stations. La seconde partie traite de la biométrie de *Sturnus vulgaris*. Le poids moyen d'un étourneau par rapport à 50 pesées est de $73,3 \pm 6,7$ g. L'envergure moyenne est de $37,4 \pm 2,1$ cm. La longueur moyenne du corps est de $22,3 \pm 1,4$ cm, celle de la queue de $5,9 \pm 0,6$ cm, du crâne de $1,6 \pm 0,2$ cm, du bec de $3,5 \pm 0,2$ cm, de la mandibule de $3,5 \pm 0,2$ cm, de l'espace mandibulaire de $1,3 \pm 0,2$ cm, de l'extrémité de la mandibule de $1,5 \pm 0,3$ cm. Concernant les os l'aile de *Sturnus vulgaris*, le cubitus mesure $4,6 \pm 0,1$ cm, suivi par l'omoplate ($3,1 \pm 0,2$ cm), le radius ($3 \pm 0,1$ cm), l'humérus ($2,7 \pm 0,1$ cm), l'os coracoïde ($2,6 \pm 0,1$ cm) et le carpe ($1,1 \pm 0,1$ cm). Pour ce qui concerne les os de la patte, le tibia mesure $3,4 \pm 0,1$ cm suivi par le tarso-métatarse ($2,9 \pm 0,1$ cm) et le fémur ($2,5 \pm 0,1$ cm).

Mots clés : Etourneau sansonnet, Mitidja (Algérie), Rouiba, El Alia, Larbaâ, tubes digestifs, régime alimentaire, biométrie, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*, Formicidae.

abstract

Bioecology of the starling sansonnet in the oriental part of Mitidja

The study of the diet of the European starling by the analysis of the contents of the digestive tracts of *Sturnus vulgaris* captured in the oriental part of Mitidja (Algeria) highlights 157 sorts distributed between 1100 individuals. Among which Invertebrates distributed between 5 classes : *Gastropoda*, *Arachnida*, *Myriapoda*, *Crustacea* and *Insecta* which are the most sought by the bird with 240 indiv. to Rouiba (88.6 %), 159 indiv. to El Alia (77.2 %) and 450 indiv. to Larbaâ (69.8 %). These insects belong to 9 orders : Blattoptera, Orthoptera, Dermaptera, Mallophaga, Heteroptera, Homoptera, Coleoptera, Hymenoptera and Diptera. Coleoptera is the most consumed by the starling (401 indiv.) (47.1 %) follow by Hymenoptera with 351 indiv. (41.3 %). Insects social as Formicidae with *Tapinoma nigerrimum* (92 indiv.) and *Messor barbara* (84 indiv.) are strongly ingested. Among the botanical species those who dominate are fruits of *Pistacia lentiscus* (111 seeds) and olives (49 seeds). In a general way the values of the variety of Shannon-Weaver calculated for the sorts ingested by *Sturnus vulgaris* remain high fluctuating between 4.2 and 5.9 bits. Those of the equitability seem superior or equal to 0.77. The ingested preys belong to various classes of sizes going from 1 mm to 55 mm. The factorial analysis of the correspondences applied to the sorts ingested by highlighted *Sturnus vulgaris* 4 groups. The most important are the group A established (constituted) by the sorts omnipresent as *Messor barbara*, *Olea europaea* and *Pistacia lentiscus*. The analysis of the variance applied to the diet of *Sturnus vulgaris* does not show significant difference between three stations (resorts). The second part deals as the biometrics of *Sturnus vulgaris*. The middle weight estimated from the weights of 50 starlings is 73.3 ± 6.7 g. The length moy. of the body is 22.3 ± 1.4 cms. The scale moy. is 37.4 ± 2.1 cms. The length moy. of the tail is 5.9 ± 0.6 cms. The length moy. Of the skull is 1.6 ± 0.2 cms. The length moy. of the beak is 3.5 ± 0.2 cms. The length moy. of the mandible is 3.5 ± 0.2 cms. The length moy. of the space mandibular is 1.3 ± 0.2 cms. The length moy. the extremity of the mandible is 1.5 ± 0.3 cms. Concerning bones the wing of *Sturnus vulgaris*, the longest bone is the ulna (4.6 ± 0.1 cms), followed by the shoulder blade (3.1 ± 0.2 cms), The radius (3 ± 0.1 cms), the humerus (2.7 ± 0.1 cms), the bone coracoïde (2.6 ± 0.1 cms) and carp (1.1 ± 0.1 cms). As regards the bones of the leg, the longest bone is the shin (3.4 ± 0.1 cms) followed by the tarso-metatarsus (2.9 ± 0.1 cms) and the thighbone (2.5 ± 0.1 cms).

Keywords : *Sturnus vulgaris*, oriental part of Mitidja (Algeria), Rouiba, El Alia, Larbaâ, digestive tracts, diet, biometrics, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*, Formicidae.

Liste des abréviations

- **A.D.N.**Acide désoxyribo nucléique
- **C.E.**Communauté européenne
- **C.E.A.E.Q.**Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
- **C.O.I.**Conseil oléicole international
- **E.**Est
- **ELAEI** Alia
- **I.N.C.T.**Institut national de cartographie et de topographie
- **indiv.**Individu
- **I.N.R.A.**Institut national de la recherche agronomique
- **L.P.O.**Ligue de protection des oiseaux
- **LRB**Larbaâ
- **N.**Nord
- **O.N.M.**Office national de la météorologie
- **RBA**Rouiba
- **S.R.P.V.**Service régional de la protection des végétaux

Introduction

L'huile d'olive est pratiquement la seule matière grasse fluide qui puisse être consommée vierge et crue et qui conserve à l'état naturel toutes ses propriétés biologiques, y compris les vitamines et les anti-oxydants (LOUSSERT et BROUSSE, 1978; BOUAZIZ et *al.*, 2006 ; DHIFI et *al.*, 2006). D'après ces auteurs, la valeur eupeptique de ses caractères organoleptiques, l'excellente composition de ses acides gras et la présence non modifiée par des processus chimiques, de composants mineurs de haute valeur biologique, justifient amplement la préférence dont bénéficie l'huile d'olive dans l'alimentation humaine. D'après les chercheurs de l'I.N.R.A. (2006) l'efficacité de l'oleuropéine, composé dominant dans les olives est démontrée dans le maintien du capital osseux, dans la limitation des risques de déminéralisation du squelette et dans ses capacités anti-inflammatoires. Selon le conseil oléicole international (C.O.I.) la production de l'huile d'olive dans le monde a atteint 300.150.000 hectolitres en 2004-2005 et 258.450.000 hectolitres en 2005-2006 (C.O.I., 2005). Selon les mêmes auteurs, la communauté européenne C.E. représente à elle seule 78,4 % lors de la campagne 2004-2005 alors que l'Algérie ne contribue qu'avec 1,12 % (3.361.680 hectolitres) ce qui correspond à une valeur marchande égale à 117.658.800.000 D.A. sur la base de 350 D.A. le litre. En Algérie, la surface oléicole se situe surtout dans le Centre-Nord (54,3 %), et dans le Nord-Est (28,3 %) et plus faiblement dans le Nord-Ouest avec 17,4 % (Med. Agri, 2006). La superficie réservée aux oliviers à huile correspond à 79 % de l'aire occupée par les oliveraies en 2006. Le reste soit 21 % est dévolu aux oliviers pour la production d'olives de table. Au cours de dix campagnes comprises entre 1990 et 2000 la production moyenne annuelle d'huile d'olive a atteint 3.125.000 hectolitres, avec un maximum en 1998/1999 égal à 5.450.000 hectolitres. Un pic de production est enregistré en 2003/2004 avec 6.950.000 hectolitres. Durant la campagne 2005-2006 la communauté européenne (C.E.) a produit 75,4 % de la production mondiale d'huile d'olive alors que la production en Algérie atteint à peine 1,8 %. De même pour ce qui concerne la production mondiale de l'olive de table, elle est de 170.085.000 tonnes durant la campagne 2004-2005 dont la C.E. contribue pour 42,5 % et l'Algérie pour 4,5 % (C.O.I., 2005). En 2005-2006, toujours d'après le C.O.I., la production mondiale de l'olive de table atteint 173.000.000 tonnes avec une contribution de 34,5 % de la C.E et de 4,6 % de l'Algérie ce qui correspond à une valeur marchande allant de 517.270.000 D.A. à 1.273.280.000 D.A. sur la base de 65 D.A. à 160 D.A. le kilogramme d'olives.

Plusieurs maladies cryptogamiques comme la fumagine, la verticilliose et l'œil de paon peuvent atteindre l'olivier (GIACCONE, 1987; ERETEO, 1994). Parmi les maladies bactériennes la plus connue, soit la rogne ou tuberculose de l'olivier due à une bactérie *Pseudomonas savastanoïsmith* est à citer (YAHIAOUI, 1977; PAGNOL, 1985). Des ravageurs peuvent s'attaquer à l'olivier comme les insectes et les oiseaux. Faisant partie des insectes, les principaux ravageurs sont la cochenille noire de l'olivier *Saissetia oleae* Bern., la teigne de l'olivier *Prays oleae* Bern., la mouche de l'olivier *Dacus oleae* Gmel. et le neiroun (ARAMBOURG, 1984; ERETEO, 1994). Les dégâts provoqués par les oiseaux le sont par la grive musicienne, le moineau espagnol, le merle noir, probablement la grive litorne, la grive mauvis, l'étourneau sansonnet et l'étourneau unicolore (BORTOLI, 1970). Selon GRAMET (1978), SEFRAOUI (1981), CHOUBANE (1984), MADAGH (1985), DE LA BLANCHERE (1990), METREF (1994) et BERRAI (1998) le principal oiseau ravageur de

l'olivier en Algérie est l'étourneau sansonnet. De nombreuses plaintes contre lui s'élèvent au milieu des agriculteurs notamment les oléiculteurs (YEATMAN, 1971; GEROUDET, 1972; DE LA BLANCHERE, 1990). En effet, d'après MÜLLER cité par BALACHOWSKY (1959) les étourneaux causent des pertes aussi importantes en Algérie qu'en Tunisie sur les oliviers. Déjà en 1946 BONNET rapporte qu'en 1923 pour les seules régions de Guelma et de Béjaïa les dégâts s'élèvent à 5 millions de francs, ce qui correspondrait aujourd'hui à au moins 50 millions de dinars algériens. En Tunisie, DAJOZ (1963) estime que 15 à 20 millions d'étourneaux, séjournent d'octobre à mars et consomment 15.000 à 20.000 tonnes d'olives. Ces remarques sont confirmées plus tard par MAHDJOUR (1975). En Kabylie, 15 à 20 % de la récolte en olives est perdue du fait des étourneaux durant la seule période de septembre à décembre (AMIROUCHE, 1976). BELLATRECHE (1983) estime les pertes dues à une population hivernante d'étourneaux entre 50.000 et 250.000 kilogrammes par jour, soit 75 tonnes par mois ou à 225 tonnes durant la période critique de la récolte des olives. CHOUANE (1984) évalue à près de 80 % la partie de la récolte d'olives qui est perdue par la faute des étourneaux pendant la campagne agricole 1983-1984 dans la région de Tizi-Ouzou. Par ailleurs BERRAI (1998) note presque le même pourcentage de pertes causées par l'étourneau sansonnet dans une oliveraie de variété Chemlal à Tazmalt près de Béjaïa soit 87,6 %. La quantité totale d'olives perdues par hectare est de 3.643 kg, soit une perte de 173 litres d'huile par hectare dont 151,5 litres d'huile sont perdus à la suite des ravages commis par l'étourneau alors qu'à peine 3,2 litres d'huile font partie du manque à gagner à cause des insectes. Les autres oiseaux engendrent une perte moindre correspondant à 0,3 litre d'huile. Convertis en dinars les pertes sont estimées à 37.875 D.A. par hectare, compte tenu de 250 D.A. prix d'un litre d'huile d'olive en 1998. Les étourneaux peuvent s'attaquer aussi aux céréales. En France, en 1988 une diminution du rendement est notée au niveau des parcelles de céréales variant de 26 à 73 % (DOUVILLE DE FRANSSU et al., 1991). Selon ces mêmes auteurs, en arboriculture, selon un cerisiculteur, une bande de 1.000 étourneaux peut endommager 50 kilogrammes de cerises par minute. En viticulture, les paysans estiment qu'une bande d'un millier d'oiseaux engloutit 200 à 300 kilogrammes de raisins en une seule visite. Les étourneaux deviennent souvent indésirables en raison de leur nombre, car ils salissent les monuments et causent la rupture de câbles électriques (BURTON, 1995). Le rejet d'une quantité considérable de fientes riches en acide urique, brûle la végétation sous-jacente des dortoirs et peut même compromettre la survie des arbres (GRAMET, 1978; S.R.P.V., 2007). De nombreux auteurs cités ici par ordre chronologique se sont intéressés à différents aspects de la vie de *Sturnus vulgaris*. Du point de vue écologique, l'étourneau a fait l'objet de plusieurs études notamment sur son expansion qui s'est accentuée considérablement au cours du dernier demi-siècle tant par l'évolution de son aire de répartition que par l'augmentation locale de ses effectifs (MASSA, 2006). Cette croissance numérique de ses populations peut être due à la raréfaction des rapaces et à l'emploi des nichoirs en Allemagne et en Russie où il est insectivore (YEATMAN, 1976). DORST (1956) signale la présence de l'étourneau en Europe. RICHARD (1968) présente l'étourneau des Îles Britanniques et d'Europe occidentale comme un oiseau erratique. D'après DUBAILLE (1982) sa répartition s'étend sur la majeure partie de l'Europe, exceptées les zones les plus méridionales et les plus nordiques qui en sont dépourvues. Selon BROWN et al. (1995) l'étourneau sansonnet manque en Corse et dans une partie du Midi. La dynamique des populations de l'étourneau a fait l'objet de nombreuses études notamment en Europe, dans les Vosges du Nord (MULLER, 1990), dans le centre et le Nord de la France (YEATMAN-BERTHELOT et JARRY, 1995), en Alsace (SAMTMANN, 1996), en Finlande (SOLOMONEN et al., 1991 ; VIRKKALA et al., 1994) et en Grande Bretagne (ROBINSON et al., 2002; 2006; ZEISSET et BEEBEE, 2003), en Amérique comme aux Etats-Unis (DAVIS, 1950), en région australasienne Nouvelle

Zélande (FLUX et FLUX, 1981) et en Asie à Hong Kong (WEBSTER, 1972). En Afrique du Nord, il est considéré comme hivernant régulier à effectifs variables (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962; ETCHECOPAR et HÜE, 1964; PINEAU et GIRAUD, 1976). L'étourneau est signalé au Maroc (BEDE, 1926; DEJUANA et SANTOS, 1981). Il fait l'objet d'une première signalisation en Algérie par LETOURNEUX (1871) dans le Djurdjura. Plusieurs observations le concernant sont faites notamment par SEFRAOUI (1981) et BELLATRECHE (1983) en Mitidja, par LEDANT *et al.* (1981) dans les oasis septentrionales au Sahara, par MADAGH (1985) et METREF (1994) à Cap-Djinet et par MOULAI et DOUMADJI (1996), MERRAR (2002) ainsi que MILLA (2008) à Alger. Différents aspects de l'éthologie de *Sturnus vulgaris* sont étudiés, notamment son comportement alimentaire dans l'Oxfordshire du Sud de l'Angleterre (BARNEA *et al.*, 1993), près de Bristol au Royaume-Uni (DALL *et al.*, (1997), à Skanie en Suède (OLSSON *et al.*, 2002), à Schiermonnikoog au Nord de Netherland en Allemagne (TINBERGEN, 1976) et dans le vallée de la Vistule en Pologne (ROMANOWSKI et ZMIHORSKI, 2008). Le chant de l'étourneau, son dialecte ainsi que ses cris d'alarme ont suscité l'intérêt de plusieurs auteurs notamment des chercheurs du centre de recherche de Patuxent Wildlife aux Etats unis (GRUE et HUNTER, 1984), à Wilrijk en Belgique (DE RIDDER *et al.*, 2000), dans l'Oxfordshire au Royaume uni (DEVEREUX *et al.*, 2008) et à Rennes en France (HAUSBERGER *et al.*, 2008). D'autres auteurs se sont penchés sur le phénomène de la couvaison comme PINXTEN *et al.* (1990b) à proximité de Antwerp en Belgique, THOMPSON et FLUX (1991) à Belmont en Nouvelle Zélande et DOLENEC (2005) dans le village de Mokrice dans le Nord-Ouest de la Croatie. Les déplacements journaliers de *Sturnus vulgaris* sont suivis notamment par LA GUESSE (1986) dans la région de Liège en Belgique et par EISERER et THOMPSON (1989) à Lancaster en Pennsylvanie aux Etats-Unis d'Amérique. La migration de l'étourneau sansonnet n'est pas à écarter. En effet CURRY-LINDHAL (1980) et LOYER (1998) le qualifient de grand migrateur. Certains auteurs ont même suivi ses trajectoires que ce soit au Nebraska (FEARE *et al.*, 1992), à Moravia en République tchèque (HUBALEK, 2004) et dans une péninsule en Espagne (MORENO-RUEDA et PIZARRO, 2008). Les maladies transmissibles à travers l'étourneau ont aussi fait objet de diverses études (CAMIN *et al.*, 1998), dans un parc à Varsovie en Pologne (MAZGAJSKI et KEDRA, 1998), dans une ferme expérimentale au Sud-Est de Budapest (LIKER *et al.*, 2001) et dans le centre du Kansas (GAUKLER *et al.*, 2008). Le phénomène du parasitisme de nids d'oiseaux par l'étourneau sansonnet est connu chez cette espèce (PINXTEN *et al.*, 1990a). Il faut souligner que certains auteurs se sont penchés sur sa biologie (ROWAN, 1937; DORST, 1971; GEROUDET, 1972; KLIJN, 1976; GRAMET, 1978; NICOLAI, 1985; DIAL *et al.*, 1991; FELIX et HISEK, 1991; CERNY et DRCHAL, 1993; BONSER et WITTER, 1993; HEINZEL *et al.*, 1996; SANDELL et SMITH, 1997; LEZANA *et al.*, 2000; KUPPEL, 2006; ZUCCON *et al.*, 2008). La physiologie de cette espèce a fait l'objet de nombreux travaux notamment sur la différenciation des sexes à travers la couleur de l'iris (SMITH *et al.*, 2005) et la mue (HARRISON, 1952; SWADDLE et WITTER, 1997; ROTHERY *et al.*, 2001). Le régime alimentaire de l'étourneau tantôt insectivore tantôt frugivore a suscité l'intérêt de beaucoup de chercheurs, aussi bien dans son aire de reproduction (BERTHOLD, 1976 ; BLAGOSKLONOV, 1987 ; MAUXION, 1990 ; GUSTAMANTE, 1991) que dans celle de l'hivernation (STASTNY, 1992). Du fait qu'il est considéré comme utile par les uns et nuisible par les autres, l'intérêt des ornithologues s'est porté vers sa reproduction et sa nidification (VAN BALEN *et al.*, 1982; WESTERTERP *et al.*, 1982; LUNDBERG, 1987; EENS et PINXTEN, 1995; SURMACKI et TRYJANOWSKI, 1999; PILZ *et al.*, 2002). La nuisibilité de *Sturnus vulgaris* a retenu l'attention de GRAMET et DE LA ROCHE (1979). D'autres encore lui attribuent le phénomène de l'ornithochorie (FERGUSON et DRAKE, 1999; MILLA, 2008). Différentes méthodes de lutte sont employées pour réduire les dégâts de l'étourneau sansonnet comme l'emploi d'avicides et de graines enrobées

de répulsifs (CUNNINGHAM et al., 1979). D'autres techniques sont employées notamment des épouvantails, des filets en viscosse, des bâches et les détonations au fusil et des pétards (GRAMET, 1978; CLERGEAU, 1990; MADAGH, 1996). D'après GRAMET (1978), la destruction des dortoirs est un bon moyen de lutte contre ces oiseaux. Or les étourneaux utilisent souvent des *Ficus* moins encore des *Eucalyptus* comme dortoirs (MOULAI, 1997). Or ces destructions répétées diminuent le nombre d'arbres utilisés comme dortoirs ou encore comme perchoirs par des espèces utiles tels que les rapaces. D'autres méthodes de lutte sont envisagées tel que l'effarouchement acoustique, visuel, sonore et gustatif (NOUVEL, 1979; DE LA GRANGE et REILLE, 1984; S.R.P.V., 2007) bien qu'elles soient confrontées au problème d'accoutumance notée chez l'étourneau sansonnet. L'utilisation d'ennemis naturels des étourneaux tels que les rapaces peut contribuer à diminuer leur nombre. En effet *Sturnus vulgaris* figure comme proie dans le régime alimentaire de plusieurs rapaces notamment pour la chouette effraie (*Tyto alba*) (BAZIZ, 1991; KHEMICI et al., 2002; TERGOU, 2000; BAZIZ et al., 2001; 2004), pour la chouette hulotte (*Strix aluco*) (TERGOU et al., 1997; IDOUHAR-SAAD I et al., 2004), pour la chouette chevêche (*Athene noctua*) (BENDJABALLAH et al., 2004), pour le faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) (BRAHIMI et al., 2004), pour la pie-grièche grise (*Lanius excubitor*) (HROMADA et al., 2002), pour l'autour des Palombes (*Accipiter gentilis*) (RUTZ, 2004), pour l'épervier de Cooper (*Accipiter cooperii*) (FORYS et al., 2005) et pour le martin-chasseur (*Halcyon sancta vagans*) (HAYES, 1991). Il serait donc intéressant de protéger ces espèces prédatrices, en leur installant des nichoirs, en utilisant de manière raisonnée les produits phytosanitaires et en favorisant la plantation d'arbres perchoirs à proximité des oliveraies. Selon CLERGEAU (2000) la notion de gestion doit s'appliquer aux destructions des oiseaux ravageurs notamment de l'étourneau. Enfin, nous pouvons dire que la lutte anti-étourneaux ne peut être efficace que s'il y a une combinaison raisonnée et raisonnée de toutes les méthodes précitées.

Il faut rappeler que dans certains pays du Nord de l'Europe les agriculteurs considèrent l'étourneau sansonnet comme un auxiliaire et installent même pour lui des nichoirs pour favoriser sa reproduction. La qualification de cette espèce aviaire en tant qu'espèce nuisible ou utile est d'une grande complexité. La présente étude cherche à compléter les travaux antérieurs notamment pour ce qui concerne le régime alimentaire et la biométrie de *Sturnus vulgaris*. Le but visé est d'infirmer ou de confirmer les observations faites par différents chercheurs entre autres sur la bioécologie de l'étourneau sansonnet et de faire ressortir les différences quant à l'importance relative des insectes-proies et des végétaux consommés.

La présente étude effectuée sur le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* s'articule autour de quatre chapitres. Il est question de la présentation de la région d'étude dans le premier chapitre. Celle-ci est limitée à la partie orientale de la plaine de la Mitidja. Dans ce document les facteurs abiotiques et biotiques comme ceux de la flore et de la faune retiennent l'attention. Le deuxième chapitre est consacré au matériel utilisé et aux méthodes. Il renferme la présentation du modèle biologique, soit l'étourneau sansonnet, puis la description des stations d'étude ainsi que les techniques utilisées sur le terrain et au laboratoire pour l'exploitation des résultats par des indices écologiques et des analyses statistiques. Le troisième chapitre regroupe l'ensemble des résultats obtenus. Enfin les différentes discussions sont rassemblées dans le quatrième chapitre. Le travail se termine par une conclusion et par des perspectives.

Chapitre I - Présentation de la partie orientale de la Mitidja

Différents aspects de la partie orientale de la Mitidja sont présentés. Ils concernent sa situation géographique, ses caractéristiques abiotiques c'est à dire édaphiques et climatiques et biotiques portant notamment sur la végétation et la faune.

1.1. - Situation géographique de la région d'étude

De la Mitidja c'est surtout la partie orientale qui retient l'attention dans le présent travail (Fig.1). Cette dernière s'étend sur une vaste plaine sublittorale. Elle est limitée au Nord par la mer Méditerranée, au Sud par l'Atlas tellien, à l'Ouest par Oued El Harrach et Oued Djemâa et à l'Est par Oued Boudouaou et par les premières collines qui annoncent le massif kabyle (MUTIN, 1977). La partie orientale de la Mitidja correspond à une dépression allongée formant une bande de 32 km de large sur 41 km de long (36° 32' à 36° 49' N.; 3° 03' à 3° 25' E.) (I.N.C.T., 2004).



Fig. 1 – Présentation de la partie orientale de la Mitidja

1.2. Facteurs abiotiques du milieu

Les facteurs abiotiques sont essentiellement de deux types. Les uns sont d'ordre édaphique soit géologiques, pédologiques et hydrographiques et les autres portent sur le climat.

1.2.1. - Quelques particularités de la géologie de la région d'étude

Les facteurs édaphiques comprennent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol qui ont une action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980 ; RAMADE, 2003). Ils sont importants pour les plantes et les animaux fixés. Ils interviennent d'une façon indirecte sur l'oiseau par l'intermédiaire de la végétation (BOURLIERE, 1950). La formation des sols est le résultat d'un processus complexe correspondant à la transformation de la roche-mère, par l'effet simultané de composantes climatiques et biologiques (DREUX, 1980 ; FAURIE et al, 1980).

La Mitidja constitue une zone d'effondrement dont l'évolution remonte à l'éocène (GLANGEAUD, 1932). Outre cet effondrement, il y aurait eu émission de roches éruptives abondantes sur la bordure méridionale du bassin. Le miocène présente à la base des dépôts gréseux et se poursuit par des dépôts marneux. Les phénomènes d'érosion, de

sédimentation et d'affaissement qui se sont accentués au cours du pliocène inférieur se sont poursuivis jusqu'au pléistocène imprimant ainsi à la Mitidja sa configuration actuelle.

1.2.2. - Pédologie de la partie orientale de la Mitidja

Le sol est la formation naturelle de surface à structure meuble et d'épaisseur variable, résultant de la transformation de la roche-mère sous-jacente sous l'influence de divers processus physiques, chimiques et biologiques (DEMOLON, 1966). Il naît aux dépens d'un matériau minéral, se transforme et évolue au sein d'un environnement actif : le climat et la végétation (VILAIN, 1997). En effet, selon RAMADE (2003) les sols constituent l'élément essentiel des biotopes. La texture d'un sol correspond à sa composition granulométrique, c'est-à-dire à la proportion des particules de différentes tailles tels que les graviers, les sables grossiers et fins, les limons et les argiles. Elle est le facteur déterminant de la valeur des sols; elle est considérée comme l'une des plus importantes propriétés concernant la qualité physique des sols. Aussi bien la capacité de rétention de l'eau que la perméabilité à cet élément sont liées à la texture. L'effet de la texture sur ces propriétés peut être modifié par la structure, la nature des argiles, la matière organique et le taux de carbonate de calcium (CaCO_3) (RAMADE, 2003).

Pour ce qui concerne la région d'étude, les alentours de Hamadi présentent des sols peu évolués qui se caractérisent par une texture limoneuse en surface avec une structure polyédrique faiblement développée et une texture limono-argileuse en profondeur avec une structure massive (BENAMAR, 1986). Plus à l'est toujours dans la partie orientale de la Mitidja, notamment près de Boudouaou, NIANE (1979) signale, des sols calcimagnésiens. Ce même auteur mentionne aux environs de Réghaïa des sols peu évolués et près de Meftah des vertisols. Dans le cadre d'une approche globale de l'état de fertilité de certains sols de la Mitidja, notamment ceux de Réghaïa BENRABAH (1990) remarque que ceux-ci ont des teneurs faibles à moyennes en azote total. Plus précisément DAOUDI-HACINI et *al.* (2005), près de l'agglomération des Eucalyptus située à la limite occidentale de la région d'étude, ont mis en évidence une texture argilo-limoneuse. L'analyse granulométrique montre que le constituant le plus représenté des sols est l'argile, avec une moyenne de 35,3 %, suivi par le sable grossier (23,8 %), le limon grossier (18,4 %), le limon fin (15,9 %) et la sable fin (6,7 %). L'analyse chimique montre que le pH est neutre et que les taux de calcaire sont relativement peu élevés, compris entre 5,4 et 14,1 %. D'après ces mêmes auteurs, la composition du sol est différente dans le lit de l'Oued Adda où le sable grossier domine (43 %), suivi par le limon fin (23,7 %). L'argile intervient beaucoup plus faiblement (11,2 %).

Les horizons de surface des régions de Réghaïa, El Harrach, Dar El Beïda, Ain Taya et Rouiba sont en majorité pour 63,3 % des sols lourds à texture fine à très fine. Dans le détail ils sont limono-argileux (32,0 %), argilo-limoneux (18,5 %) et argileux (12,7 %). Les sols limoneux représentent 0,3 % tandis que les sols à texture équilibrée sont faiblement représentés soit 6,6 % (LAMRI, 2006).

1.2.3. - Aspects hydrographiques de la partie orientale de la Mitidja

La plaine de la Mitidja est traversée du sud vers le nord par plusieurs oueds qui prennent leurs sources dans l'Atlas tellien et qui franchissent le Sahel par des cluses. Parmi eux les plus importants sont Oued Nador, Oued Mazafran, Oued El Harrach, Oued Hamiz et Oued Réghaïa (MUTIN, 1977). Ceux qui concernent la partie orientale de la Mitidja sont au nombre de trois, soit Oued El Harrach avec son affluent Oued Djemâa et Oued Hamiz

dont les eaux descendent depuis l'Arbatache. Selon LOUCIF SEIAD (2002) et IMACHE et *al.* (2007), la Mitidja possède d'importantes potentialités hydro-agricoles. En effet, selon DUROZOY (1952) le barrage du Hamiz établi sur l'Oued Arbatache irrigue la partie orientale de la plaine de la Mitidja. Il est considéré comme étant le plus ancien des grands barrages algériens. Un autre barrage plus récent et encore plus important est celui de Kaddara qui est relié par un canal au barrage du Hamiz. Il sert par contre à alimenter la population environnante en eau potable.

1.2.4. - Facteurs climatiques de la région d'étude

Le climat est la suite des états de l'atmosphère dans leurs successions habituelles (VILAIN, 1997). Il contrôle la répartition des êtres vivants (STEWART, 1974). Les différentes composantes du climat agissent sur tous les stades du développement de l'oiseau en limitant l'habitat de l'espèce (BOURLIERE, 1950). Le climat de la Mitidja est de type méditerranéen caractérisé par l'alternance d'hivers doux ou frais et humides et des étés chauds et secs (SELTZER, 1946 ; MUTIN, 1977). Ce type de climat est souvent qualifié de xérothérique où la saison chaude correspond à la période de sécheresse. Par contre, l'hiver est froid avec des pluies abondantes (DESALBRES, 1945). Il est nécessaire de rappeler que pour la région d'étude les données climatiques utilisées sont ceux de la station météorologique de Dar El Beïda.

1.2.4.1. - Température de la partie orientale de la Mitidja

La température et les autres facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des insectes et des autres animaux (DAJOZ, 1998). Selon BOURLIERE (1950), elle a un rôle déterminant dans la vie de l'oiseau. Son action se manifeste en effet à tous les stades du cycle vital, depuis l'œuf et le poussin jusqu'à l'adulte. D'après DAJOZ (2006), il s'agit d'un des facteurs les plus importants étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent. Des phénomènes tels que la photosynthèse, la respiration et la digestion sont fonction de la température. MUTIN (1977) signale que les températures mitidjiennes sont soumises à l'influence de la mer. Une augmentation sensible de l'amplitude thermique est notée au fur et à mesure que l'on s'éloigne du Littoral.

Le tableau suivant donne les valeurs mensuelles maximales M, les valeurs mensuelles minimales m ainsi que les moyennes $(M+m)/2$ des températures des quatre années d'étude 2002, 2003, 2006 et 2007 pour la région d'étude.

Tableau 1 - Températures moyennes mensuelles maximales, minimales des années 2002, 2003, 2006 et 2007 pour la partie orientale de la Mitidja

| Années | T°C. | Mois | | | | | | | | | | | |
|--------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 2002 | M°C. | 16,6 | 18,5 | 19,7 | 21,1 | 25,8 | 33,7 | 34,4 | 32,8 | 30,3 | 26,8 | 19,2 | 17,7 |
| | m°C. | 1,9 | 1,5 | 5,5 | 7 | 11 | 17,4 | 18,1 | 17,5 | 14,2 | 11,2 | 7,6 | 6,9 |
| | (M+m)/2 °C. | 9,3 | 10 | 12,6 | 14,1 | 18,4 | 25,6 | 26,3 | 25,2 | 22,3 | 19 | 13,4 | 12,3 |
| 2003 | M°C. | 12,9 | 13,9 | 20,1 | 21,4 | 26,2 | 35,5 | 37,3 | 36,4 | 30,8 | 25 | 19,2 | 15 |
| | m°C. | 3,9 | 4,1 | 6,5 | 7,1 | 10,2 | 16,8 | 20,2 | 19,2 | 15,6 | 13,7 | 8,1 | 4,6 |
| | (M+m)/2 °C. | 8,4 | 9 | 13,3 | 14,3 | 18,2 | 26,2 | 28,8 | 27,8 | 23,2 | 19,4 | 13,7 | 9,8 |
| 2006 | M°C. | 15 | 16,3 | 20,8 | 24 | 26,7 | 29,5 | 32,6 | 31,4 | 29,7 | 28,3 | 24,1 | 17,8 |
| | m°C. | 5,2 | 4,8 | 7,3 | 11 | 15,5 | 16,3 | 19,3 | 18,9 | 17,4 | 15,6 | 11,6 | 7,9 |
| | (M+m)/2 °C. | 10,1 | 10,6 | 14,1 | 17,5 | 21,1 | 22,9 | 26 | 25,2 | 23,6 | 22 | 17,9 | 12,9 |
| 2007 | M°C. | 18,5 | 19,4 | 18,7 | 20,4 | 26,3 | 28,3 | 31,5 | 33 | 28,6 | 24,6 | 19,8 | 17,2 |
| | m°C. | 5,1 | 8 | 7,3 | 11,6 | 12,3 | 18 | 18,5 | 20,2 | 17,5 | 13 | 8,8 | 6,8 |
| | (M+m)/2 °C. | 11,8 | 13,7 | 13 | 16 | 19,3 | 23,2 | 25 | 26,6 | 23,1 | 18,8 | 14,3 | 12 |

(O.N.M., 2002, 2003, 2006, 2007)

M est la moyenne mensuelle des températures maxima en degré Celsius °C.

m est la moyenne mensuelle des températures minima en degré Celsius °C.

(M+m)/2 est la température moyenne mensuelle en degré Celsius °C.

Ces données de températures montrent que pour les années 2002, 2003 et 2006, il y a un accroissement de la température moyenne depuis janvier jusqu'en juillet puis une décroissance jusqu'en décembre. Par contre pour l'année 2007, l'accroissement de la température moyenne va de janvier jusqu'en août puis une décroissance intervient jusqu'au mois de décembre (Tab. 1). Pour les années 2002, 2003 et 2006 les températures moyennes du mois le plus froid soit janvier se situent entre 8,4 et 10,1 °C. Par contre pour ces mêmes années le mois le plus chaud est juillet avec des températures moyennes mensuelles comprises entre 26,0 et 28,8 °C. (Tab. 1). Cependant en 2007, janvier est le plus froid avec une moyenne de 11,8 °C. alors que le mois le plus chaud est août avec une température moyenne mensuelle égale à 26,6 °C.

1.2.4.2. - Pluviométrie de la partie orientale de la Mitidja

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1994). On désigne sous le terme général de pluviométrie, la quantité totale de précipitations (pluie, grêle, neige) reçues par unité de surface et unité de temps (RAMADE, 2003). Dans les pays méditerranéens presque la totalité des pluies tombent pendant la période automno-hivernale. L'été est sec (EMBERGER, 1971). La Mitidja reçoit annuellement une tranche d'eau comprise entre 600 et 900 mm (MUTIN, 1977). Les quantités pluviométriques enregistrées dans la station météorologique de Dar El Beïda durant les années 2002, 2003, 2006 et 2007 sont placées dans le tableau 2.

Tableau 2 - Pluviométries mensuelles de Dar El Beïda en 2002, 2003, 2006 et 2007 exprimées en mm

| | Années | Mois | | | | | | | | | | | | Total |
|-----------------|-------------|--------------|--------------|------|------|------|------------|------------|------|------|------|--------------|--------------|--------------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| P mm | 2002 | 39,5 | 14,4 | 35 | 38,8 | 14 | 0,3 | 0,3 | 33,7 | 11,6 | 42,9 | 145,3 | 101,9 | 477,7 |
| | 2003 | 198,9 | 132,9 | 21,9 | 87 | 20 | 0,4 | 0,2 | 27,7 | 39,3 | 37,8 | 57,3 | 110 | 733,4 |
| | 2006 | 127,9 | 87,9 | 26,2 | 2,7 | 81,7 | 1,4 | 0,6 | 9,9 | 38,1 | 17,4 | 21,3 | 192,4 | 607,5 |
| | 2007 | 10 | 60 | 152 | 60 | 16 | 10 | 2 | 12 | 38 | 116 | 250 | 42 | 768 |

(O.N.M., 2002, 2003, 2006, 2007)

P : Précipitations mensuelles exprimées en millimètres

Avec 477,7 mm de précipitations, l'année 2002 peut être considérée comme une année relativement sèche. En effet, cette valeur se situe au-dessous de la limite inférieure de la marge des chutes de pluies pour la Mitidja qui se repère entre 600 et 900 mm par an (SELTZER, 1946). Le mois le plus arrosé est novembre avec 145,3 mm. Par contre juin et juillet sont les mois les plus secs avec 0,3 mm chacun. Les valeurs de précipitations pour les années 2003, 2006 et 2007 se situent à l'intérieur de la fourchette allant de 600 à 900 mm de pluie par an mentionnée pour la plaine de la Mitidja par ce même auteur (Tab. 2). Il est à remarquer que le même mois peut présenter des écarts importants de précipitations au cours des différentes années. En effet, les précipitations en janvier 2007 sont de 10 mm alors qu'elles ont atteint 198,9 mm en janvier 2003. De même pour le mois de décembre, les précipitations varient entre 42 mm en 2007 et 192,4 mm en 2006. Par contre, les mois de juillet et août présentent une certaine régularité durant les quatre années. Les précipitations varient entre 0,2 et 10 mm.

1.2.4.3. - Humidité relative de l'air de la région d'étude

L'humidité relative de l'air désigne la teneur en eau de l'atmosphère (RAMADE, 2003). Elle est généralement plus élevée en forêt qu'en terrain découvert, surtout en été lorsque la transpiration des arbres est à son maximum (DAJOZ, 1998). D'après DREUX (1980), une certaine humidité relative de l'air est toujours indispensable pour les animaux et les végétaux. Les exigences en humidité des espèces animales sont très variables. Chez les oiseaux adultes, une forte humidité favorise les pertes de chaleur par conversion lorsque la température est basse. Un froid sec est ainsi moins dangereux qu'un froid humide. Inversement, une forte chaleur est mieux supportée quand l'humidité relative de l'air est faible (BOURLIERE, 1950). Selon DOUMANDJI et DOUMANDJI (1988), dans la région d'Alger, il a été noté que sous les arbres en été l'humidité relative de l'air entre 10 heures et 14 heures est assez forte. Elle varie entre 70 et 90 %. Par contre, à découvert vers 14 heures, cette humidité relative de l'air n'est que de 40 %. Dans le tableau 3 des données sur l'hygrométrie de l'air de Dar El Beïda sont présentées.

Tableau 3 - Humidité moyenne mensuelle (en %) de Dar El Beïda en 2002, 2003, 2006 et 2007

| | Mois | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|----|-----------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| H % en 2002 | 83 | 81 | 76 | 78 | 69 | 71 | 74 | 76 | 72 | 76 | 78 | 80 |
| H % en 2003 | 82 | 81 | 80 | 81 | 80 | 68 | 68 | 68 | 75 | 78 | 78 | 78 |
| H % en 2006 | 79 | 80 | 75 | 76 | 79 | 70 | 74 | 70 | 60 | 73 | 70 | 85 |
| H % en 2007 | 82 | 80 | 57 | 86 | 73 | 72 | 68 | 71 | 78 | 79 | 81 | 81 |

(O.N.M., 2002, 2003, 2006, 2007)

H : Humidité moyenne mensuelle en %

Il ressort du tableau 3 que les valeurs les plus élevées de l'humidité relative de l'air sont notées en janvier 2002 avec 83 % et en janvier 2003 avec 81 %. Par contre la plus faible valeur est enregistrée en mai 2002 soit 69 % et durant les mois de juin, de juillet et d'août 2003 avec 68 %. Le mois dont l'air est le plus humide en 2006 est décembre avec 85 % alors que le moins humide est septembre avec 60 %. L'humidité fluctue en 2007 entre 57 % en mars et 86 % en avril.

1.2.4.4. - Importance des vents dans la région

Le vent est un agent de dispersion des végétaux et des animaux (DAJOZ, 2006). Il joue un rôle inhibiteur sur l'activité des insectes mais il joue aussi un rôle important dans la dissémination de certains d'entre eux (DAJOZ, 1998). Les vents froids et secs de l'hiver sont desséchants. Ils refroidissent la surface du sol par leur contact et accélèrent l'évaporation de l'eau du sol engendrant la disparition de la couche superficielle protectrice (DESALBRES, 1945). Le vent peut jouer le rôle de facteur de mortalité pour les oiseaux surtout durant la couvaison et le nourrissage des oisillons (BOUKHEMZA, 1990). En agriculture, on s'intéresse essentiellement, à la fréquence et à la vitesse du vent. Si la vitesse est modérée, l'action du vent est bénéfique. Lorsque la vitesse du vent est élevée, il devient nettement préjudiciable et provoque la verse, le bris des tiges et des branches et même le déracinement des végétaux (VILAIN, 1997). Parmi les vents caractérisant la Mitidja il faut souligner l'importance de ceux qui sont dominants et du sirocco. Selon DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1993) entre juin et septembre les vents dominants soufflent du nord-est vers le sud-ouest. Mais c'est le sirocco qui induit régulièrement des dégâts. Selon MUTIN (1977) celui-ci souffle en toutes saisons avec cependant une légère prédominance printanière et estivale. La durée pendant laquelle le sirocco apparaît est très variable. Elle s'étale rarement sur plusieurs jours consécutifs (ECREMENT et SEGHIR, 1971). Les valeurs maximales de la vitesse du vent au cours des années 2002, 2003, 2006 et 2007 dans la région de Dar El Beïda sont enregistrées dans le tableau 4.

Tableau 4 - Vitesses maximales (m/s) des vents enregistrées au cours des années 2002, 2003, 2006 et 2007 dans la station de Dar El Beïda

| Mois | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Moy. | |
|------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 2002 | V moy. (m/s) | 1,5 | 2 | 2,8 | 2,7 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 2,4 | 2,9 | 2,4 | 2,3 | 2,8 | 2,7 |
| | V max. (m/s) | 18 | 22 | 19 | 24 | 19 | 21 | 17 | 19 | 19 | 24 | 23 | 22 | 24 |
| | Dates | 24 | 7 | 13 | 4 | 8 | 8 | 17 | 24 | 8 | 10 | 24 | 28 | - |
| 2003 | V moy. (m/s) | 4 | 3,2 | 2 | 2,7 | 2,5 | 2,9 | 2,6 | 2,5 | 2,4 | 2 | 2,6 | 3,3 | 2,7 |
| | V max. (m/s) | 22 | 19 | 14 | 19 | 19 | 18 | 20 | 17 | 15 | 12 | 18 | 18 | 22 |
| | Dates | 31 | 27 | 23 | 3 | 25 | 28 | 5 | 10 | 4 | 18 | 23 | 31 | - |
| 2006 | V moy. (m/s) | 2,7 | 2,4 | 2,9 | 2,6 | 2,9 | 2,8 | 2,8 | 2,9 | 2,4 | 1,9 | 2,4 | 2,1 | 2,6 |
| | V max. (m/s) | 21 | 25 | 25 | 16 | 18 | 20 | 16 | 22 | 20 | 16 | 21 | 23 | 25 |
| | Dates | 27 | 26 | 5 | 9 | 31 | 14 | 4 | 8 | 13 | 25 | 22 | 6 | - |
| 2007 | V moy. (m/s) | 2,4 | 2,9 | 3,0 | 2,4 | 2,3 | 3,1 | 2,8 | 2,6 | 2,3 | 1,9 | 1,7 | 1,8 | 2,9 |
| | V max. (m/s) | 24 | 25 | 25 | 17 | 19 | 16 | 28 | 19 | 17 | 19 | 16 | 12 | 28 |
| | Dates | 23 | 9 | 8 | 3 | 22 | 28 | 7 | 24 | 5 | 30 | 26 | 11 | - |

(O.N.M., 2002, 2003, 2006, 2007)

V moy. (m/s) : Vitesse moyenne du vent en mètres par seconde

V max. (m/s) : Vitesse maximale du vent en mètres par seconde

Les vitesses des vents les plus forts sont enregistrées en 2002 le 4 avril et le 10 octobre soit 24 m/s (86 km/ h) (Tab. 4). Elles sont encore assez élevées en 2003 avec 22 m/s (79 km/ h) le 31 janvier. Par contre, les vents sont encore plus forts les 26 février et 5 mars 2006, le 9 février et le 8 mars 2007 avec 25 m/s (90 km/ h) et le 7 juillet 2007 avec 28 m/s (100 km/ h). Ces vents sont nuisibles car ils peuvent déraciner les arbres ou casser des branches.

1.2.5. - Synthèse climatique

Les caractéristiques climatiques d'une région peuvent être exprimées par le diagramme ombrothermique de Gausson et par le climagramme pluviothermique d'Emberger.

1.2.5.1. - Diagramme ombrothermique de Gausson appliqué à la région d'étude

Le principe du diagramme ombrothermique de Gausson consiste à placer en abscisses les mois de l'année et en ordonnées les précipitations qui sont représentées sur l'axe de droite et les températures sur l'axe de gauche en prenant soin de doubler l'échelle des températures par rapport à celle des précipitations (DAJOZ, 1971 ; DREUX, 1980). La sécheresse d'un mois sec s'établit lorsque le total mensuel des précipitations (P) exprimé en mm est égal ou inférieur au double de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degrés Celsius soit $P = 2 T$ (DAJOZ, 1971). Le climat est sec quand la courbe des températures monte au-dessus de celle des précipitations et il est humide dans le cas contraire.

Le diagramme ombrothermique de la région d'étude pour l'année 2002, met en évidence une période sèche qui dure 5 mois et demi allant de la fin avril jusqu'à la mi-octobre (Fig. 2a). La période humide s'étale sur 6 mois et demi, de la mi-octobre jusqu'à la fin avril. Elle est entrecoupée par quelques semaines de sécheresse en février. En 2003, la période sèche dure un peu plus de 5 mois, allant du début de mai jusqu'à la mi-octobre (Fig. 2b). La période humide s'étale sur presque 7 mois, allant de la mi-octobre jusqu'au début de mai. Elle est interrompue par une semaine sèche en mars. La période sèche est longue durant l'année 2006. Elle dure presque 8 mois, allant de la mi-mars jusqu'à la mi-novembre (Fig. 2c). Elle est entrecoupée en mai par près de quatre semaines humides. La période humide n'intervient que pendant 4 mois, allant de la mi-novembre jusqu'à la mi-mars. Par contre en 2007, la période sèche ne dure que 4 mois et demi, allant du début de mai jusqu'à la mi-septembre (Fig. 2d). La période humide est plus longue. Elle s'étale sur 7 mois et demi, de la mi-septembre jusqu'au début de mai.

1.2.5.2. - Climagramme pluviothermique d'Emberger

Le climagramme pluviothermique d'Emberger permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond. Il est divisé de haut en bas en zones d'aridité croissante. On place alors la valeur de la température moyenne des minima du mois

le plus froid en abscisses et le coefficient pluviométrique Q_2 en ordonnées. Ce dernier s'exprime selon la formule adaptée aux régions méditerranéennes (STEWART, 1974) :

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

Q₂ est le quotient pluviométrique d'Emberger

P est la pluviométrie moyenne annuelle exprimée en mm

M est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en °C.

m. est la moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en °C.

Le quotient pluviométrique est d'autant plus élevé que le climat est plus humide (DAJOZ, 1985). Q₂ est égal à 74,02. Cette valeur permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver doux correspondant à une moyenne des minima du mois le plus froid égale à 4,5 °C. (Fig. 3).

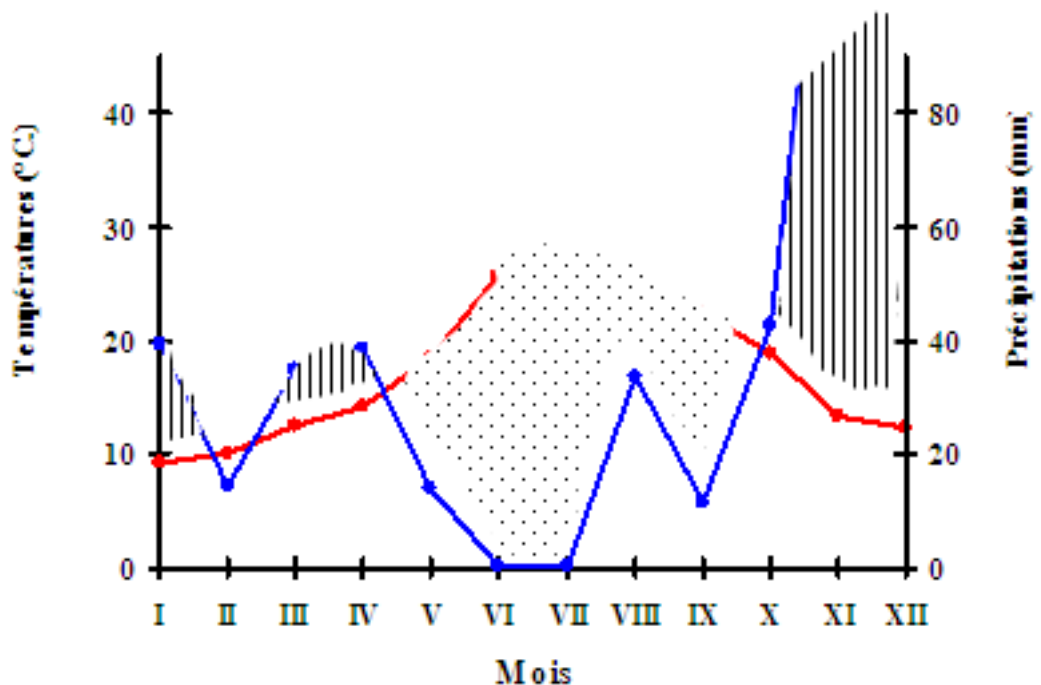


Fig. 2a - Diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beïda en 2002

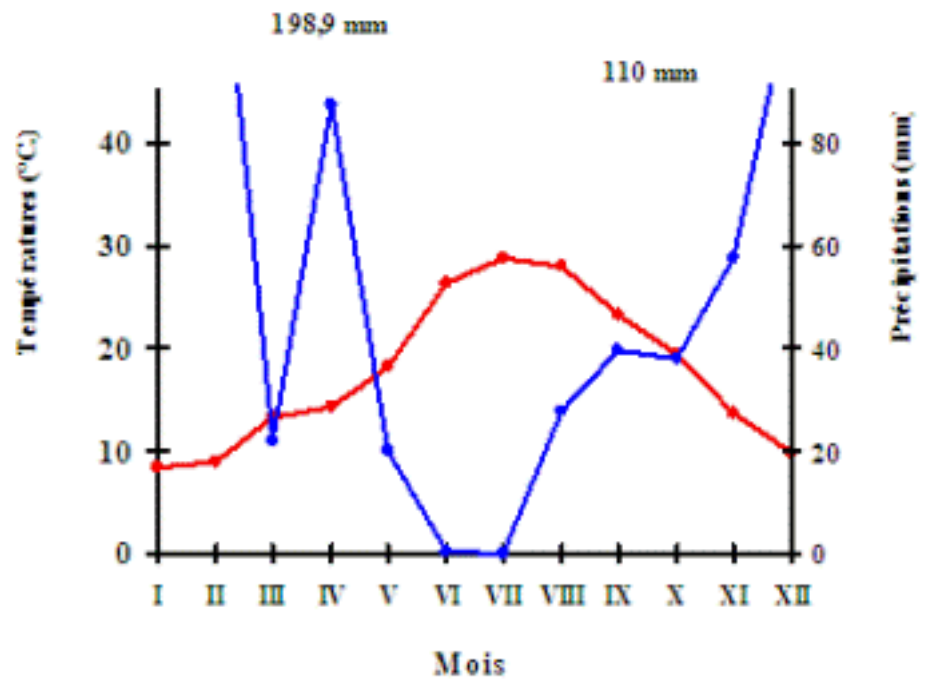


Fig. 2b - Diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beida en 2003

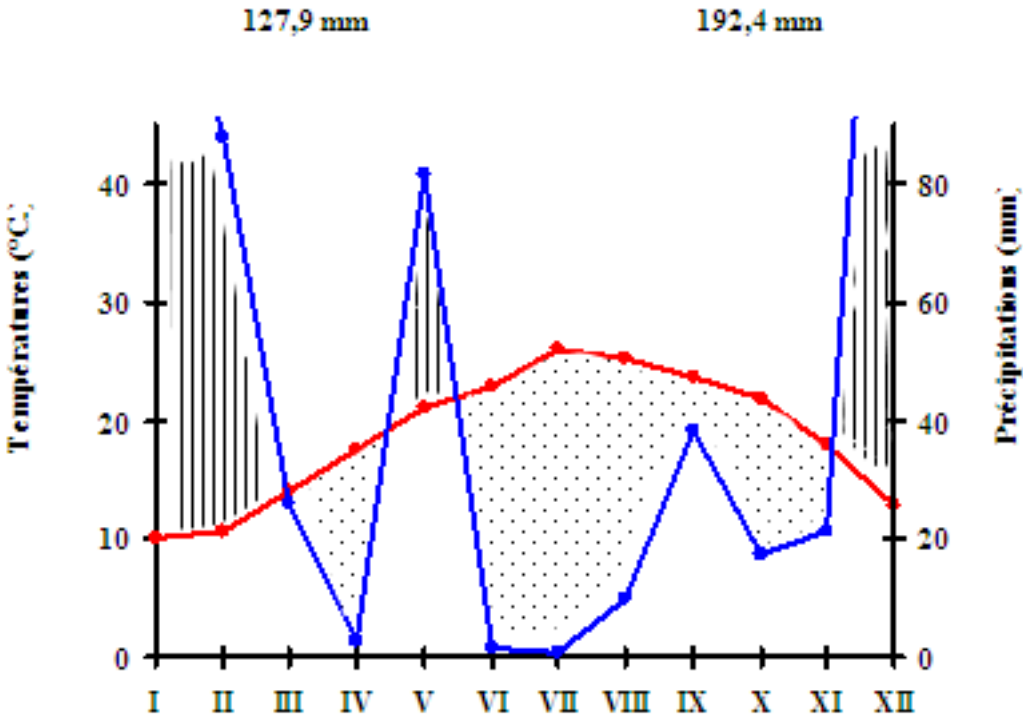


Fig. 2c - Diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beïda en 2006

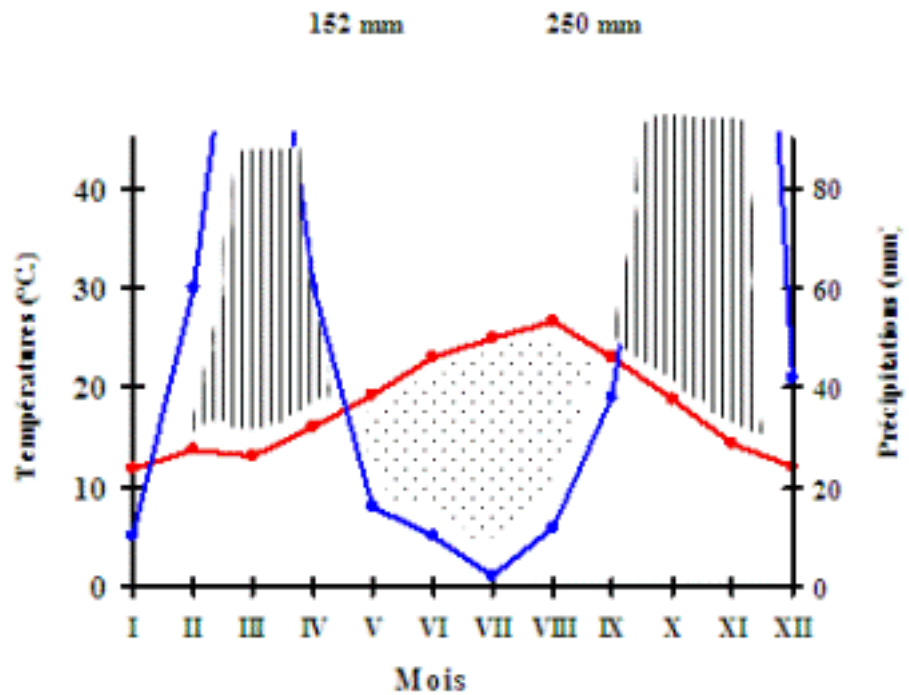


Fig. 2d - Diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beïda en 2007

1.3. - Facteurs biotiques du milieu

Les facteurs biotiques d'une région sont caractérisés par la flore et la faune. Ces dernières sont bien détaillées dans le paragraphe suivant :

1.3.1. - Quelques aspects sur la végétation de la région d'étude

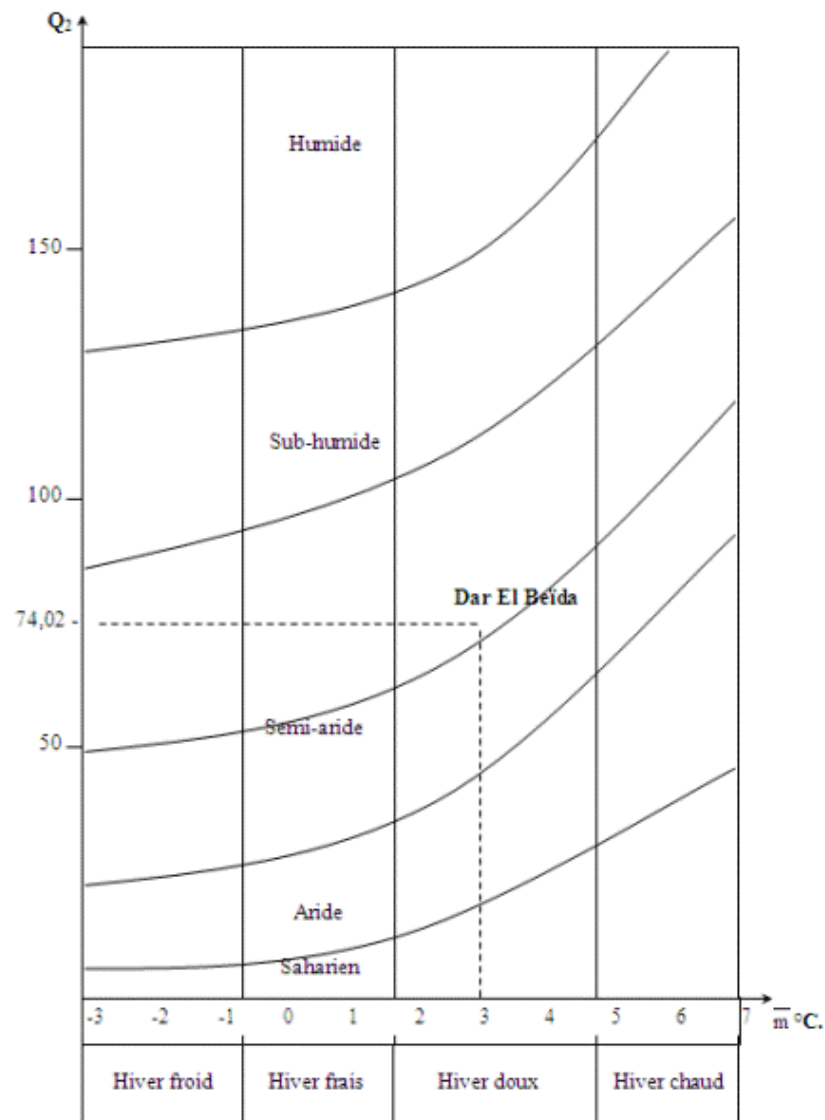


Fig. 3 - Climagramme pluviothermique d'Emberger (1975-2005) pour la région de Dar El Beïda

$^{\circ}\text{C}$. : Moyenne des températures minima du mois le plus froid de chaque année

Q_2 : Quotient pluviothermique

La partie orientale de la Mitidja, l'une des plaines les plus fertiles en Algérie, et bien arrosée par ailleurs, est utilisée par l'homme pour diverses cultures, comme les vergers des agrumes et d'autres arbres fruitiers, les vignobles et les cultures maraîchères et céréalières (WOJTERSKI, 1985). La végétation dans la région d'étude se présente en trois strates, l'une herbacée, l'autre arbustive et la troisième arborescente. Au niveau de la strate herbacée, les cultures maraîchères et les plantes adventices se côtoient. Parmi ces dernières on retrouve *Avena sterilis* Linné, *Hordeum murinum* Linné, *Phalaris caerulescens* Desf., *Amarantus angustifolium* Lmk, *Sinapis arvensis* Linné, *Chenopodium album* Linné et *Daucus carota* Linné (CHEVASSUT et al., 1988 ; ABDELKRIM et DJAFOUR, 2005). 204 espèces adventices sont répertoriées d'après KHADDEM et ADANE (1996). Les Poaceae dominent les Monocotylédones. Les familles les plus représentées au

sein des Dicotylédones sont celles des Asteraceae, des Fabaceae, des Apiaceae et des Brassicaceae. La strate arbustive est représentée par des espèces faisant partie de plusieurs familles dont on peut citer les Rhamnaceae et les Fabaceae. Enfin, la strate arborescente est représentée essentiellement par des Pinaceae, des Cupressaceae, des Myrtaceae, des Casuarinaceae et des Moraceae (Annexe 1).

1.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de la partie orientale de la Mitidja

La partie orientale de la Mitidja présente une faune très diversifiée. Elle est formée par des Invertébrés et des Vertébrés. Parmi les Invertébrés, on cite les vers de terre (Oligochaeta) dans les travaux de TALBI-BERRA (1998), BAHA et BERRA (2001) et OMODEO et *al.* (2003). Les escargots et les limaces sont cités par BENZARA (1981; 1982) et MOLINARI (1989). Différentes espèces d'acariens vivant dans différents milieux agricoles sont répertoriées par GUESSOUM (1981), HAMADI (1994) et BOULFEKHAR-RAMDANI (1998). Les études sur les Insecta sont plus nombreuses. Selon DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1992) et HAMADI et DOUMANDJI-MITICHE (1997) au sein des orthoptères, on retrouve 11 espèces de Caelifères et 3 espèces d'Ensifères. Des Coleoptera présents dans des parcelles en jachère sont présentés par TAIBI et *al.* (2008). Les coccinelles sont traitées par SAHARAOUI et GOURREAU (1998), les noctuelles par MEZIOUD et *al.* (2004) avec 88 espèces et d'autres insectes BOUGHELIT et DOUMANDJI (1997), SETBEL et DOUMANDJI (2005) et DEHINA et *al.* (2007). Enfin, les Vertébrés figurent dans les travaux d'ARAB (1997; 2008) concernant les Reptilia, dans ceux de BELLATRECHE (1983), DE SMET (1983), BEHIDJ et DOUMANDJI (1997), BENDJOURI (2005 ; 2008), CHIKHI et DOUMANDJI (2004; 2007), TAIBI (2007), TAIBI et *al.* (2008) et BENDJOURI et *al.* (2008) pour ce qui concerne les Oiseaux (Aves) et dans ceux de BAZIZ (2002) concernant les mammifères (Annexe 2).

Chapitre II - Méthodologie

Dans le second chapitre, le modèle biologique choisi soit l'étourneau sansonnet est présenté. Ensuite, différentes stations de capture de cette espèce sont décrites. Les techniques employées sur le terrain et au laboratoire sont présentées. Enfin les résultats obtenus sont exploités.

2.1. - Modèle biologique : l'étourneau sansonnet

L'étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) appartient à la classe des Oiseaux, à l'ordre des Passériformes, à la famille des Sturnidae et au genre *Sturnus* (BERLIOZ, 1950)(Fig. 4a et b). L'appellation française étourneau sansonnet n'est pas universelle (CERNY et DRCHAL, 1993). Il est désigné communément par les anglais sous les noms de "European starling, Common starling et English starling" (MASTERSON, 2007). Il est remarqué dans les terres basses et jamais dans les terrains montagneux (CHOW, 2000). Il est connu pour son éthologie migratrice qui le différencie d'une autre espèce, l'étourneau unicolore (*Sturnus unicolor*) (LAVAUDEN, 1924 ; ETCHECOPAR et HÜE, 1964). Bien que ces deux espèces possèdent entre elles une grande similarité morphologique (PASCUAL et PERIS, 1992). Les variations de son régime alimentaire tantôt insectivore et tantôt frugivore ont retenu l'attention.

2.2. - Choix et description des stations et des autres lieux d'étude

Au cours de cette étude, trois endroits sont utilisés pour effectuer les différentes manipulations. La capture des étourneaux s'est effectuée d'une part au niveau du cimetière d'El Alia et d'autre part dans deux parcelles en jachère l'une située à Larbâa et l'autre à Rouiba (Fig. 5a, b, c et d). Le choix de ces trois stations a été dicté par les facilités d'accès au terrain et par leur fréquentation par les étourneaux.

2.3. - Techniques employées sur le terrain

Le travail sur le terrain se compose de deux parties. Il s'agit de la capture et de la technique de la récupération des os pour l'étude de la biométrie.



Fig. 4a - *Sturnus vulgaris* dans son aire d'hivernation (Photo. originale)



Fig. 4b - *Sturnus vulgaris* dans son aire de reproduction (BROWN, 1981)

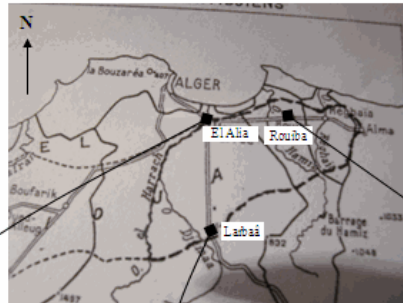


Fig. 5a - Localisation des stations de captures de *Sturnus vulgaris* dans la partie orientale de la Mitidja



Fig. 5b - Vue générale sur la station de captures de El Alia



Fig. 5c - Vue générale sur la station de captures de Larbaâ



Fig. 5d - Vue générale sur la station de captures de Rouiba

2.3.1. - Techniques de capture

L'étude du régime alimentaire par l'analyse du contenu stomacal permet de connaître les différentes catégories animales, végétales ou autres qui consistent l'alimentation de l'individu capturé. Elle nécessite le sacrifice d'un grand nombre d'oiseaux afin de se rapprocher le plus de la réalité. Pour la présente étude, il a fallu capturer des étourneaux vivants et de les tuer immédiatement. Ainsi 50 individus sont attrapés grâce à un filet ornithologique de 12 m de long sur 3 m de haut. De couleur noire et très fin, il possède 4 poches horizontales. Il est fixé à ses extrémités à des perches enfoncées dans le sol, généralement près des buissons ou entre les arbres. La capture se déroule à partir du mois de novembre 2006 jusqu'en mars 2007, soit un jour par mois, de 7 h à 17 h (Tab. 5). Chaque individu capturé est mis dans un sachet avec une étiquette portant la date et le lieu de capture et placé dans un réfrigérateur à 5 °C.

Tableau 5- Dates et lieux de capture des étourneaux sansonnets

| Dates de capture | Lieux de capture | Nombres d'individus capturés |
|-----------------------------------|------------------|------------------------------|
| XI 2006 | Rouiba | 10 |
| XII 2006 | El Alia | 10 |
| I 2007 | Larbâa | 10 |
| II 2007 | Larbâa | 10 |
| III 2007 | Larbâa | 10 |
| Nombre total d'individus capturés | | 50 |

2.3.2. - Technique employée pour décharner les os

La technique employée pour récupérer les ossements de l'étourneau sansonnet est proposée par le professeur DOUMANDJI. Elle consiste à mettre l'oiseau après dissection dans une boîte portant de petits trous. Ensuite celle-ci est enterrée dans une fourmilière (Fig. 6a et b). Cette technique permet de récupérer des os bien nettoyés. Elle est préférable à la technique qui consiste à faire bouillir l'échantillon dans de l'eau. Elle évite à l'opérateur les mauvaises odeurs qui se dégageraient des cadavres d'étourneaux. Les corps des oiseaux sont installés dans les fourmilières à partir du 21 avril jusqu'au 17 août 2007. Ainsi les individus après dissection sont enterrés de cette manière au niveau des jardins de l'Institut national agronomique d'El Harrach et de Beaulieu.



Fig. 6a - *Sturnus vulgaris* placé dans un bocal portant des trous



Fig. 6b - Mise en place au niveau des fourmilières des boîtes contenant *Sturnus vulgaris* pour les décharner

2.4. - Techniques employées au laboratoire

Dans le présent paragraphe deux aspects de la biologie de *Sturnus vulgaris* sont traités, d'abord son régime alimentaire puis sa biométrie.

2.4.1. - Etude du régime alimentaire de l'étourneau sansonnet

L'étude du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* comporte trois étapes. On effectue une dissection des individus capturés puis on procède à la détermination des espèces végétales et animales trouvées. Enfin, le comptage est réalisé.

2.4.1.1. - Dissection des oiseaux capturés

Au laboratoire l'oiseau est étalé sur le dos sur une planche. Il est fixé à l'aide d'épingles. A l'aide d'un bistouri ou d'un scalpel ou d'une paire de ciseaux fins, il est procédé à l'ouverture de la cavité abdominale. Une fois les bords écartés, soigneusement le tube digestif depuis le gésier jusqu'à l'extrémité du caecum est récupéré. Il est placé ensuite dans une fiole hermétique contenant de l'éthanol dilué (Fig. 7a). Dans une boîte de Pétri en verre, contenant de l'éthanol, le tube digestif est récupéré puis vidé (Fig. 7b). On ajoute ensuite un peu d'alcool pour éviter la putréfaction des éléments contenus dans le tube digestif. Une fois l'alcool évaporé, l'expérimentateur passe à la détermination des fragments végétaux et animaux trouvés.

2.4.1.2. - Détermination des fragments trophiques

Au laboratoire les déterminations concernent d'abord les fragments végétaux, puis les fragments sclérotinisés d'Arthropodes.

2.4.1.2.1. - Reconnaissance des fragments végétaux

Il n'a pas été nécessaire de faire une épidermothèque de référence car généralement les traces de pulpe et d'épidermes des drupes sont accompagnées par les graines qui leur correspondent. En effet dans le tube digestif de l'étourneau, des noyaux, des graines et des épicarpes de fruits de quelques espèces végétales sont retrouvés.



Fig. 7a - Tube digestif de l'étourneau sansonnet placé dans une fiole contenant de l'éthanol dilué



Fig. 7b - Tube digestif de l'étourneau sansonnet depuis le gésier jusqu'à l'extrémité du caecum mis dans une boîte de Pétri afin d'être vidé

2.4.1.2.2. - Détermination des fragments sclérotinisés d'Arthropodes

Tout d'abord on procède à la détermination des fragments tels que les têtes, les thorax, les fémurs, les tibias, les mandibules, les élytres, les trochanters, les valves, les cerques et les ensembles de sternites et tergites. Ensuite à l'aide de clés de détermination telles que celles des Coleoptera (PERRIER et DELPHY, 1932 ; PERRIER et *al.*, 1935), des Hymenoptera (BERLAND, 1940), des Orthopteroïdea (CHOPARD, 1943) et des collections d'insectes de l'insectarium, le systématicien essaye d'arriver jusqu'à l'ordre ou la famille ou même à l'espèce. Enfin il est procédé à l'estimation de la taille de chaque individu et l'état de chaque élément mentionné est précisé selon qu'il est intact ou fragmenté dans le but de déterminer l'indice de fragmentation. Plusieurs catégories de proies sont ingérées par l'étourneau sansonnet telles que des gastéropodes, des arachnides, des crustacés, des myriapodes et des insectes. Ce sont surtout les familles des Helicidae et des Helicellidae qui sont représentées. Leur présence est remarquée par celle de fragments de coquille de couleur blanchâtre. L'ingestion d'Arachnides par l'étourneau sansonnet est trahie par des restes de céphalothorax et par des pattes portant des soies éparses. Les pattes antérieures ou pattes-mâchoires sont armées d'une série de petites épines alignées et d'un crochet venimeux. Ce qui indique l'ingurgitation de crustacés par le prédateur, c'est l'existence de fragments de segments de couleur cendrée ainsi que de traces de calcaire, de têtes ayant des yeux composés en forme de morula et de mandibules grises à pointe effilée, tridentée en triangle et sclérotinisée. Les myriapodes sont trahis par l'existence d'un ensemble de segments cylindriques partiellement striés pour le genre *Iulus* ou bosselés pour le genre *Polydesmus*. Les traces d'insectes dominent dans le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet. Leur présence est trahie par des têtes de différentes formes, couleurs et tailles, par des élytres, hémélytres et ailes, par des prothorax et thorax, des appendices, pattes et cerques et même par des mandibules et des maxilles.

2.4.1.3. - Comptage des proies espèce par espèce

Une fois la détermination effectuée, il est procédé au comptage des proies espèce par espèce afin de préciser le nombre total des individus ingérés au cours de la journée. Le dénombrement se fait en comptant le nombre de têtes, de mandibules, de céphalothorax, d'ailes, de pattes, de thorax et de cerques d'une espèce d'Arthropode. Même, il est tenu compte des petits fragments qui peuvent indiquer la présence d'un individu.

2.4.2. - Etude de la biométrie de *Sturnus vulgaris*

CUISIN (1989) précise que l'étourneau sansonnet est une espèce de grande taille dont le crâne est allongé et le bec robuste (Fig. 8 et 9). Avant de procéder à la dissection on effectue une biométrie de la morphologie externe de chaque oiseau. Sur une fiche, la longueur du corps, du bec et de la queue ainsi que l'envergure et le poids de chaque individu sont notés. Une fois les ossements récupérés il est procédé à d'autres mensurations avec du papier millimétré et un pied à coulisse. Il s'agit de la biométrie interne. Les tailles de l'avant crâne, de la mandibule et des os longs sont mesurées. Pour chaque mesure on relève la valeur moyenne, la valeur minimale et la valeur maximale pour calculer par la suite l'écart type correspondant.

2.5. – Techniques de l'exploitation des résultats

Les résultats obtenus sur le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* sont exploités par des indices notamment écologiques. Ils sont suivis par ceux portant sur la biométrie de l'espèce.

2.5.1. - Exploitation des résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet

Après l'examen de la qualité de l'échantillonnage, les résultats portant sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure, par d'autres indices et par des méthodes statistiques.

2.5.1.1. - Détermination de la qualité de l'échantillonnage

La qualité d'un échantillonnage permet d'estimer l'homogénéité d'un peuplement. Elle est déterminée par le calcul de a/N grâce à la formule suivante (BLONDEL, 1979) :

$$Q.e. = a/N$$

N est le nombre total des individus disséqués au cours de l'expérimentation.

a est le nombre des espèces de proies trouvées une seule fois en un seul exemplaire.



Fig. 8 - Etourneau sansonnet capturé dans son aire d'hivernation (Photo. originale)



Fig. 9 - *Sturnus vulgaris* capturé (Photo. originale)

Dans le présent travail, les espèces d'Arthropodes vues une seule fois dans le régime trophique de l'étourneau sansonnet sont prises en considération pour pouvoir calculer a / N . Plus a / N est petit, plus la qualité est grande.

2.5.1.2. - Indices écologiques de composition appliqués aux composantes du régime alimentaire de l'étourneau sansonnet

Il s'agit des richesses totale et moyenne des proies, de l'abondance relative, de la fréquence d'occurrence et de la constance de celles-ci.

2.5.1.2.1. - Détermination de la richesse des proies contenues dans les tubes digestifs

La richesse est l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement (RAMADE, 1984). Elle est composée de la richesse totale et de la richesse moyenne.

2.5.1.2.1.1. - Richesse totale (S)

D'après BARBAULT (2003), la richesse totale est le nombre des espèces qui composent un peuplement. C'est aussi le nombre des espèces contactées au moins une fois au terme de N relevés (BLONDEL, 1975). Dans le cas présent la richesse totale correspond au nombre des espèces retrouvées dans le contenu stomacal de l'étourneau sansonnet.

2.5.1.2.1.2. - Richesse moyenne (S_m)

La richesse moyenne est le nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (RAMADE, 1984). D'après BLONDEL (1979), c'est le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Dans la présente étude elle correspond au nombre moyen des espèces notées par contenu stomacal.

2.5.1.2.2. - Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces-proies

FAURIE et *al.* (1984) signalent que l'abondance relative (A.R. %) s'exprime en pourcentage (%) par la formule suivante :

$$A.R. \% = \frac{n}{N} \times 100$$

n : Nombre total des individus d'une espèce i prise en considération

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes

Dans le cas présent n correspond à l'effectif d'une espèce notée dans les contenus stomacaux alors que N représente l'ensemble des insectes, arthropodes ou invertébrés trouvés dans ces contenus.

2.5.1.2.3. - Utilisation de la fréquence d'occurrence et de la constance

La fréquence d'occurrence (F.O. %) est représentée d'après DAJOZ (1982) par la formule suivante :

$$F.O. \% = \frac{p1}{P} \times 100$$

p1 est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P est le nombre total de relevés effectués.

La constance C est l'interprétation de la valeur de la fréquence d'occurrence.

La fréquence d'occurrence est calculée pour chaque espèce déterminée dans le régime alimentaire. Elle renseigne sur l'état des espèces dans l'ensemble du peuplement. Selon le même auteur en fonction de la valeur de F.O. % on distingue plusieurs classes de constance telles que :

- Si F.O. % est inférieure à 25 % il s'agit d'une espèce accidentelle.
- Si F.O. % est comprise entre 25 % et 50 % il s'agit d'une espèce accessoire.
- Si F.O. % est supérieure à 50 % il s'agit d'une espèce constante.

Dans la présente étude on va s'intéresser au nombre de classes de constance auxquelles appartiennent les arthropodes trouvés dans le tube digestif de l'étourneau sansonnet.

2.5.1.3. - Indices écologiques de structure appliqués aux composantes du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*

Les deux indices écologiques de structure utilisées pour exploiter les résultats portant sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet sont la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité.

2.5.1.3.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de diversité Shannon-Weaver est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité (BLONDEL et al., 1973). D'après RAMADE (1984), il est exprimé par la formule suivante :

$$H' \text{ (bits)} = - \sum (n_i / N) \text{Log}_2 (n_i / N)$$

n_i est le nombre d'individus de l'espèce i

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

D'après BLONDEL (1979), plus H' est grand, plus forte est la compétition interspécifique potentielle. Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand, et il l'est davantage pour un peuplement ayant une même richesse mais dont les espèces sont représentées par des effectifs égaux.

2.5.1.3.2. - Diversité maximale

La valeur de la diversité maximale intervient dans le calcul de l'équitabilité. BLONDEL (1979) exprime la diversité maximale par la formule suivante :

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

$H' \text{ max.}$ correspond à la valeur maximale de la diversité.

S est la richesse totale.

2.5.1.3.3. - Indice d'équitabilité ou équirépartition

Selon WEESIE et BELEMSOBGO (1997), l'indice d'équitabilité ou d'équirépartition correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale ($H' \text{ max.}$).

$$E = H' / H' \text{ max.}$$

E : équitabilité

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver

$H' \text{ max.}$: Diversité maximale, donnée par $H' \text{ max.} = \text{log}_2 S$

S : Richesse totale exprimée en nombre d'espèces.

2.5.1.4. - Classement des proies ingérées par *Sturnus vulgaris* en fonction des tailles

Les espèces notées dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* sont classées en fonction de leurs tailles. Il s'agit de mettre en évidence les tailles des espèces les plus consommées par cette espèce. Les classes de taille vont de 1 en 1 mm. Par exemple l'intervalle qui correspond à la classe 2 va de 1,5 à 2,4 mm. Dans tous les cas la valeur est arrondie soit par excès ou par défaut selon les cas.

2.5.1.5. - Emploi de méthodes statistiques

Parmi les méthodes statistiques employées l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et l'analyse de la variance sont retenues pour exploiter les résultats portant sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet.

2.5.1.5.1. - Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances

Selon DAGNELIE (1975) l'analyse factorielle des correspondances est une extension des méthodes d'analyse des tableaux de contingence à plusieurs dimensions. Dans la présente étude, l'utilisation de l'A.F.C. permet de mettre en évidence les différences qui existent entre les espèces, proies potentielles trouvées dans le régime alimentaire de l'étourneau en fonction des stations et du temps.

2.5.1.5.2. - Exploitation des résultats par l'analyse de la variance

L'analyse de la variance à un critère de classification ou à un facteur, a pour but de comparer les moyennes de plusieurs populations supposées normales et de même variance à partir d'échantillons aléatoires, simples et indépendants les uns des autres (DAGNELIE, 1975).

2.5.2. - Exploitation des résultats portant sur la biométrie de *Sturnus vulgaris*

En premier lieu, la biométrie externe de l'oiseau est étudiée. Il s'agit de l'envergure, la longueur du corps de l'extrémité de la queue jusqu'au bout du bec et la longueur de la queue. Ensuite, dans un second lieu, après la récupération des ossements, les mesures de l'avant crâne, de la mandibule et des os longs sont effectuées. Pour chaque mesure, il est tenu compte des valeurs moyennes, minimales et maximales et de l'écart type correspondant.

2.5.2.1. - Biométrie externe et poids de *Sturnus vulgaris*

Après avoir mesuré l'envergure de chaque individu, la longueur de son corps et de sa queue, les valeurs moyenne, minimale, maximale et l'écart type sont calculés.

2.5.2.2. - Biométrie du crâne et de la mandibule de l'étourneau sansonnet

Les mensurations notées pour le crâne et la mandibule de l'oiseau concernent la mesure de la boîte crânienne, les longueurs du bec et de la mandibule, l'espace mandibulaire et la taille de l'extrémité de la mandibule. Toujours, les valeurs moyenne, minimale et maximale ainsi que l'écart-type sont mentionnés.

2.5.2.3. - Biométrie des os longs de l'étourneau sansonnet

Les os longs sont utilisés comme critère de détermination de certains oiseaux. Dans le cas présent les mensurations concernent les os de l'aile tels que l'os coracoïde, l'omoplate, l'humérus, le radius, le cubitus, le métacarpe et le carpe. De même les os de la patte tels que le fémur, le tibia et le tarso-métatarse retiennent l'attention. De la même manière que pour les autres mensurations, les valeurs moyenne, minimale et maximale ainsi que l'écart type sont pris en considération.

Chapitre III - Résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet et sur sa biométrie

Le troisième chapitre comprend deux parties. Les résultats sur le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* correspondent à la première partie. Au sein de la seconde partie les mensurations effectuées à différents niveaux du corps de cette espèce sont présentées.

3.1. - Régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*

En premier lieu, la composition du régime alimentaire de l'étourneau sansonnet en éléments végétaux et en proies est présentée. Ensuite celle-ci est exploitée par la qualité d'échantillonnage, par différents indices et par des méthodes statistiques.

3.1.1. - Composition du régime alimentaire de l'étourneau sansonnet dans les stations de captures retenues dans la partie orientale de la Mitidja

Il s'agit d'établir tout d'abord station par station, une liste des espèces animales et végétales consommées par l'étourneau sansonnet. La composition du régime alimentaire de cet oiseau est présentée ensuite selon les différentes classes pour la partie animale et enfin selon les mois. Les fragments végétaux sont rassemblés dans le règne Plantae.

3.1.1.1. - Liste des espèces présentes dans le menu trophique de l'étourneau sansonnet

Les espèces végétales et animales ingérées et observées dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* capturés dans différentes stations de captures sont présentées dans le tableau 6.

Tableau 6 - Liste des espèces animales et végétales présentes dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* provenant de trois stations de captures (Mitidja-Est)

Chapitre III - Résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet et sur sa biométrie

| | | Stations de captures | Rouiba | El Alia | Larbaâ | |
|--------------------------|-------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--------|
| | | Nombres de tubes digestifs étudiés | 10 | 10 | 30 | |
| Classes | Ordres | Espèces animales | Effectifs | Effectifs | Effectifs | Totaux |
| Gastropoda | | Helicidaesp. 1 | 3 | 1 | - | 4 |
| | | Helicidaesp. 2 | - | - | 3 | 3 |
| | | <i>Helicella</i> sp. 1 | - | - | 5 | 5 |
| | | <i>Helicella</i> sp. 2 | - | 4 | 3 | 7 |
| | | <i>Euparypha</i> sp. | 1 | - | 2 | 3 |
| Arachnida | Pseudoscorpionida | Pseudoscorpionidasp. ind. | - | - | 2 | 2 |
| | Ricinuleida | Ricinuleidasp. | 4 | 2 | 5 | 11 |
| | Aranea | Araneasp. 1 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| | | Araneasp. 2 | - | - | 1 | 1 |
| | | Dysderidaesp. ind. | - | - | 2 | 2 |
| Myriapoda | Chilopoda | Chilopodasp. 1 | - | - | 3 | 3 |
| | | Chilopodasp. 2 | - | - | 4 | 4 |
| | | <i>Himantarium</i> sp. | - | - | 1 | 1 |
| | Diplopoda | <i>Iulus</i> sp. | - | - | 16 | 16 |
| Crustacea | Isopoda | Oniscidaesp. ind. | 3 | 7 | 10 | 20 |
| Insecta | Blattoptera | Blattopterasp. ind. | 4 | 3 | 2 | 9 |
| | | <i>Ectobius</i> sp. | 2 | 3 | 2 | 7 |
| | Orthoptera | Gryllidaesp. ind. | 1 | - | 2 | 3 |
| | | Acrididae sp. 1 | 1 | - | 2 | 3 |
| | | Acrididaesp. 2 | 3 | - | 2 | 5 |
| | | Acrididaesp. 3 | 2 | - | - | 2 |
| | Dermaptera | Dermapterasp. ind. | 3 | 2 | 2 | 7 |
| | | <i>Anisolabis mauritanicus</i> | 4 | 4 | 4 | 12 |
| | | <i>Nala lividipes</i> | - | - | 3 | 3 |
| | Mallophaga | <i>Menopon</i> sp. | - | 1 | - | 1 |
| | Heteroptera | Heteropterasp. | - | - | 2 | 2 |
| | | Pentatominaesp. ind. | 3 | 1 | 2 | 6 |
| | | Reduviidaesp. ind. | 1 | 1 | 2 | 4 |
| | | Lygaeidaesp. ind. | 2 | 2 | 5 | 9 |
| | | <i>Sehirus</i> sp. | 2 | - | 3 | 5 |
| | | <i>Sciocoris</i> sp. | - | - | 2 | 2 |
| | | <i>Peribalus</i> sp. | 1 | - | 2 | 3 |
| | | Aphidaesp. ind. | 4 | 1 | 2 | 7 |
| | Coleoptera | Coleopterasp. 1 | - | - | 2 | 2 |
| | | Coleopterasp. 2 | - | 3 | 2 | 5 |
| | | Caraboïdeasp. ind. | 1 | 2 | 2 | 5 |
| | | Harpalidaesp. ind | 3 | 1 | 3 | 7 |
| | | <i>Harpalus fulvus</i> | - | - | 2 | 2 |
| | | <i>Ditomus</i> sp. | - | 1 | 2 | 3 |
| | | Scaritidaesp. ind. | 1 | - | - | 1 |
| | | <i>Zabrus</i> sp. | - | - | 1 | 1 |
| | | <i>Ophonus</i> sp. | 2 | - | 3 | 5 |
| | | <i>Microlestes</i> sp. | 1 | - | 2 | 3 |
| | | <i>Pterostichus</i> sp. | 1 | - | 2 | 3 |
| | | <i>Anchosoma</i> sp. | 1 | - | 2 | 3 |
| | | Lebiidaesp. ind. | - | - | 2 | 2 |
| | | Scarabeidae sp. | - | - | 2 | 2 |
| <i>Rhizotrogus</i> sp. | | 2 | 6 | 6 | 14 | |
| <i>Hybalus</i> sp. | | 5 | 1 | 10 | 16 | |
| <i>Aphodius</i> sp. | 3 | - | 2 | 5 | | |
| <i>Ontophagus taurus</i> | 2 | - | 2 | 4 | | |
| <i>Rhyssemus</i> sp. | 3 | 8 | 14 | 25 | | |
| <i>Pleurophorus</i> sp. | 1 | - | 2 | 3 | | |

- : espèce absente

L'analyse du contenu des tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* fait ressortir l'importance numérique des espèces animales et végétales ingurgitées. En effet, le nombre total des espèces consommées par l'étourneau sansonnet est de 157. Même en termes d'individus, l'effectif est élevé et dépasse 1.100. Entre les trois stations le nombre des espèces observées n'est pas le même, soit pour la station de Larbaâ 138 espèces, pour celle de Rouiba 82 espèces et pour celle d'El Alia 64 espèces. L'espèce la plus importante appartient au règne végétal. Il s'agit de *Pistacia lentiscus* avec 111 individus (graines). Elle est suivie par des Formicidae surtout par *Tapinoma nigerrimum* avec 92 individus et *Messor barbara* avec 84 individus. En quatrième position, une autre espèce végétale soit *Olea europaea* intervient avec 49 individus. Les autres espèces sont faiblement mentionnées.

3.1.1.2. - Répartition des espèces animales et végétales selon les catégories taxonomiques dans les différentes stations de captures

Les espèces représentées dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* appartiennent à différentes classes pour les espèces animales et au règne plantae pour les espèces végétales (Tab. 7).

Tableau 7 - Inventaire des espèces animales et végétales consommées par l'étourneau sansonnet regroupées en fonction des classes

| Stations de captures | Rouiba | | El Alia | | Larbaâ | |
|---------------------------------------|--------|-------|---------|-------|--------|-------|
| Effectifs des tubes digestifs étudiés | 10 | | 10 | | 30 | |
| Classes | n. | % | n. | % | n. | % |
| Gastropoda | 4 | 1,48 | 5 | 2,43 | 13 | 2,02 |
| Arachnida | 5 | 1,85 | 3 | 1,46 | 12 | 1,86 |
| Myriapoda | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1,24 |
| Crustacea | 3 | 1,11 | 7 | 3,40 | 28 | 4,34 |
| Insecta | 240 | 88,56 | 159 | 77,18 | 450 | 69,77 |
| Plantae | 19 | 7,01 | 32 | 15,53 | 134 | 20,78 |
| Totaux | 271 | 100 | 207 | 100 | 645 | 100 |

n. : nombres des individus ; % : pourcentages des individus

Les individus du règne animal recensés appartiennent à 5 classes celles des Gastropoda, des Arachnida, des Myriapoda, des Crustacea et des Insecta. Celle dont les représentants sont les plus sollicités par l'étourneau sansonnet concerne les Insecta avec 240 individus pour la station de Rouiba (88,6 %), 159 individus à El Alia (77,2 %) et 450 individus pour la station de Larbaâ (69,8 %). Ici il faut surtout tenir compte des pourcentages et non des effectifs car l'effort d'échantillonnages est triple à Larbaâ par rapport aux deux autres stations. Les Insecta sont suivis par la partie végétale avec 134 individus (20,8 %) pour Larbaâ, 32 individus (15,5 %) pour El Alia et 19 individus (7,0 %) pour Rouiba. Les Crustacea viennent au troisième rang pour les stations de Larbaâ et d'El Alia avec respectivement 4,3 % et 3,4 %. Pour Rouiba, ce sont les Arachnida qui occupent la troisième position avec 1,8 %. Les Myriapoda sont faiblement observés à Larbaâ avec à peine 1,2 % (Fig. 10).

La classe des insectes est la plus importante dans la présente étude. Les espèces d'Insecta retrouvées dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* appartiennent à différents ordres (Tab. 8).

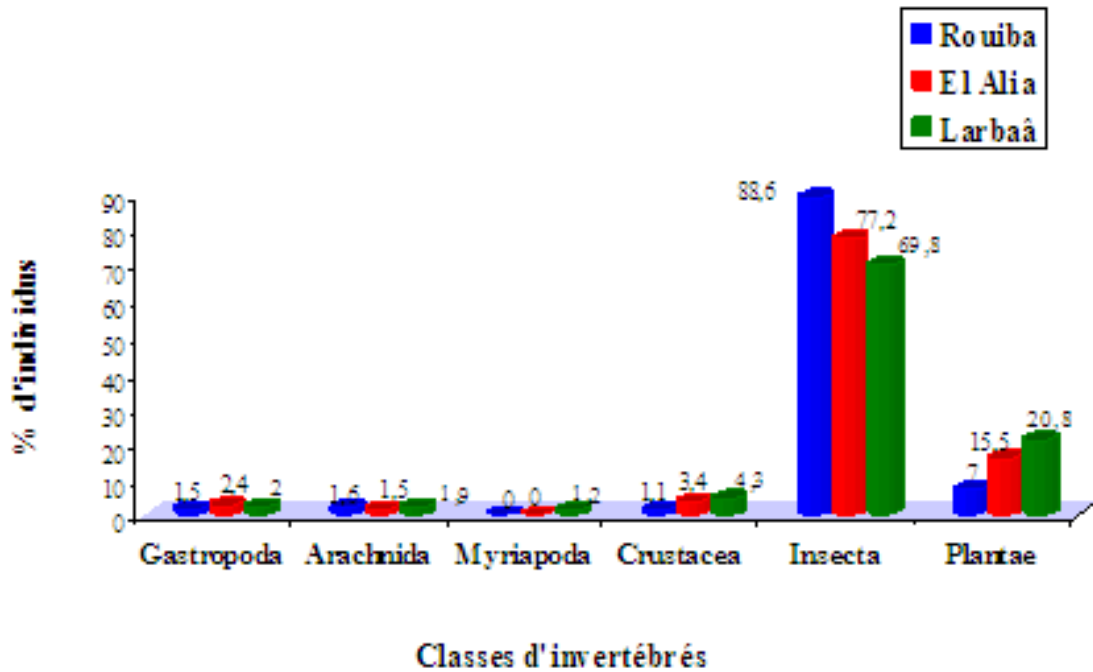


Fig. 10 - Répartition des espèces animales et végétales consommées par l'étourneau sansonnet selon les classes taxonomiques dans les trois stations d'étude

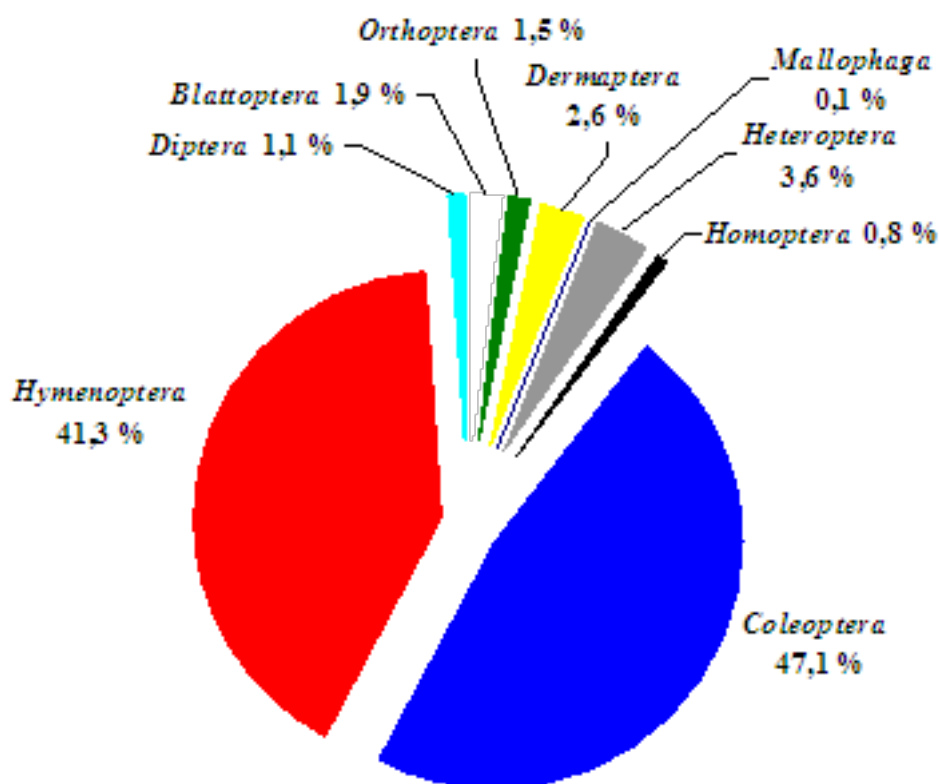


Fig. 11 - Répartition des espèces d'*Insecta* ingérées par *Sturnus vulgaris* en fonction des ordres

Tableau 8 - Inventaire des espèces d'*Insecta* consommées par l'étourneau sansonnet regroupées en fonction des ordres

| | Stations de captures | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------|------------|
| | Rouiba | | El Alia | | Larbaâ | | Ensemble des stations | |
| Effectifs des tubes digestifs étudiés | 10 | | 10 | | 30 | | 50 | |
| Ordres | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % |
| Blattoptera | 6 | 2,50 | 6 | 3,80 | 4 | 0,88 | 16 | 1,88 |
| Orthoptera | 7 | 2,92 | 0 | 0,00 | 6 | 1,32 | 13 | 1,53 |
| Dermaptera | 7 | 2,92 | 6 | 3,80 | 9 | 1,99 | 22 | 2,59 |
| Mallophaga | 0 | 0,00 | 1 | 0,63 | 0 | 0,00 | 1 | 0,12 |
| Heteroptera | 9 | 3,75 | 4 | 2,53 | 18 | 3,97 | 31 | 3,64 |
| Homoptera | 4 | 1,67 | 1 | 0,63 | 2 | 0,44 | 7 | 0,82 |
| Coleoptera | 85 | 35,42 | 81 | 51,27 | 235 | 51,88 | 401 | 47,12 |
| Hymenoptera | 120 | 50,00 | 57 | 36,08 | 174 | 38,41 | 351 | 41,25 |
| Diptera | 2 | 0,83 | 2 | 1,27 | 5 | 1,10 | 9 | 1,06 |
| Totaux | 240 | 100 | 158 | 100 | 453 | 100 | 851 | 100 |

n. : nombres des individus ; % : pourcentages des individus

Les insectes recensés dans le menu de l'étourneau sansonnet durant la présente étude appartiennent à 9 ordres soit ceux des Blattoptera, des Orthoptera, des Dermaptera,

des Mallophaga, des Heteroptera, des Homoptera, des Coleoptera, des Hymenoptera et des Diptera. Celui dont les représentants sont les plus sollicités par l'étourneau sansonnet concerne les Coleoptera avec un total de 401 individus (47,1 %) suivis par les Hymenoptera avec 351 individus (41,3 %). Les Heteroptera viennent en troisième position avec 31 individus soit 3,6 %. Les autres ordres sont faiblement observés (Fig. 11).

3.1.1.3. - Composition mensuelle du menu trophique des étourneaux sansonnets provenant des différentes stations de captures (Mitidja-Est)

Le tableau 9 renferme les effectifs des éléments ingurgités en fonction des mois.

Tableau 9 - Effectifs des fragments végétaux et des espèces animales consommés par l'étourneau sansonnet observés par mois

| | Stations de captures | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------|------|-----|
| | Rouiba (en 2006) | El Alia (en 2006) | Larbaâ (en 2007) | | |
| Mois | XI | XII | I | II | III |
| Effectifs des tubes digestifs étudiés | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| n. | 271 | 207 | 139 | 282 | 224 |
| % | 24,1 | 18,4 | 12,4 | 25,1 | 20 |

n. : Nombres des individus consommés ; % : pourcentages des individus

Le mois de février révèle une présence élevée en individus trouvés dans les tubes digestifs des *Sturnus vulgaris* capturés à Larbaâ soit 282 (Fig. 12). Ce nombre est suivi par celui noté en novembre avec 271 individus trouvés dans les tubes digestifs des étourneaux capturés dans la station de Rouiba. En mars 224 individus sont contenus dans les corps des étourneaux piégés à Larbaâ. Durant la première moitié de l'hiver la consommation des éléments trophiques par les étourneaux semble moindre, soit 207 individus en décembre à El Alia et 139 individus en janvier à Larbaâ. Il est possible que *Sturnus vulgaris* se montre plus actif dans la recherche de ses aliments en février dans le but de reconstituer ses réserves en vue de sa migration vers l'Europe.

3.1.2. - Qualité de l'échantillonnage appliquée aux espèces trouvées dans le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage calculées pour les trois stations sont regroupées dans le tableau 10.

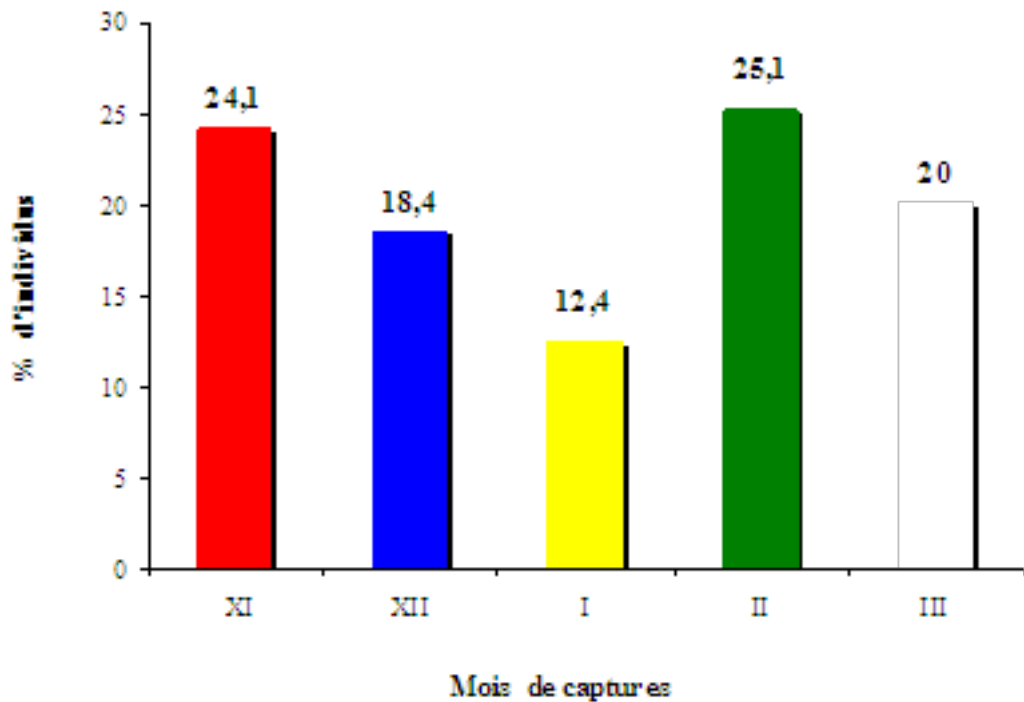


Fig. 12 - Pourcentages des espèces végétales et animales ingérées par *Sturnus vulgaris* en fonction des mois

| Stations de captures | Rouiba | El Alia | Larbaâ |
|---------------------------------------|--------|---------|--------|
| Effectifs des tubes digestifs étudiés | 10 | 10 | 30 |
| a. | 26 | 24 | 11 |
| N | 10 | 10 | 30 |
| a./N | 2,6 | 2,4 | 0,37 |
| | 1,1 | | |

Tableau 10 - Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces consommées par l'étourneau sansonnet dans les stations de Rouiba, El Alia et Larbaâ

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois; N : Nombres d'étourneaux disséqués

a./N : Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage varient entre 0,37 et 2,6 pour les trois stations de captures. Les valeurs élevées obtenues à Rouiba et à El Alia indiquent que l'effort de l'échantillonnage est insuffisant. Par conséquent il aurait fallu augmenter le nombre de captures. Par contre dans la station de Larbaâ la valeur de la qualité d'échantillonnage est voisine de 0 soit (0,37), ce qui caractérise un bon échantillonnage. Lorsque les trois stations de captures sont prises en considération ensemble, ce qui correspond à un nombre de captures égal à 50, la valeur de a./N est encore trop élevée (1,1). De ce fait globalement l'effort d'échantillonnage apparaît insuffisant. La liste des espèces vues une seule fois est présentée dans le tableau 11. Les espèces vues une seule fois sont au nombre de 26 dans

la station de Rouiba, de 24 dans celle d'El Alia et de 11 dans celle de Larbaâ. Quand les trois stations de captures sont prises en considération ensemble, le nombre des espèces vues une seule fois est de 55.

Tableau 11 - Liste des espèces vues une seule fois dans les trois stations de captures

| Stations de captures | | |
|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Rouiba | El Alia | Larbaâ |
| <i>Euparypha</i> sp. | Helicidaesp. 1 | Araneasp. 2 |
| Araneasp. 1 | Araneasp. 1 | <i>Himantarium</i> sp. |
| Gryllidaesp. ind. | <i>Menopon</i> sp. | <i>Zabrus</i> sp. |
| Acrididae sp. 1 | Pentatominaesp. ind. | <i>Tropinota squalida</i> |
| Reduviidaesp. ind. | Reduviidaesp. ind. | <i>Calcar</i> sp. |
| <i>Peribalus</i> sp. | Aphidaesp. ind. | <i>Cryptohypnus quadripustulatus</i> |
| Caraboïdaesp. ind. | Harpalidaesp. ind. | <i>Berginus tamarasci</i> |
| Scaritidaesp. ind. | <i>Ditomus</i> sp. | <i>Myrmecobius</i> sp. |
| <i>Microlestes</i> sp. | <i>Hybalus</i> sp. | <i>Apis mellifera</i> |
| <i>Pterostichus</i> sp. | Tenebrionidae sp. 3 | <i>Pheidole</i> sp. |
| <i>Anchosoma</i> sp. | <i>Micrositus</i> sp. | Nematocerasp. (larve) |
| <i>Pleurophorus</i> sp. | <i>Asida</i> sp. | |
| <i>Oxythyrea funesta</i> | Elateridaesp. 1 | |
| Tenebrionidaesp. 2 | Staphylinidaesp. ind. | |
| <i>Calcar</i> sp. | <i>Staphylinus chalcocephalus</i> | |
| <i>Xantholinus</i> sp. | Histeridaesp. ind. | |
| Sylvanidae sp. 2 | Coccinellidaesp. ind. | |
| <i>Chrysomela banksi</i> | <i>Cassida</i> sp. | |
| Curculionidaesp. 3 | Cerambycidaesp. ind. | |
| <i>Lixus</i> sp. | Curculionidaesp. 3 | |
| <i>Apion</i> sp. | Formicidaesp. 6 | |
| Halictidaesp. ind. | <i>Tetramorium</i> sp. | |
| Formicidaesp. 3 | <i>Aphaenogaster</i> sp. | |
| Dipterasp. ind. | <i>Plagiolepis</i> sp. | |
| Cyclorrhaphasp. ind. | | |
| Plantae sp. ind. (fragments) | | |

3.1.3. - Exploitation des données obtenues sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet par différents indices

Pour l'exploitation des résultats sur les espèces mentionnées dans les tubes digestifs des étourneaux capturés dans les trois stations, des indices écologiques composition et de structure sont employés. Dans ce même cadre les classes de tailles des espèces consommées retiennent l'attention.

3.1.3.1. - Indices écologiques de composition appliqués aux espèces ingérées par l'étourneau sansonnet

Parmi ces indices le choix s'est porté sur les richesses totales et moyennes et sur l'abondance relative.

3.1.3.1.1. - Richesse des espèces contenues dans les tubes digestifs

Cet indice est calculé d'abord pour les différentes stations de captures et ensuite selon les mois.

3.1.3.1.1.1 - Richesse des espèces contenues dans les tubes digestifs en fonction des stations de captures

Les valeurs des richesses totales calculées pour les trois stations sont mises dans le tableau 12.

Tableau 12 - Richesses totales (S) des espèces présentes dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés dans les trois stations

| Paramètres | Stations de captures | | |
|-------------------------------------|----------------------|---------|--------|
| | Rouiba | El Alia | Larbaâ |
| Nombre de tubes digestifs disséqués | 10 | 10 | 30 |
| Richesse totale (S) | 82 | 64 | 138 |

Le nombre des espèces trouvées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés varie d'une station à une autre (Tab. 12; Fig. 13). Compte tenu du fait que dans la station de Larbaâ le nombre d'étourneaux capturés est trois fois plus élevé soit 30 individus que dans les deux autres stations, la richesse totale y atteint un maximum soit 138 espèces. Par rapport à 10 étourneaux disséqués, la richesse des espèces ingérées obtenue dans la station de Rouiba avec 82 espèces apparaît plus élevée qu'à El Alia (64 espèces).

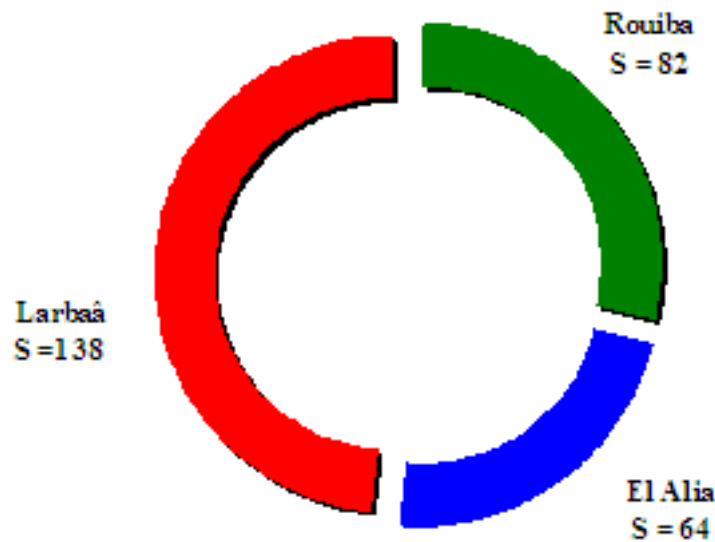


Fig. 13 - Richesses des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* en fonction des stations de captures

3.1.3.1.1.2 - Richesse des espèces contenues dans les tubes digestifs selon les mois de captures

Les valeurs des richesses totales mensuelles et moyennes sont mises dans le tableau 13.

Tableau 13 - Richesses totales (S) et moyenne (s) mensuelles des espèces animales et végétales présentes dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés de novembre 2006 jusqu'en mars 2007

| | Stations de captures | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------|------|-----|
| | Rouiba (en 2006) | El Alia (en 2006) | Larbaâ (en 2007) | | |
| Mois | XI | XII | I | II | III |
| Effectifs des tubes digestifs étudiés | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Richesses totales (S) | 82 | 64 | 42 | 103 | 83 |
| Richesse moy. (s) / mois | 8,2 | 6,4 | 4,2 | 10,3 | 8,3 |
| Richesse moy. (s) | 3,14 | | | | |

Le nombre des espèces trouvées dans les tubes digestifs des lots de 10 étourneaux sansonnets capturés varie d'un mois à un autre (Tab. 13; Fig. 14). La richesse totale atteint un maximum en février à Larbaâ avec 103 espèces. Elle est plus faible en novembre à Rouiba (82 espèces) et en mars à Larbaâ (83 espèces). A peine 42 espèces sont enregistrées en janvier à Larbaâ. Cette faiblesse traduit les difficultés rencontrées par l'étourneau pour diversifier son alimentation durant la période la plus fraîche. En effet lorsque la température chute les insectes se réfugient sous les écorces des arbres ou sous les pierres (Tab. 1). Certains entrent en diapause ou bien ne sont plus représentés dans la nature que par des formes cryptiques, œufs, larves et nymphes. L'échantillonnage est caractérisé par une richesse moyenne pour toute la période d'étude égale à 3,14 espèces. Elle est variable en fonction des mois. Elle est la plus élevée en février (10,3 espèces), suivie par mars (8,3 espèces), novembre (8,2 espèces), décembre (6,4 espèces). C'est en janvier que la valeur s est la plus basse (4,2 espèces).

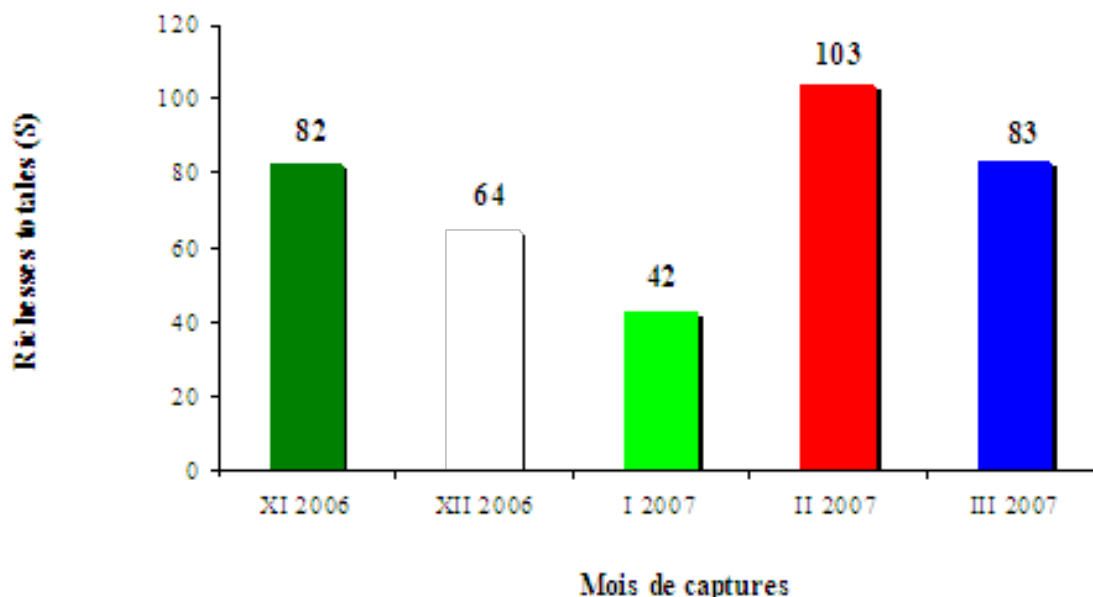


Fig. 14 - Richesses totales des espèces présentes dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés en fonction des mois

3.1.3.1.2. - Abondances relatives des espèces consommées par l'étourneau sansonnet en fonction des stations de captures et du temps

Cet indice est calculé en fonction des différentes stations de captures et selon les mois. Les valeurs de l'abondance relative des espèces consommées par l'étourneau sansonnet en novembre et décembre 2006 et en janvier, février et mars 2007 sont regroupées dans le tableau 14.

Tableau 14 - Effectifs et abondances relatives des espèces consommées par l'étourneau sansonnet dans les stations de Rouiba, d'El Alia et de Larbaâ entre 2006-2007

Chapitre III - Résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet et sur sa biométrie

| Paramètres | Stations de captures | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------------|------|---------|------|--------|------|-----|------|-----|---------|
| | Rouiba | | El Alia | | Larbaâ | | | | | |
| | XI | | XII | | I | | II | | III | |
| | ni. | AR% | ni. | AR% | ni. | AR% | ni. | AR% | ni. | AR% |
| Helicidaesp. 1 | 3 | 1,11 | 1 | 0,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Helicidaesp. 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1,44 | 1 | 0,35 | 0 | 0 |
| <i>Helicella</i> sp. 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,72 | 4 | 1,42 | 0 | 0 |
| <i>Helicella</i> sp. 2 | 0 | 0 | 4 | 1,93 | 0 | 0 | 3 | 1,06 | 0 | 0 |
| <i>Euparypha</i> sp. | 1 | 0,37 | 0 | 0 | 1 | 0,72 | 1 | 0,35 | 0 | 0 |
| Pseudoscorpionidasp. ind. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 1 | 0,45 |
| Ricinuleidasp. | 4 | 1,48 | 2 | 0,97 | 3 | 2,16 | 2 | 0,71 | 0 | 0 |
| Araneasp. 1 | 1 | 0,37 | 1 | 0,48 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 1 | 0,45 |
| Araneasp. 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 0 | 0 |
| Dysderidaesp. ind. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,71 | 0 | 0 |
| Chilopodasp. 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 2 | 0,89 |
| Chilopodasp. 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 3 | 1,34 |
| <i>Himantarium</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,72 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Iulus</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2,16 | 7 | 2,48 | 6 | 2,68 |
| Oniscidaesp. ind. | 3 | 1,11 | 7 | 3,38 | 2 | 1,44 | 8 | 2,84 | 0 | 0 |
| Blattopterasp. ind. | 4 | 1,48 | 3 | 1,45 | 2 | 1,44 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ectobius</i> sp. | 2 | 0,74 | 3 | 1,45 | 1 | 0,72 | 0 | 0 | 1 | 0,45 |
| Gryllidaesp. ind. | 1 | 0,37 | 0 | 0 | 1 | 0,72 | 0 | 0 | 1 | 0,45 |
| Acrididae sp. 1 | 1 | 0,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 1 | 0,45 |
| Acrididaesp. 2 | 3 | 1,11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,89 |
| Acrididaesp. 3 | 2 | 0,74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dermapterasp. ind. | 3 | 1,11 | 2 | 0,97 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 1 | 0,45 |
| <i>Anisolabis mauritanicus</i> | 4 | 1,48 | 4 | 1,93 | 3 | 2,16 | 1 | 0,35 | 0 | 0 |
| <i>Nala lividipes</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1,44 | 1 | 0,35 | 0 | 0 |
| <i>Menopon</i> sp. | 0 | 0 | 1 | 0,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Heteropterasp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 1 | 0,45 |
| Pentatominasp. ind. | 3 | 1,11 | 1 | 0,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,89 |
| Reduviidaesp. ind. | 1 | 0,37 | 1 | 0,48 | 0 | 0 | 2 | 0,71 | 0 | 0 |
| Lygaeidaesp. ind. | 2 | 0,74 | 2 | 0,97 | 2 | 1,44 | 0 | 0 | 3 | 1,34 |
| <i>Sehirus</i> sp. | 2 | 0,74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 2 | 0,89 |
| <i>Sciocoris</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,89 |
| <i>Peribalus</i> sp. | 1 | 0,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 1 | 0,45 |
| Aphidaesp. ind. | 4 | 1,48 | 1 | 0,48 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 1 | 0,45 |
| Coleopterasp. 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,71 | 0 | 0 |
| Coleopterasp. 2 | 0 | 0 | 3 | 1,45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,89 |
| Caraboïdeasp. ind. | 1 | 0,37 | 2 | 0,97 | 1 | 0,72 | 0 | 0 | 1 | 0,45 |
| Harpalidaesp. ind | 3 | 1,11 | 1 | 0,48 | 1 | 0,72 | 0 | 0 | 2 | 0,89 |
| <i>Harpalus fulvus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,71 | 0 | 0 |
| <i>Ditomus</i> sp. | 0 | 0 | 1 | 0,48 | 0 | 0 | 2 | 0,71 | 0 | 0 |
| Scaritidaesp. ind. | 1 | 0,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Zabrus</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 0 | 0 |
| <i>Ophonus</i> sp. | 2 | 0,74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,71 | 1 | 0,45 |
| <i>Microlestes</i> sp. | 1 | 0,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,89 |
| <i>Pterostichus</i> sp. | 1 | 0,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 1 | 0,45 |
| <i>Anchosoma</i> sp. | 1 | 0,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 1 | 0,45 |
| Lebiidaesp. ind. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,72 | 0 | 0 | 1 | 0,45 |
| Scarabeidae sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 51 0,89 |
| <i>Rhizotrogus</i> sp. | 2 | 0,74 | 6 | 2,9 | 0 | 0 | 6 | 2,13 | 0 | 0 |
| <i>Hybalus</i> sp. | 5 | 1,85 | 1 | 0,48 | 0 | 0 | 10 | 3,55 | 0 | 0 |
| <i>Aphodius</i> sp. | 3 | 1,11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,89 |
| <i>Ontophagus taurus</i> | 2 | 0,74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 1 | 0,45 |
| <i>Rhyssemus</i> sp. | 3 | 1,11 | 8 | 3,86 | 1 | 0,72 | 8 | 2,84 | 5 | 2,23 |
| <i>Pleurophorus</i> sp. | 1 | 0,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,35 | 1 | 0,45 |

AR % : Abondances relatives; ni. : nombres d'individus d'une espèce; I, II, III ... : mois.

Les espèces dominantes en novembre à Rouiba sont *Messor barbara* (A.R. % = 11,4 % > 2 x m; m = 1,2 %), *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 8,1 % > 2 x m; m = 1,2 %), *Tetramorium biskrensis* (A.R. % = 5,5 % > 2 x m; m = 1,2 %), *Pheidole pallidula* (A.R. % = 4,4 % > 2 x m; m = 1,2 %), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (A.R. % = 3,3 % > 2 x m; m = 1,2 %) et *Pistacia lentiscus* (A.R. % = 2,9 % > 2 x m; m = 1,2 %). En décembre à El Alia, les espèces dominantes sont *Pistacia lentiscus* (A.R. % = 12,1 % > 2 x m; m = 1,6 %), *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 8,7 % > 2 x m; m = 1,6 %), *Messor barbara* (A.R. % = 5,3 % > 2 x m; m = 1,6 %) et *Rhyssesus* sp. (A.R. % = 3,9 % > 2 x m; m = 1,6 %), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (A.R. % = 3,4 % > 2 x m; m = 1,6 %), *Otiorrhynchus* sp. (A.R. % = 3,4 % > 2 x m; m = 1,6 %) et *Oniscidae* sp. ind. (A.R. % = 3,4 % > 2 x m; m = 1,6 %). En janvier à Larbaâ, les espèces qui dominent sont *Pistacia lentiscus* (A.R. % = 28,8 % > 2 x m; m = 2,4 %), *Olea europaea* (A.R. % = 15,1 % > 2 x m; m = 2,4 %) et *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 7,9 % > 2 x m; m = 2,4 %). En février toujours dans la même station, les espèces dominantes sont *Pistacia lentiscus* (A.R. % = 9,9 % > 2 x m; m = 1 %), *Olea europaea* (A.R. % = 5 % > 2 x m; m = 1 %), *Messor barbara* (A.R. % = 4,6 % > 2 x m; m = 1 %), *Hypera* sp. 2 (A.R. % = 4,3 % > 2 x m; m = 1 %), *Hybalus* sp. (A.R. % = 3,5 % > 2 x m; m = 1 %), *Lithoborus* sp. (A.R. % = 3,5 % > 2 x m; m = 1 %), *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 3,5 % > 2 x m; m = 1 %), *Hypera* sp. 1 (A.R. % = 3,2 % > 2 x m; m = 1 %), *Oniscidae* sp. ind. (A.R. % = 2,8 % > 2 x m; m = 1 %), *Rhyssesus* sp. (A.R. % = 2,8 % > 2 x m; m = 1 %), *Iulus* sp. (A.R. % = 2,5 % > 2 x m; m = 1 %), *Rhizotrogus* sp. (A.R. % = 2,1 % > 2 x m; m = 1 %) et *Sitona* sp. (A.R. % = 2,1 % > 2 x m; m = 1 %). Enfin, en mars à Larbaâ toujours, ce sont *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 13,8 % > 2 x m; m = 1,2 %), *Messor barbara* (A.R. % = 10,7 % > 2 x m; m = 1,2 %), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (A.R. % = 4,5 % > 2 x m; m = 1,2 %), *Pistacia lentiscus* (A.R. % = 4,5 % > 2 x m; m = 1,2 %), *Olea europaea* (A.R. % = 3,6 % > 2 x m; m = 1,2 %) et *Iulus* sp. (A.R. % = 2,7 % > 2 x m; m = 1,2 %) qui dominent.

3.1.3.1.3. - Fréquence d'occurrence et constance

Les fréquences d'occurrence calculées pour les espèces notées dans le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet dans les différentes stations de captures en 2006-2007 sont mentionnées dans les tableaux allant de 15 à 19. Celles qui concernent le mois de novembre sont rassemblées dans le tableau 15.

Tableau 15 - Fréquences d'occurrence des espèces retrouvées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés (N = 10) en novembre 2006 à Rouiba

Chapitre III - Résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet et sur sa biométrie

| Espèces consommées | Na | F.O. % | Espèces consommées | Na | F.O. % |
|--------------------------------|----|--------|--------------------------------------|----|--------|
| Helicidaesp. 1 | 2 | 20 | <i>Staphylinus chalconecephalus</i> | 1 | 10 |
| <i>Euparypha</i> sp. | 1 | 10 | <i>Ocyopus olens</i> | 1 | 10 |
| Ricinuleidaesp. ind. | 2 | 20 | <i>Anthicus</i> sp. | 1 | 10 |
| Araneasp. 1 | 1 | 10 | Sylvanidae sp. ind. | 1 | 10 |
| Oniscidaesp. ind. | 1 | 10 | Histeridaesp. ind. | 1 | 10 |
| Blattopterasp. ind. | 2 | 20 | Coccinellidaesp. ind. | 1 | 10 |
| <i>Ectobius</i> sp. | 1 | 10 | <i>Chaetocnema</i> sp. 1 | 2 | 20 |
| Gryllidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Chaetocnema</i> sp. 2 | 1 | 10 |
| Acrididae sp. 1 | 1 | 10 | <i>Chrysomela banksi</i> | 1 | 10 |
| Acrididaesp. 2 | 1 | 10 | Cerambycidaesp. ind. | 1 | 10 |
| Acrididaesp. 3 | 1 | 10 | Curculionidaesp. 1 | 1 | 10 |
| Dermapterasp. ind. | 1 | 10 | Curculionidaesp. 3 | 1 | 10 |
| <i>Anisolabis mauritanicus</i> | 1 | 10 | <i>Otiorrhynchus</i> sp. | 1 | 10 |
| Pentatominasp. ind. | 2 | 20 | <i>Hypera</i> sp.1 | 2 | 20 |
| Reduviidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Hypera</i> sp. 2 | 1 | 10 |
| Lygaeidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Sitona</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Sehirus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Brachyderes</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Peribalus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Lixus</i> sp. | 1 | 10 |
| Aphidaesp. ind. | 2 | 20 | <i>Rhytirrhinus</i> sp. | 2 | 20 |
| Caraboïdeasp. ind. | 1 | 10 | <i>Apion</i> sp. | 1 | 10 |
| Harpalidaesp. ind | 2 | 20 | Halictidaesp. ind. | 1 | 10 |
| Scaritidaesp. ind. | 1 | 10 | Formicidaesp. 3 | 1 | 10 |
| <i>Ophonus</i> sp. | 1 | 10 | Formicidaesp. 4 | 1 | 10 |
| <i>Microlestes</i> sp. | 1 | 10 | Formicidaesp. 5 | 3 | 30 |
| <i>Pterostichus</i> sp. | 1 | 10 | Formicidaesp. 6 | 1 | 10 |
| <i>Anchosoma</i> sp. | 1 | 10 | <i>Tetramorium biskrensis</i> | 6 | 60 |
| <i>Rhizotrogus</i> sp. | 2 | 20 | <i>Tetramorium</i> sp. | 3 | 30 |
| <i>Hybalus</i> sp. | 3 | 30 | <i>Tapinoma nigerrimum</i> | 8 | 80 |
| <i>Aphodius</i> sp. | 2 | 20 | <i>Messor barbara</i> | 9 | 90 |
| <i>Onthophagus taurus</i> | 1 | 10 | <i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i> | 7 | 70 |
| <i>Rhyssemus</i> sp. | 2 | 20 | <i>Aphaenogaster</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Pleurophorus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Crematogaster scutellaris</i> | 2 | 20 |
| <i>Oxythyrea funesta</i> | 1 | 10 | <i>Crematogaster</i> sp. | 1 | 10 |
| Tenebrionidaesp. 2 | 1 | 10 | <i>Pheidole pallidula</i> | 7 | 70 |
| <i>Cossyphus</i> sp. | 2 | 20 | Dipterasp. ind. | 1 | 10 |
| <i>Lithoborus</i> sp. | 3 | 30 | Cyclorrhaphasp. ind. | 1 | 10 |
| <i>Calcar</i> sp. | 1 | 10 | <i>Ficus</i> sp. | 2 | 20 |
| <i>Cryptohypnus</i> sp. | 2 | 20 | <i>Olea europaea</i> | 3 | 30 |
| <i>Pachnephorus hispidus</i> | 1 | 10 | <i>Pistacia lentiscus</i> | 10 | 100 |
| <i>Pachnephorus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Phillyrea angustifolia</i> | 1 | 10 |
| <i>Xantholinus</i> sp. | 1 | 10 | Plantae sp. ind. (fragments) | 1 | 10 |

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce

avec un intervalle égal à 10 %. ces classes sont : 0 % < F.O. ≤ 10 % pour les espèces très rares, 10 % < F.O. ≤ 20 % pour les espèces rares, 20 % < F.O. ≤ 30 % pour les espèces accidentelles, 30 % < F.O. ≤ 40 % pour les espèces accessoires, 40 % < F.O. ≤ 50 % pour les espèces très accessoires, 50 % < F.O. ≤ 60 % pour les espèces peu régulières, 60 % < F.O. ≤ 70 % pour les espèces régulières, 70 % < F.O. ≤ 80 % pour les espèces très régulières, 80 % < F.O. ≤ 90 % pour les espèces constantes et 90 % < F.O. ≤ 100 % pour les espèces omniprésentes.

Dans la station de Rouiba selon la règle de Sturge, le nombre des classes de constance calculé est de 8 soit un intervalle de 12,5 %. Les classes de constance sont les suivantes : 0 < F.O. ≤ 12,5 % pour les espèces très rares, 12,5 % < F.O. ≤ 25 % pour les espèces rares, 25 % < F.O. ≤ 37,5 % pour les espèces accessoires, 37,5 % < F.O. ≤ 50 % pour les espèces très accessoires, 50 % < F.O. ≤ 62,5 % pour les espèces régulières, 62,5 % < F.O. ≤ 75 % pour les espèces très régulières, 75 % < F.O. ≤ 87,5 % pour les espèces constantes et 87,5 % < F.O. ≤ 100 % pour les espèces omniprésentes.

A Rouiba, 55 espèces sur 82 sont qualifiées de très rares telles que *Euparypha* sp., *Araneasp.* 1, *Oniscidaesp.* ind., *Gryllidaesp.* ind., *Dermapterasp.* ind. et *Anisolabis mauritanicus* (Tab. 15). 16 espèces sont rares il s'agit entre autres de *Pentatominaesp.* ind., *Aphidaesp.* ind., *Harpalidaesp.* ind., *Aphodius* sp., *Rhyssemus* sp., *Cossyphus* sp., *Cryptohypnus* sp. et *Chaetocnema* sp. Les espèces accessoires sont au nombre de 5. Ce sont *Hybalus* sp., *Lithoborus* sp., *Formicidaesp.* 5, *Tetramorium* sp. et *Olea europaea*. Une seule espèce est considérée comme régulière, il s'agit de *Tetramorium biskrensis*. 2 espèces sont très régulières. Ce sont *Aphaenogaster testaceo-pilosa* et *Pheidole pallidula*. Une seule espèce, *Tapinoma nigerrimum* est constante. *Messor barbara* ainsi que *Pistacia lentiscus* sont considérées comme omniprésentes dans cette station.

Les différentes valeurs de la fréquence d'occurrence enregistrées en décembre 2006 à El Alia sont présentées dans le tableau 16.

Tableau 16 - Fréquences d'occurrence des espèces présentes dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés (N = 10) en décembre 2006 à El Alia

Chapitre III - Résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet et sur sa biométrie

| Espèces consommées | Na | F.O. % | Espèces consommées | Na | F.O. % |
|------------------------------------|----|--------|--------------------------------------|----|--------|
| Helicidaesp. 1 | 1 | 10 | Histeridaesp. ind. | 1 | 10 |
| <i>Helicella</i> sp. 2 | 1 | 10 | Coccinellidaesp. ind. | 1 | 10 |
| Ricinuleidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Chrysomela</i> sp. | 1 | 10 |
| Araneasp. 1 | 1 | 10 | <i>Cassida</i> sp. | 1 | 10 |
| Oniscidaesp. ind. | 2 | 20 | Cerambycidaesp. ind. | 1 | 10 |
| Blattopterasp. ind. | 1 | 10 | <i>Brachycerus</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Ectobius</i> sp. | 1 | 10 | Curculionidaesp. 2 | 2 | 20 |
| Dermapterasp. ind. | 1 | 10 | Curculionidaesp. 3 | 1 | 10 |
| <i>Anisolabis mauritanicus</i> | 1 | 10 | <i>Otiorrhynchus</i> sp. | 4 | 40 |
| <i>Menopon</i> sp. | 1 | 10 | <i>Hypera</i> sp.1 | 2 | 20 |
| Pentatominaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Hypera</i> sp. 2 | 2 | 20 |
| Reduviidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Brachyderes</i> sp. | 2 | 20 |
| Lygaeidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Baridius caerulescens</i> | 1 | 10 |
| Aphidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Rhytirrhinus</i> sp. | 2 | 20 |
| Coleopterasp. 2 | 2 | 20 | Formicidaesp. 3 | 1 | 10 |
| Caraboïdeasp. ind. | 1 | 10 | Formicidaesp. 5 | 1 | 10 |
| Harpalidaesp. ind | 1 | 10 | Formicidaesp. 6 | 1 | 10 |
| <i>Ditomus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Tetramorium</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Rhizotrogus</i> sp. | 3 | 30 | <i>Tapinoma nigerrimum</i> | 9 | 90 |
| <i>Hybalus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Camponotus barbaricus</i> | 4 | 40 |
| <i>Rhyssemus</i> sp. | 3 | 30 | <i>Messor barbara</i> | 10 | 100 |
| Tenebrionidaesp. 1 | 1 | 10 | <i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i> | 5 | 50 |
| Tenebrionidae sp. 3 | 1 | 10 | <i>Aphaenogaster sardoa</i> | 1 | 10 |
| <i>Micrositus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Aphaenogaster</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Asida</i> sp. | 1 | 10 | <i>Pheidole pallidula</i> | 5 | 50 |
| Elateridaesp. 1 | 1 | 10 | <i>Plagiolepis</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Pachnephorus hispidus</i> | 2 | 20 | Cyclorrhaphasp. ind. | 1 | 10 |
| <i>Philonthus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Triticum</i> sp. | 1 | 10 |
| Staphylinidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Ficus</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Staphylinus chalconcephalus</i> | 1 | 10 | <i>Olea europaea</i> | 2 | 20 |
| <i>Ocypus olens</i> | 1 | 10 | <i>Pistacia lentiscus</i> | 10 | 100 |
| <i>Anthicus</i> sp. | 1 | 10 | Plantae sp. ind. (fragments) | 1 | 10 |

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce

Dans la station d'El Alia selon la règle de Sturge, le nombre des classes de constance calculé est de 7 soit un intervalle de 14,3 %. Les classes de constance sont les suivantes : 0 % < F.O. ≤ 14,3 % pour les espèces très rares, 14,3 % < F.O. ≤ 28,6 % pour les espèces rares, 28,6 % < F.O. ≤ 42,9 % pour les espèces accessoires, 42,9 % < F.O. ≤ 57,2 % pour les espèces très accessoires, 57,2 % < F.O. ≤ 71,5 % pour les espèces régulières, 71,5 % ≤ F.O. ≤ 85,7 % pour les espèces constantes et 85,7 % < F.O. ≤ 100 % pour les espèces omniprésentes. Ainsi 46 espèces sur 64 sont très rares. Il s'agit de *Ocytus olens*, de *Cassida* sp., de *Cerambycidae* sp. ind., de *Baridius caeruleus*, de *Staphylinus chalcoccephalus* et de *Ficus* sp. Les espèces rares sont au nombre de 9. Ce sont *Pachnephorus hispidus*, *Rhytirhinus* sp., *Coleoptera* sp. 2 et *Olea europaea*. Par ailleurs 4 espèces sont accessoires comme *Rhizotrogus* sp., *Rhyssalus* sp., *Camponotus barbaricus* et *Ottorrhynchus* sp. Les espèces très accessoires sont *Aphaenogaster testaceo-pilosa* et *Pheidole pallidula*. Seulement 3 espèces sont omniprésentes : ce sont *Messor barbara*, *Pistacia lentiscus* et *Tapinoma nigerrimum*.

Les différentes valeurs de la fréquence d'occurrence enregistrées en janvier 2007 à Larbaâ sont présentées dans le tableau 17.

0 % < F.O. ≤ 16,7 % pour les espèces très rares, 16,7 % < F.O. ≤ 33,4 % pour les espèces accidentelles, 33,4 % < F.O. ≤ 50,1 % pour les espèces accessoires, 50,1 % < F.O. ≤ 66,8 % pour les espèces très accessoires, 66,8 % ≤ F.O. ≤ 83,3 % pour les espèces régulières et 83,3 % < F.O. ≤ 100 % pour les espèces omniprésentes.

Tableau 17 - Fréquences d'occurrence des espèces retrouvées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés (N = 10) en janvier 2007 à Larbaâ

Tableau 17 - Fréquences d'occurrence des espèces retrouvées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés (N = 10) en janvier 2007 à Larbaâ

| Espèces consommées | Na | F.O. % | Espèces consommées | Na | F.O. % |
|--------------------------------|----|--------|--------------------------------------|----|--------|
| Helicidaesp. 2 | 1 | 10 | <i>Rhizobius chrysomeloïdes</i> | 1 | 10 |
| <i>Helicella</i> sp. 1 | 1 | 10 | <i>Chaetocnema</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Euparypha</i> sp. | 1 | 10 | Curculionidaesp. 3 | 1 | 10 |
| Ricinuleidaesp. ind. | 2 | 20 | Curculionidaesp. 4 | 1 | 10 |
| <i>Himantarium</i> sp. | 1 | 10 | Curculionidaesp. 6 | 1 | 10 |
| <i>Iulus</i> sp. | 2 | 20 | Curculionidaesp. 12 | 1 | 10 |
| Oniscidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Hypera</i> sp.1 | 1 | 10 |
| Blattoptersp. ind. | 1 | 10 | <i>Polydrosus</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Ectobius</i> sp. | 1 | 10 | <i>Baridius caerulescens</i> | 1 | 10 |
| Gryllidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Lasioglossum</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Anisolabis mauritanicus</i> | 1 | 10 | Formicidaesp. 1 | 2 | 20 |
| <i>Nala lividipes</i> | 1 | 10 | Formicidaesp. 2 | 2 | 20 |
| Lygaeidaesp. ind. | 2 | 20 | <i>Tapinoma nigerrimum</i> | 6 | 60 |
| Caraboïdeasp. ind. | 1 | 10 | <i>Messor barbara</i> | 3 | 30 |
| Harpalidaesp. ind | 1 | 10 | <i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i> | 2 | 20 |
| Lebiidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Pheidole pallidula</i> | 1 | 10 |
| <i>Rhyssemus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Ficus</i> sp. | 2 | 20 |
| <i>Tropinota squalida</i> | 1 | 10 | <i>Olea europaea</i> | 10 | 100 |
| <i>Pachnephorus hispidus</i> | 1 | 10 | <i>Pistacia lentiscus</i> | 8 | 80 |
| <i>Pachnephorus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Phillyrea angustifolia</i> | 1 | 10 |
| Sylvanidae sp. ind. | 1 | 10 | Plantae sp. ind. (fragments) | 1 | 10 |

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce

Ainsi 31 espèces sur 42 sont considérées comme très rares. Il s'agit entre autres de *Chaetocnema* sp., *Rhizobius chrysomeloïdes*, *Tropinota squalida*, *Nala lividipes* et *Polydrosus* sp. Les espèces accidentelles sont au nombre de 8. Ce sont notamment, Ricinuleida sp. ind., *Iulus* sp., Lygaeidaesp. ind., Formicidaesp. 1, Formicidaesp. 2, *Aphaenogaster testaceo-pilosa* et *Ficus* sp. Une seule espèce est accessoire. Il s'agit de *Tapinoma nigerrimum*. Les espèces régulières sont représentées par une seule espèce soit *Pistacia lentiscus*. Une seule espèce est omniprésente : c'est *Olea europaea*.

Les différentes valeurs de la fréquence d'occurrence enregistrées en février 2007 à Larbaâ sont présentées dans le tableau 18.

Tableau 18 - Fréquences d'occurrence des espèces retrouvées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés (N = 10) en février 2007 à Larbaâ

Bioécologie de l'étourneau sansonnet dans la partie orientale de la Mitidja

| Espèces consommées | Na | F.O.% | Espèces consommées | Na | F.O.% |
|--------------------------------------|----|-------|--------------------------------------|----|-------|
| Helicidaesp. 2 | 1 | 10 | <i>Pachnephorus</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Helicella</i> sp. 1 | 2 | 20 | <i>Xantholinus</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Helicella</i> sp. 2 | 1 | 10 | <i>Staphylinus chalconecephalus</i> | 1 | 10 |
| <i>Euparypha</i> sp. | 1 | 10 | <i>Bledius</i> sp. | 1 | 10 |
| Pseudoscorpionidasp. ind. | 1 | 10 | Sylvanidaesp. ind. | 1 | 10 |
| Ricinuleida sp. ind. | 2 | 20 | Sylvanidae sp. ind. | 1 | 10 |
| Araneasp. 1 | 1 | 10 | Histeridaesp. ind. | 1 | 10 |
| Araneasp. 2 | 1 | 10 | <i>Hister major</i> | 1 | 10 |
| Dysderidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Rhizobius chrysomeloïdes</i> | 1 | 10 |
| Chilopodasp. 1 | 1 | 10 | <i>Cassida</i> sp. | 1 | 10 |
| Chilopodasp. 2 | 1 | 10 | <i>Brachycerus</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Iulus</i> sp. | 4 | 40 | Curculionidaesp. 3 | 1 | 10 |
| Oniscidaesp. ind. | 4 | 40 | Curculionidaesp. 4 | 1 | 10 |
| Acrididae sp. 1 | 1 | 10 | Curculionidaesp. 5 | 1 | 10 |
| Dermapterasp. ind. | 1 | 10 | Curculionidaesp. 6 | 1 | 10 |
| <i>Anisolabis mauritanicus</i> | 1 | 10 | Curculionidaesp. 7 | 1 | 10 |
| <i>Nala lividipes</i> | 1 | 10 | Curculionidaesp. 8 | 1 | 10 |
| Heteropterasp. | 1 | 10 | Curculionidaesp. 9 | 1 | 10 |
| Reduviidaesp. ind. | 1 | 10 | Curculionidaesp. 10 | 1 | 10 |
| <i>Sehirus</i> sp. | 1 | 10 | Curculionidaesp. 12 | 1 | 10 |
| <i>Peribalus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Otiorrhynchus</i> sp. | 2 | 20 |
| Aphidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Hypera</i> sp.1 | 5 | 50 |
| Coleopterasp. 1 | 1 | 10 | <i>Hypera</i> sp. 2 | 6 | 60 |
| <i>Harpalus fulvus</i> | 1 | 10 | <i>Sitona</i> sp. | 4 | 40 |
| <i>Ditomus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Brachyderes</i> sp. | 3 | 30 |
| <i>Zabrus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Lixus</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Ophonus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Polydrosus</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Pterostichus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Baridius</i> sp. | 2 | 20 |
| <i>Anchosoma</i> sp. | 1 | 10 | <i>Rhytirrhinus</i> sp. | 2 | 20 |
| <i>Rhizotrogus</i> sp. | 3 | 30 | Ichneumonidae sp. 2 | 1 | 10 |
| <i>Hybalus</i> sp. | 7 | 70 | Halictidaesp.ind. | 1 | 10 |
| <i>Onthophagus taurus</i> | 1 | 10 | Formicidaesp. 1 | 1 | 10 |
| <i>Rhyssemus</i> sp. | 4 | 40 | Formicidaesp. 3 | 1 | 10 |
| <i>Pleurophorus</i> sp. | 1 | 10 | Formicidaesp. 4 | 1 | 10 |
| <i>Oxythyrea funesta</i> | 1 | 10 | <i>Tetramorium biskrensis</i> | 2 | 20 |
| Tenebrionidaesp. 5 | 1 | 10 | <i>Tetramorium</i> sp. | 3 | 30 |
| Tenebrionidaesp. 6 | 1 | 10 | <i>Tapinoma nigerrimum</i> | 8 | 80 |
| <i>Cossyphus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Camponotus barbaricus</i> | 1 | 10 |
| <i>Asida</i> sp. | 2 | 20 | <i>Messor barbara</i> | 9 | 90 |
| <i>Lithoborus</i> sp. | 7 | 70 | <i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i> | 2 | 20 |
| <i>Calcar</i> sp. | 1 | 10 | <i>Aphaenogaster sardoa</i> | 1 | 10 |
| <i>Crypticus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Crematogaster scutellaris</i> | 1 | 10 |
| <i>Olibrus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Pheidole pallidula</i> | 2 | 20 |
| Elateridaesp. 1 | 1 | 10 | <i>Pheidole</i> sp. | 1 | 10 |
| Elateridaesp. 2 | 1 | 10 | <i>Plagiolepis</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Cryptohypnus pulchellus</i> | 1 | 10 | Cyclorrhaphasp. ind. | 1 | 10 |
| <i>Cryptohypnus quadripustulatus</i> | 1 | 10 | Nematocerasp. (larve) | 1 | 10 |
| <i>Cryptohypnus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Ficus</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Berginus tamarisci</i> | 1 | 10 | <i>Olea europaea</i> | 10 | 100 |
| <i>Berginus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Pistacia lentiscus</i> | 9 | 90 |
| Carpophilidaesp. 1 | 1 | 10 | <i>Phillyrea angustifolia</i> | 1 | 10 |
| <i>Pachnephorus hispidus</i> | 2 | 20 | | | |

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce

Les éléments ingérés par les étourneaux sansonnets et retrouvés dans leurs tubes digestifs à Larbaâ en février 2007, se répartissent entre 10 classes de constance déterminées selon la règle de Sturge. Compte-tenu du fait que l'intervalle est égal à 10 %, les limites de ces classes sont les suivantes : 0 % < F.O. ≤ 10 % pour les espèces très rares, 10 % < F.O. ≤ 20 % pour les espèces rares, 20 % < F.O. ≤ 30 % pour les espèces accidentelles, 30 % < F.O. ≤ 40 % pour les espèces accessoires, 40 % < F.O. ≤ 50 % pour les espèces très accessoires, 50 % < F.O. ≤ 60 % pour les espèces peu régulières, 60 % < F.O. ≤ 70 % pour les espèces régulières, 70 % < F.O. ≤ 80 % pour les espèces très régulières, 80 % < F.O. ≤ 90 % pour les espèces constantes et 90 % < F.O. ≤ 100 % pour les espèces omniprésentes.

La plupart des espèces, soit 78 sur 103 appartiennent à la classe de constance très rare : *Hister major*, *Rhizobius chrysomeloïdes*, *Anisolabis mauritanicus*, *Nala lividipes*, *Pseudoscorpionidasp. ind.*, *Dysderidaesp. ind.*, *Harpalus fulvus* et *Oxythyrea funesta*. Les espèces rares sont au nombre de 10. Il s'agit de *Asida sp.*, *Baridius sp.*, *Rhytirrhinus sp.*, *Tetramorium biskrensis*, *Otiorrhynchus sp.*, *Pachnephorus hispidus* et *Helicella sp.* 1. 3 espèces sont accidentelles correspondant à *Tetramorium sp.*, à *Rhizotrogus sp.* et à *Brachyderes sp.* Par ailleurs 4 espèces sont accessoires, soit *Iulus sp.*, *Oniscidaesp.*, *Sitona sp. ind.* et *Rhyssemus sp.* Une seule espèce est très accessoire. C'est *Hypera sp. 1*. Par contre *Hypera sp. 2* est considérée comme peu régulière. 2 espèces sont régulières : *Hybalus sp.* et *Lithoborus sp.* Quant à *Tapinoma nigerrimum*, elle est considérée comme très régulière. Seulement 2 espèces sont constantes : *Messor barbara* et *Pistacia lentiscus*. Enfin *Olea europaea* est considérée comme omniprésente.

Les différentes valeurs de la fréquence d'occurrence enregistrées en mars 2007 à Larbaâ sont présentées dans le tableau 19.

Tableau 19 - Fréquences d'occurrence des espèces retrouvées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés (N = 10) en mars 2007 à Larbaâ

Bioécologie de l'étourneau sansonnet dans la partie orientale de la Mitidja

| Espèces consommées | Na | F.O.% | Espèces consommées | Na | F.O.% |
|--------------------------------|----|-------|--------------------------------------|----|-------|
| Pseudoscorpionidasp. ind. | 1 | 10 | <i>Pachnephorus</i> sp. | 1 | 10 |
| Araneasp. 1 | 1 | 10 | <i>Myrmecobius</i> sp. | 1 | 10 |
| Chilopodasp. 1 | 1 | 10 | <i>Philonthus</i> sp. | 1 | 10 |
| Chilopodasp. 2 | 2 | 20 | <i>Staphylinus chalconecephalus</i> | 1 | 10 |
| <i>Iulus</i> sp. | 3 | 30 | <i>Bledius</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Ectobius</i> sp. | 1 | 10 | <i>Anthicus</i> sp. | 1 | 10 |
| Gryllidaesp. ind. | 1 | 10 | Histeridaesp. ind. | 1 | 10 |
| Acrididae sp. 1 | 1 | 10 | <i>Hister major</i> | 1 | 10 |
| Acrididaesp. 2 | 1 | 10 | <i>Chaetocnema</i> sp. | 1 | 10 |
| Dermapterasp. ind. | 1 | 10 | <i>Cassida</i> sp. | 1 | 10 |
| Heteropterasp. | 1 | 10 | <i>Brachycerus</i> sp. | 1 | 10 |
| Pentatominaesp. ind. | 1 | 10 | Curculionidaesp. 8 | 1 | 10 |
| Lygaeidaesp. ind. | 2 | 20 | Curculionidaesp. 9 | 1 | 10 |
| <i>Sehirus</i> sp. | 1 | 10 | Curculionidaesp. 10 | 1 | 10 |
| <i>Sciocoris</i> sp. | 2 | 20 | Curculionidaesp. 11 | 1 | 10 |
| <i>Peribalus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Otiorrhynchus</i> sp. | 2 | 20 |
| Aphidaesp. ind. | 1 | 10 | <i>Hypera</i> sp. 2 | 1 | 10 |
| Coleopterasp. 2 | 1 | 10 | <i>Brachyderes</i> sp. | 2 | 20 |
| Caraboïdeasp. ind. | 1 | 10 | <i>Lixus</i> sp. | 1 | 10 |
| Harpalidaesp. ind | 2 | 20 | Ichneumonidaesp. 1 | 1 | 10 |
| <i>Ophonus</i> sp. | 1 | 10 | Ichneumonidae sp. 2 | 1 | 10 |
| <i>Microlestes</i> sp. | 2 | 20 | Halictidaesp.ind. | 1 | 10 |
| <i>Pterostichus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Apis mellifera</i> | 1 | 10 |
| <i>Anchosoma</i> sp. | 1 | 10 | <i>Andrena</i> sp. | 1 | 10 |
| Lebiidaesp.ind. | 1 | 10 | Formicidaesp. 2 | 1 | 10 |
| Scarabeidae sp. | 2 | 20 | Formicidaesp. 4 | 1 | 10 |
| <i>Aphodius</i> sp. | 2 | 20 | Formicidaesp. 5 | 3 | 30 |
| <i>Onthophagus taurus</i> | 1 | 10 | <i>Tetramorium biskrensis</i> | 1 | 10 |
| <i>Rhyssalus</i> sp. | 3 | 30 | <i>Tetramorium</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Pleurophorus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Tapinoma nigerrimum</i> | 10 | 100 |
| <i>Oxythyrea funesta</i> | 1 | 10 | <i>Camponotus barbaricus</i> | 2 | 20 |
| Tenebrionidaesp. 2 | 1 | 10 | <i>Messor barbara</i> | 10 | 100 |
| Tenebrionidae sp. 3 | 1 | 10 | <i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i> | 8 | 80 |
| Tenebrionidaesp. 4 | 2 | 20 | <i>Aphaenogaster</i> sp. | 1 | 10 |
| Tenebrionidaesp. 6 | 1 | 10 | <i>Crematogaster scutellaris</i> | 2 | 20 |
| <i>Asida</i> sp. | 2 | 20 | <i>Pheidole pallidula</i> | 1 | 10 |
| <i>Crypticus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Plagiolipsis</i> sp. | 1 | 10 |
| <i>Olibrus</i> sp. | 1 | 10 | Dipterasp. ind. | 1 | 10 |
| <i>Cryptohypnus pulchellus</i> | 1 | 10 | Cyclorrhaphasp. ind. | 1 | 10 |
| <i>Cryptohypnus</i> sp. | 1 | 10 | <i>Olea europaea</i> | 7 | 70 |
| Carpophilidaesp. 1 | 1 | 10 | <i>Pistacia lentiscus</i> | 6 | 60 |
| Carpophilidaesp. 2 | 1 | 10 | | | |

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce

En mars 2007 pour les éléments ingérés par l'étourneau sansonnet et retrouvés dans les tubes digestifs à Larbaâ, selon la règle de Sturge, le nombre des classes de constance calculé est de 7 correspondant à un intervalle de 14,3 %. Les classes de constance sont les suivantes : 0 % < F.O. ≤ 14,3 % pour les espèces très rares, 14,3 % < F.O. ≤ 28,6 % pour les espèces rares, 28,6 % < F.O. ≤ 42,9 % pour les espèces accessoires, 42,9 % < F.O. ≤ 57,2 % pour les espèces très accessoires, 57,2 % < F.O. ≤ 71,5 % pour les espèces régulières, 71,5 % ≤ F.O. ≤ 85,7 % pour les espèces constantes et 85,7 % < F.O. ≤ 100 % pour les espèces omniprésentes.

De même la plupart des espèces soit 62 sur 83 font partie de la classe de constance très rare, notamment *Andrena* sp., Halictidae sp. ind., *Apis mellifera*, *Tetramorium* sp., *Aphaenogaster* sp., *Plagiolepis* sp. et Cyclorrhaphasp. ind. Cependant 13 espèces sont rares : *Sciocoris* sp., *Camponotus barbaricus*, *Aphodius* sp., une espèce indéterminée de Scarabeidae, *Asida* sp. et *Crematogaster scutellaris*. Seulement 3 espèces sont accessoires : *Iulus* sp., Formicidae sp. 5 et *Rhyssemus* sp. Quant à *Olea europaea* et *Pistacia lentiscus* elles sont considérées comme régulières. Seule *Aphaenogaster testaceopilosa* est constante. Enfin 2 espèces sont omniprésentes : *Tapinoma nigerrimum* et *Messor barbara*

3.1.3.2. - Indices écologiques de structure appliqués aux composantes du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*

Dans ce qui va suivre, la diversité et l'équitabilité sont employées pour l'exploitation des résultats obtenus sur les espèces consommées par l'étourneau sansonnet.

3.1.3.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver calculées pour les espèces trouvées dans le menu trophique de *Sturnus vulgaris* sont regroupées dans le tableau 20.

Tableau 20 - Valeurs de l'indice de diversité des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* dans les différentes stations de captures en 2006 et 2007

| Station de captures | Mois de captures | Nbres tubes dig. disséq. | N | S | H' (bits) | H' max. (bits) | E |
|---------------------|------------------|--------------------------|-----|-----|-----------|----------------|------|
| Rouiba | XI (2006) | 10 | 271 | 82 | 5,68 | 6,39 | 0,89 |
| El Alia | XII (2006) | 10 | 207 | 64 | 5,37 | 6,03 | 0,89 |
| Larbaâ | I (2007) | 10 | 139 | 42 | 4,18 | 5,42 | 0,77 |
| Larbaâ | II (2007) | 10 | 282 | 103 | 5,94 | 6,72 | 0,88 |
| Larbaâ | III (2007) | 10 | 224 | 83 | 5,57 | 6,40 | 0,87 |

Nbre tubes dig. disséq. : Nombres de tubes digestifs disséqués; N : nombres d'individus consommés; S : richesses totales; H' : indice de diversité de Shannon-Weaver ; H' max : diversité maximale; E : indice d'équitabilité

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver calculées pour les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* varient d'un mois à l'autre et d'une station à une autre (Tab. 20). Elles fluctuent entre 4,2 et 5,9 bits. La valeur la plus élevée est enregistrée en février dans la station de Larbaâ avec 5,9 bits (N = 282 individus ; S = 103 espèces). Elle est suivie par celle notée en novembre dans la station de Rouiba soit 5,7 bits (N = 271 individus ; S = 82

espèces) et celle notée en mars avec 5,6 bits (N = 224 individus ; S = 83 espèces) près de Larbaâ. Par rapport aux proies ingérées par les étourneaux sansonnets capturés dans la station d'El Alia la valeur de H' notée est de 5,4 bits (N = 207 individus ; S = 64 espèces). La valeur la plus basse est notée en janvier dans la station de Larbaâ avec 4,2 bits (N = 139 individus ; S = 42 espèces). D'une manière générale la diversité des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* est assez élevée.

3.1.3.2. - Exploitation des résultats par l'indice d'équitabilité

Les valeurs de l'équitabilité diffèrent d'un mois à un autre (Tab. 20). Cependant elles demeurent supérieures ou égales à 0,77. De ce fait les effectifs des espèces végétales et animales contenues dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets provenant de Rouiba, d'El Alia et de Larbaâ ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.1.3.3. - Composition des proies ingérées par *Sturnus vulgaris* en fonction des classes de tailles

Les effectifs et les abondances relatives des espèces animales consommées par les étourneaux sansonnets sont présentés en tenant compte des différentes classes de tailles exprimées en millimètres et en fonction des mois.

En novembre 2006 dans la station de Rouiba, la classe de tailles la plus fréquente est celle de 9 mm. Elle contribue avec 41 individus sur 252 (AR % = 16,3 %) (Tab. 21, annexe 3). Elle est suivie par les classes de 7 et 8 mm qui interviennent chacune avec 33 individus (AR % = 13,1 %). La classe de 2 mm est moins représentée par 26 individus (AR % = 10,3 %). Les autres espèces sont faiblement mentionnées (Fig. 15).

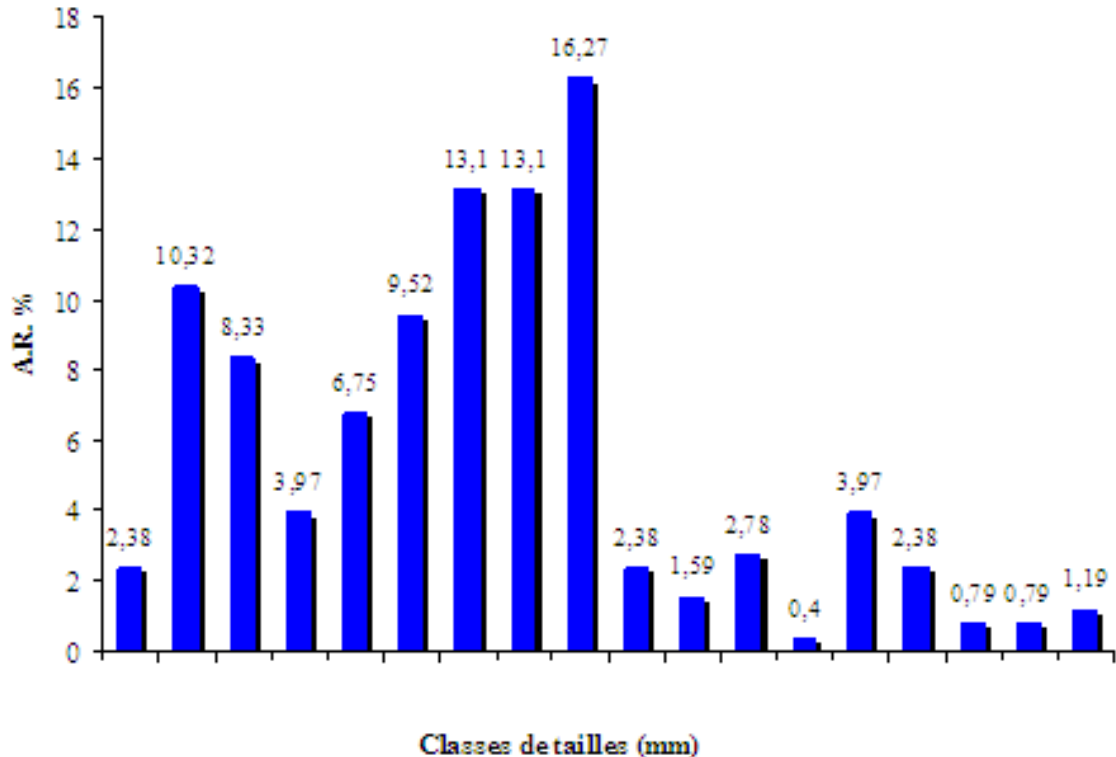


Fig. 15 - Abondances relatives des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* selon les classes de tailles dans la station de Rouiba

En décembre 2006 dans la station d'El Alia, la classe de tailles la plus fréquente est celle de 8 mm avec 24 individus sur 173 (AR % = 13,9 %) (Tab. 22, annexe 3). Elle est suivie par celle de 9 mm avec 22 individus (AR % = 12,7 %) et de 6 mm avec 21 individus (AR % = 12,1 %). Les autres espèces sont faiblement mentionnées (Fig. 16).

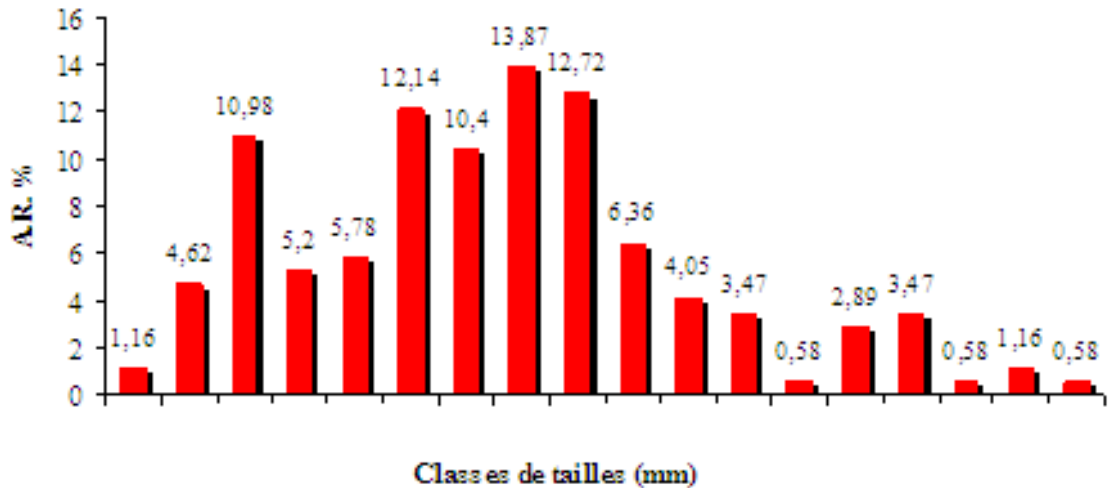


Fig. 16 - Abondances relatives des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* selon les classes de tailles dans la station de El Alia

Par rapport aux contenus des tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés en janvier 2007 dans la station de Larbaâ, la classe de tailles des proies la mieux représentée est celle de 3 mm avec 16 individus sur 69 (AR % = 23,2 %) (Tab. 23, annexe 3). Elle est suivie par les classes de 5, 6 et 8 mm qui contribuent chacune par 7 individus sur 69 (AR % = 10,1 %). La classe de 2 mm est moins représentée (ni = 5 individus; AR % = 7,2 %). Les autres espèces sont faiblement mentionnées (Fig. 17).

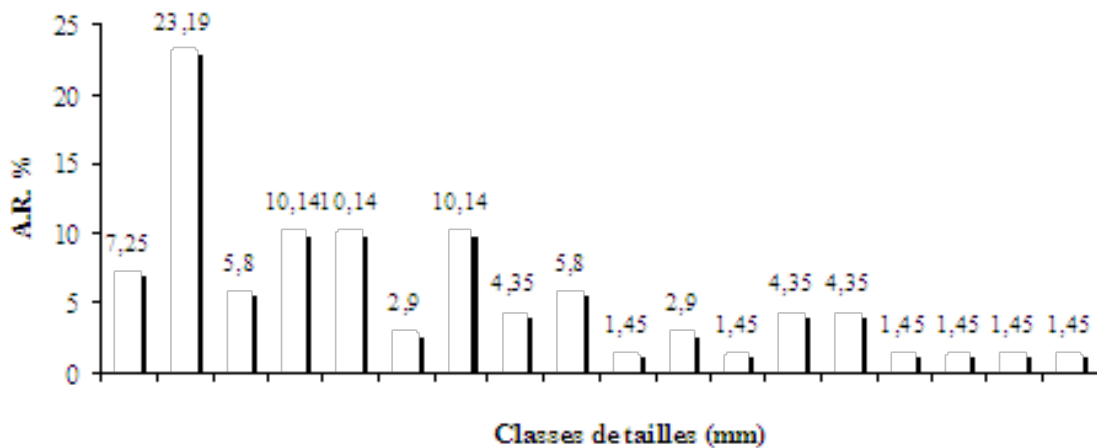


Fig. 17 - Abondances relatives des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* selon les classes de tailles dans la station de Larbaâ en janvier

En février 2007 dans la station de Larbaâ, la classe de tailles la plus fréquente est celle de 9 mm avec 31 individus sur 237 (AR % = 13,1 %) (Tab. 24, annexe 3). Elle est suivie par la classe de 7 mm (ni = 30 individus; AR % = 12,7 %) et celle de 8 mm (ni = 25 individus; AR % = 10,5 %). La classe de 3 mm est moins représentée (ni = 22 individus; AR % = 9,3 %). Les autres espèces sont faiblement notées (Fig. 18).

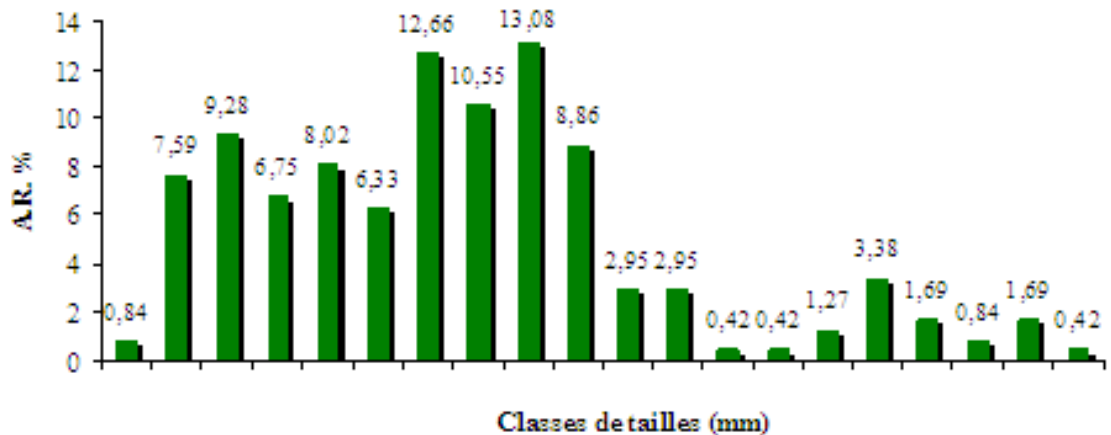


Fig. 18 - Abondances relatives des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* selon les classes de tailles dans la station de Larbaâ en février

En mars 2007 dans la station de Larbaâ, la classe de tailles la plus fréquente est celle de 3 mm avec 34 individus sur 206 (AR % = 16,5 %)(Tab. 25, annexe 3). Elle est suivie par la classe de 2 mm (ni = 27 individus; AR % = 13,1 %) et par celle de 9 mm (ni = 22 individus; AR % = 10,7 %). Les autres espèces sont faiblement mentionnées (Fig. 19).

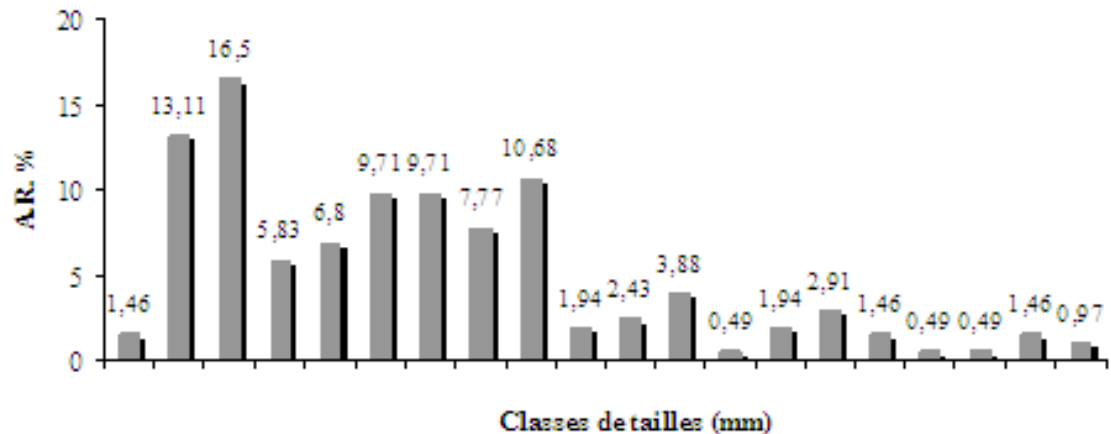


Fig. 19 - Abondances relatives des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* selon les classes de tailles dans la station de Larbaâ en mars

3.1.4. - Exploitation des résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet par des méthodes statistiques

Les résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet sont exploités d'abord à l'aide d'une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et ensuite par une analyse de la variance (ANOVA).

3.1.4.1. - Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances

L'exploitation des résultats des éléments trophiques de *Sturnus vulgaris* par l'analyse factorielle des correspondances est réalisée en tenant compte de la présence ou de

l'absence des différentes espèces de proies et de végétaux présents dans les tubes digestifs des étourneaux capturés dans trois stations (Mitidja-orientale) (Tab. 26, annexe 3). Les symboles utilisées pour les 3 stations de captures sont les suivants :

- RBA : Rouiba
- ELA : El Alia
- LRB : Larbaâ

La contribution de l'ensemble des espèces pour la construction de l'axe 1 est de 58,6 % et pour l'axe 2 de 41,4 %. La somme des contributions est de 100 % pour les axes 1 et 2. Ainsi toutes les informations utiles pour interpréter les résultats sont contenues dans le plan formé par les axes 1 et 2.

Les espèces proies et les végétaux retrouvés dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* sont représentés par un numéro codé allant de 001 à 157 (Tab. 26, annexe 3). La contribution des espèces pour la construction des deux axes se fait de la manière suivante :

Axe 1 : Larbaâ (LRB) participe à la construction de l'axe 1 avec 46,6 % suivie par El Alia (ELA) avec 43,0 %. Rouiba (RBA) intervient plus faiblement (10,4 %).

Axe 2 : C'est Rouiba (RBA) qui intervient le plus dans la contribution de l'axe 2 avec 61,2 % suivie par El Alia (ELA) avec 34,9 %.

La représentation graphique du plan déterminé par les axes 1 et 2 montre que les 3 variables se répartissent dans quatre quadrants différents (Fig. 20). Rouiba (RBA) se retrouve dans le quadrant 2, El Alia (ELA) dans le quadrant 3 et Larbaâ (LRB) dans le quadrant 4. La dispersion des trois stations entre les quatre quadrants s'explique par le fait que les stations diffèrent de par les éléments ingérés par les lots respectifs d'étourneaux capturés et disséqués.

La distribution spatiale des espèces intervenant dans l'alimentation de *Sturnus vulgaris* dans le plan factorielle 1-2 met en évidence de 4 nuages de points (Fig. 20).

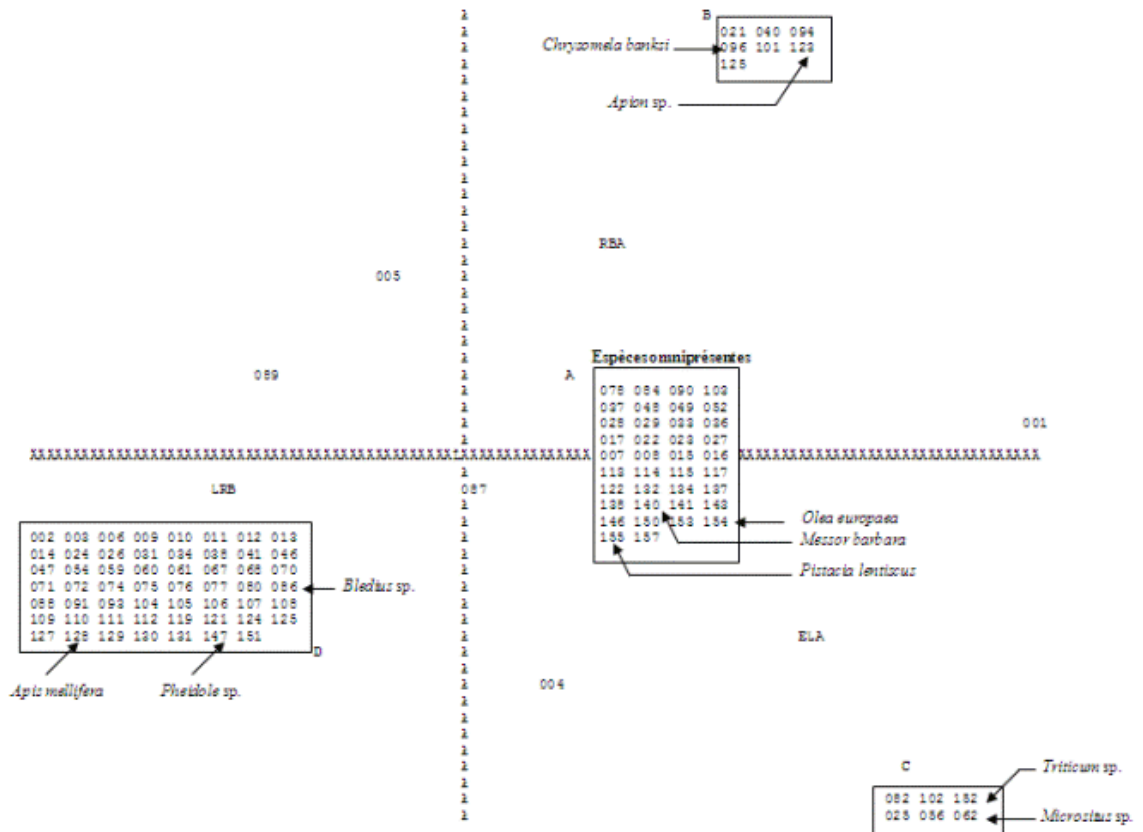


Fig. 20 - Carte factorielle des correspondances des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* capturé dans les stations d'El Alia, de Rouiba et de Larbaâ

Groupe A : Il englobe les espèces omniprésentes, comme *Anisolabis mauritanicus* (023), *Staphylinus chalconecephalus* (084), *Tapinoma nigerrimum* (138), *Messor barbara* (140), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (141), *Ficus* sp. (153), *Olea europaea* (154) et *Pistacia lentiscus* (155).

Groupe B : Il renferme des éléments trophiques retrouvés dans les tubes digestifs des étourneaux capturés à Rouiba (RBA). Il s'agit notamment de *Chaetocnema* sp. 1 (094), *Chrysomela banksi* (096), *Curculionidae* sp. 1 (101), *Apion* sp. (123) et *Crematogaster* sp. (145).

Groupe C : Il comprend les espèces notées dans le régime alimentaire des étourneaux provenant de El Alia (ELA) comme *Menopon* sp. (025), *Microstus* sp. (062), *Curculionidae* sp. 2 (102) et de *Triticum* sp. (152).

Groupe D : Il rassemble les espèces retrouvées dans les tubes digestifs d'étourneaux capturés à Larbaâ (LRB) dont *Nala lividipes* (024), *Harpalus fulvus* (038),

Tropinota squalida (054), *Cryptohypnus pulchellus* (071), *Berginus tamarisci* (074) et *Hister major* (091).

3.1.4.2. - Exploitation des résultats du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* par l'analyse de la variance

L'analyse de la variance est appliquée aux espèces consommées par l'étourneau sansonnet à Rouiba, à El Alia et à Larbaâ afin de mettre en évidence la présence d'une éventuelle différence significative entre les trois stations de capture. L'analyse est présentée dans le tableau 27.

Tableau 27 - Analyse de la variance des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* dans trois stations de capture dans la partie orientale de la Mitidja.

| Source des variations | Somme des carrés | Degré de liberté | Moyenne des carrés | Valeur calculée de F | Probabilité | Valeur critique de F |
|---------------------------|------------------|------------------|--------------------|----------------------|-------------|----------------------|
| Entre Groupes | 18712,3333 | 2 | 9356,16667 | 0,64565164 | 0,53828927 | 3,68232034 |
| A l'intérieur des groupes | 217365,667 | 15 | 14491,0444 | | | |
| Total | 236078 | 17 | | | | |

L'analyse de la variance appliquée aux éléments trophiques trouvés dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* dans trois stations de captures de la partie orientale de la Mitidja ne montre pas de différence significative entre les trois stations tel que $F_{\text{calc.}} = 0,64 < F_{\text{théo.}} = 3,68$; $p = 0,54$ (Tab. 27).

3.2. - Exploitation des résultats sur la biométrie de *Sturnus vulgaris*

Le présent paragraphe est consacré à la biométrie externe des étourneaux capturés ainsi qu'à celles des avant-crânes, des mandibules et des os longs des ailes et des pattes.

3.2.1. - Biométrie externe de l'étourneau sansonnet

Le poids de chacun des 50 étourneaux retenus ainsi que différentes mesures morphométriques comme la longueur du corps depuis le bout du bec jusqu'à l'extrémité de la queue, l'envergure des ailes et la longueur de la queue sont mentionnés dans le tableau 28. Pour chaque type de mesures, les valeurs moyennes, minimales et maximales ainsi que l'écart type correspondant sont notés.

Tableau 28 - Poids, longueurs du corps, envergure et mesures de la queue de *Sturnus vulgaris*

Bioécologie de l'étourneau sansonnet dans la partie orientale de la Mitidja

| N° Individus | Poids (g) | Longueur du corps (cm) | Envergure (cm) | Queue (cm) |
|-----------------|------------|------------------------|----------------|------------|
| 1 | 75 | 21,2 | 39,5 | 7 |
| 2 | 70 | 22,4 | 33,5 | 6,7 |
| 3 | 70 | 22 | 39 | 6,7 |
| 4 | 65 | 21 | 35,6 | 5,7 |
| 5 | 68 | 22,7 | 38 | 7 |
| 6 | 75 | 22,4 | 39 | 6,8 |
| 7 | 70 | 22 | 40 | 6,3 |
| 8 | 78 | 22 | 38,5 | 6,9 |
| 9 | 72 | 21,9 | 37,2 | 6,9 |
| 10 | 80 | 23 | 40 | 6 |
| 11 | 75 | 22 | 37 | 6 |
| 12 | 75 | 22,5 | 38,5 | 6 |
| 13 | 80 | 22,5 | 39 | 5,5 |
| 14 | 70 | 22 | 39,5 | 5,8 |
| 15 | 70 | 22 | 40 | 6,3 |
| 16 | 80 | 22,5 | 40 | 6 |
| 17 | 70 | 22 | 38 | 5,4 |
| 18 | 70 | 21,5 | 37,5 | 6 |
| 19 | 60 | 20,5 | 35 | 5,5 |
| 20 | 60 | 20,5 | 35,5 | 5 |
| 21 | 60 | 20 | 34 | 5,5 |
| 22 | 70 | 22 | 38 | 6,5 |
| 23 | 65 | 21 | 36 | 6,5 |
| 24 | 69 | 22 | 38 | 6,5 |
| 25 | 65 | 20,5 | 37 | 6 |
| 26 | 70 | 22 | 38 | 6,5 |
| 27 | 70 | 23 | 38 | 6,5 |
| 28 | 65 | 22,5 | 37 | 5,3 |
| 29 | 75 | 22,5 | 37 | 5,3 |
| 30 | 75 | 23 | 39 | 5,2 |
| 31 | 80 | 24 | 39,5 | 5,3 |
| 32 | 80 | 23 | 38 | 5,9 |
| 33 | 80 | 22,5 | 38 | 6 |
| 34 | 65 | 21 | 32 | 5,2 |
| 35 | 80 | 21,5 | 37 | 5,8 |
| 36 | 80 | 24 | 37 | 5,8 |
| 37 | 75 | 23 | 37 | 5,3 |
| 38 | 75 | 22,5 | 35 | 5,4 |
| 39 | 80 | 22,5 | 38 | 6 |
| 40 | 80 | 24 | 37 | 5,7 |
| 41 | 80 | 23 | 39 | 5,8 |
| 42 | 75 | 23 | 37 | 5,2 |
| 43 | 90 | 29 | 40 | 5,9 |
| 44 | 65 | 21 | 32 | 5,2 |
| 45 | 78 | 23 | 38 | 5,9 |
| 46 | 65 | 21 | 32 | 5,2 |
| 47 | 80 | 21,5 | 37 | 5,7 |
| 48 | 80 | 24 | 37 | 5,8 |
| 49 | 80 | 23 | 39 | 5,8 |
| 50 | 80 | 21,5 | 37 | 5,8 |
| Valeur moyenne | 73,3 ± 6,7 | 22,3 ± 1,4 | 37,4 ± 2,1 | 5,9 ± 0,6 |
| Valeur minimale | 60 | 20 | 32 | 5,2 |
| Valeur maximale | 90 | 29 | 40 | 7 |

Le poids moyen estimé à partir des poids de 50 étourneaux est de $73,3 \pm 6,7$ g (min. 60 - max. 90g) (Fig. 21). La longueur moyenne du corps est de $22,3 \pm 1,4$ cm (min. 20 - max. 29 cm) (Tab. 28; Fig. 22a et d). L'envergure moyenne est de $37,4 \pm 2,1$ cm (min. 32 - max. 40 cm) (Fig. 22b et d). La longueur moyenne de la queue est de $5,9 \pm 0,6$ cm (min. 5,2 - max. 7 cm). (Fig. 22c et d).

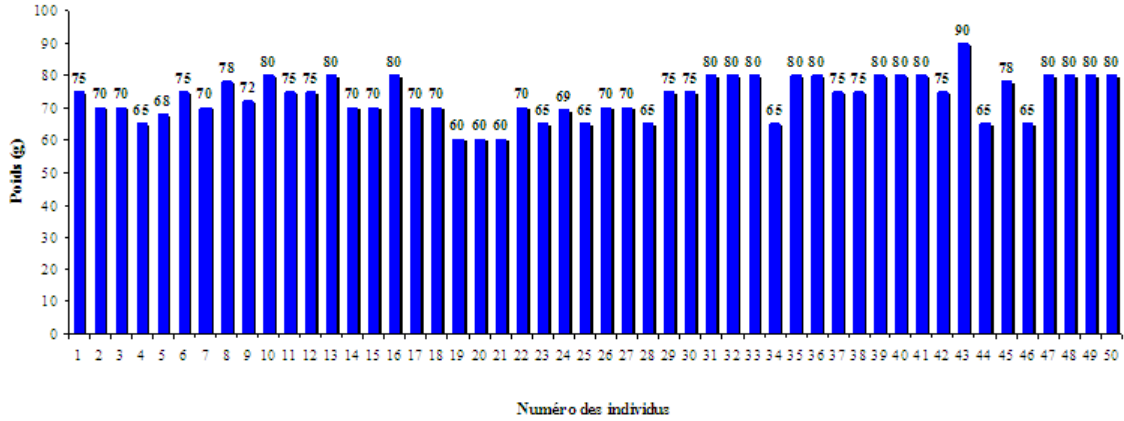


Fig. 21 - Poids des individus de *Sturnus vulgaris* capturés dans la partie orientale de la Mitidja

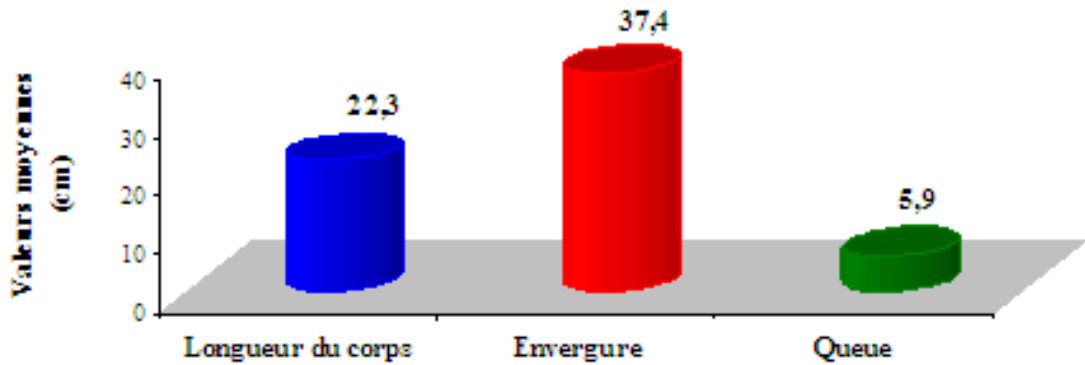


Fig. 22a - Différentes mensurations du corps de *Sturnus vulgaris*



Fig. 22b - Mesure de la longueur du corps



Fig. 22c - Mesure de l'envergure

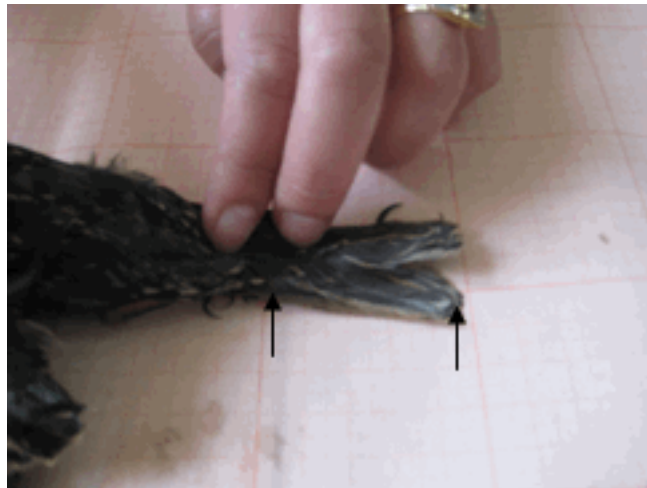


Fig. 22d - Mesure de la longueur de la queue

3.2.2. - Biométrie du crâne et de la mandibule de l'étourneau sansonnet

La biométrie du crâne et la mandibule de l'étourneau consistent à mesurer la boîte crânienne, la longueur du bec, la longueur de la mandibule, l'espace mandibulaire et la taille de l'extrémité de la mandibule. La valeur moyenne, la valeur minimale, la valeur maximale ainsi que l'écart type sont notés. Le tableau 29 présente les mensurations du crâne et de la mandibule de l'étourneau sansonnet.

Tableau 29 - Mensurations du crâne et de la mandibule de l'étourneau sansonnet

Chapitre III - Résultats sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet et sur sa biométrie

| Individus | Crâne (cm) | Bec (cm) | Mandibule (cm) | Espace mandibulaire (cm) | Extrémité mandibule (cm) |
|-----------------|------------|-----------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 1,6 | 3,7 | 3,8 | 1,2 | 1,6 |
| 2 | 1,7 | 3,4 | 3,4 | 1,4 | 1,2 |
| 3 | 1,5 | 3,5 | 3,6 | 1,4 | 1,5 |
| 4 | 1,7 | 3,6 | 3,5 | 1,3 | 1,6 |
| 5 | 1,8 | 3,7 | 3,3 | 1,4 | 1,6 |
| 6 | 1,8 | 3,7 | 3,7 | 1,4 | 1,6 |
| 7 | 1,5 | 3,5 | 3,5 | 1,3 | 1,5 |
| 8 | 1,8 | 3,4 | 3,4 | 1,5 | 1,6 |
| 9 | 1,4 | 3,4 | 3,4 | 1,4 | 1,5 |
| 10 | 1,6 | 3,5 | 3,5 | 1,2 | 1,4 |
| 11 | 1,5 | 3,4 | 3,5 | 1,4 | 1,6 |
| 12 | 1,6 | 3,6 | 3,5 | 1,5 | 1,7 |
| 13 | 1,4 | 3,5 | 3,5 | 1,3 | 1,5 |
| 14 | 1,5 | 3,7 | 3,6 | 1,5 | 1,7 |
| 15 | 1,7 | 3,7 | 3,7 | 1,4 | 1,6 |
| 16 | 1,8 | 3,5 | 3,6 | 1,6 | 1,6 |
| 17 | 1,6 | 3,2 | 3,5 | 1,3 | 1,6 |
| 18 | 1,5 | 3,5 | 3,5 | 1,4 | 1,6 |
| 19 | 1,6 | 3,5 | 3,6 | 1,4 | 1,7 |
| 20 | 1,8 | 3,5 | 3,4 | 1,4 | 1,6 |
| 21 | 1,5 | 3,5 | 3,4 | 1,4 | 1,6 |
| 22 | 1,8 | 3,6 | 3,6 | 1,3 | 1,7 |
| 23 | 1,6 | 3,5 | 3,6 | 1,8 | 1,5 |
| 24 | 1,4 | 3,3 | 3,4 | 1,3 | 1,5 |
| 25 | 1,1 | 3,5 | 3,5 | 1,4 | 1,5 |
| 26 | 1,7 | 3,6 | 3,6 | 1,3 | 1,6 |
| 27 | 1,6 | 3,1 | 3,6 | 1,4 | 1,1 |
| 28 | 1,7 | 3,6 | 3,6 | 1,5 | 1,6 |
| 29 | 1,7 | 3,5 | 3,6 | 1,3 | 1,4 |
| 30 | 1,9 | 3,2 | 3,1 | 1,3 | 0,9 |
| 31 | 2 | 3,1 | 3,3 | 1,3 | 1 |
| 32 | 1,5 | 3,1 | 3,1 | 1,4 | 1,1 |
| 33 | 1,7 | 3,5 | 3,6 | 1,1 | 1,5 |
| 34 | 2 | 3,1 | 3,3 | 1,3 | 1 |
| 35 | 1,6 | 3,5 | 3,5 | 1,3 | 1,5 |
| 36 | 1,9 | 3,1 | 3,1 | 1,2 | 1,1 |
| 37 | 2 | 3,1 | 3,3 | 1,3 | 1 |
| 38 | 1,6 | 3,2 | 3,6 | 0,7 | 1 |
| 39 | 1,7 | 3,6 | 3,6 | 1,2 | 1,5 |
| 40 | 1,1 | 3,1 | 3,1 | 0,7 | 0,9 |
| 41 | 1,6 | 3,7 | 3,7 | 1,2 | 1,7 |
| 42 | 2 | 3,8 | 3,9 | 1,8 | 1,8 |
| 43 | 1,1 | 3,1 | 3,1 | 0,7 | 0,9 |
| 44 | 1,6 | 3,7 | 3,7 | 1,2 | 1,7 |
| 45 | 1,6 | 3,6 | 3,5 | 1,4 | 1,6 |
| 46 | 1,5 | 3,8 | 3,7 | 1,3 | 1,7 |
| 47 | 1,4 | 3,6 | 3,5 | 1,5 | 1,8 |
| 48 | 1,5 | 3,5 | 3,4 | 1,3 | 1,5 |
| 49 | 1,5 | 3,8 | 3,9 | 1,5 | 1,6 |
| 50 | 1,5 | 3,7 | 3,7 | 1,3 | 1,5 |
| Valeur moyenne | 1,6 ± 0,2 | 3,5 ± 0,2 | 3,5 ± 0,2 | 1,3 ± 0,2 | 1,5 ± 0,3 |
| Valeur minimale | 1,1 | 3,1 | 3,1 | 0,7 | 0,9 |
| Valeur maximale | 2 | 3,8 | 3,9 | 1,8 | 1,8 |

La longueur moyenne du crâne est de $1,6 \pm 0,2$ cm (min. 1,1 - max. 2 cm) (Fig. 23a et d). La longueur moyenne du bec est de $3,5 \pm 0,2$ cm (min. 3,1 - max. 3,8 cm) (Fig. 23b et d). La longueur moyenne de la mandibule est de $3,5 \pm 0,2$ cm (min. 3,1 - max. 3,9 cm) (Fig. 23c et d). La longueur moyenne de l'espace mandibulaire est de $1,3 \pm 0,2$ cm (min. 0,7 - max. 1,8 cm) (Fig. 23c et d). La longueur moyenne de l'extrémité de la mandibule est de $1,5 \pm 0,3$ cm (min. 0,9 - max. 1,8 cm)(Fig. 23c et d).

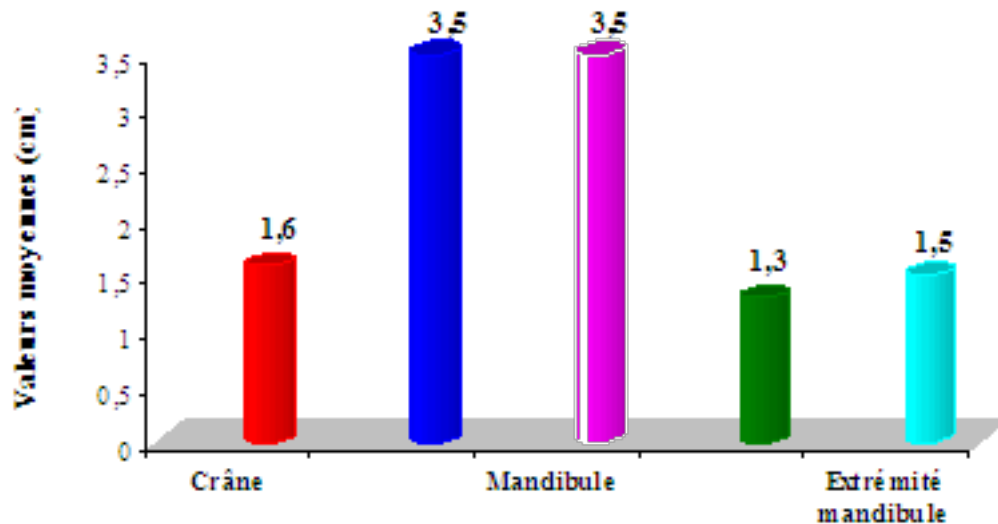


Fig. 23a - Différentes mensurations de la



Fig. 23b - Mesure de la boîte crânienne de *Sturnus vulgaris* boîte crânienne de *Sturnus vulgaris*



Fig. 23c - Mesure du bec de *Sturnus vulgaris*

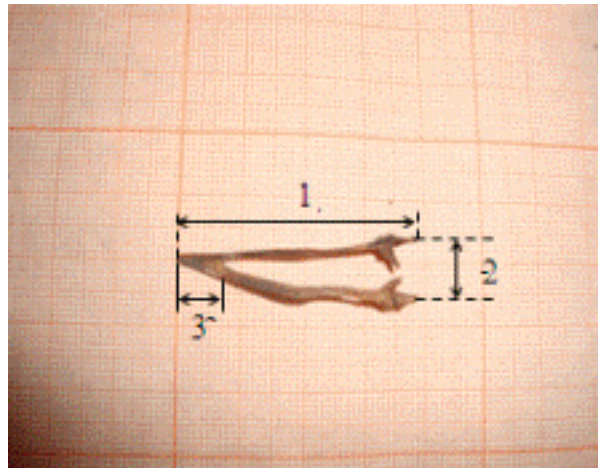


Fig. 23d - Mesure de la mandibule (1), de l'espace mandibulaire (2) et de l'extrémité de la mandibule (3) de *Sturnus vulgaris*

3.2.3. - Biométrie des os longs de l'étourneau sansonnet

Les mesures prises en considération sont celles des os de l'aile ; l'os coracoïde, l'omoplate, l'humérus, le radius, le cubitus, le métacarpe et le carpe et ceux de la patte soit le fémur, le tibia et le tarso-métatarse (Tab. 30).

Tableau 30 - Mensurations des os longs de *Sturnus vulgaris*

Bioécologie de l'étourneau sansonnet dans la partie orientale de la Mitidja

| Individus | Os de l'aile | | | | | | | Os de la patte | | |
|---------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|---------|---------|
| | O. c. | Omp. | Hum. | Rad. | Cub. | Mét. | Car. | Fém. | Tib. | T. mt. |
| 1 | 2,5 | 2,7 | 2,6 | 3,1 | 4,4 | 2,1 | 1,2 | 2,5 | 3,4 | 3,1 |
| 2 | 2,6 | 3,2 | 2,8 | 3,1 | 4,4 | 2,3 | 1,2 | 2,6 | 3,4 | 3,1 |
| 3 | 2,6 | 3,2 | 2,8 | 3,1 | 4,4 | 2,3 | 1,2 | 2,6 | 3,4 | 3,1 |
| 4 | 2,7 | 2,7 | 2,8 | 3,1 | 4,6 | 2,6 | 1,1 | 2,6 | 3,4 | 3,1 |
| 5 | 2,7 | 3,4 | 2,7 | 3,1 | 4,6 | 2,6 | 1,3 | 2,7 | 3,3 | 3,1 |
| 6 | 2,5 | 3,1 | 2,6 | 2,8 | 4,4 | 2,1 | 1,1 | 2,4 | 3,3 | 2,9 |
| 7 | 2,6 | 3,2 | 2,7 | 3,1 | 4,6 | 2,3 | 1,2 | 2,5 | 3,4 | 3,1 |
| 8 | 2,6 | 3,1 | 2,6 | 2,9 | 4,4 | 2,1 | 1,4 | 2,5 | 3,4 | 3,2 |
| 9 | 2,5 | 2,7 | 2,6 | 3,1 | 4,4 | 2,1 | 1,2 | 2,5 | 3,4 | 3,1 |
| 10 | 2,5 | 3,1 | 2,7 | 2,9 | 4,4 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,3 | 2,9 |
| 11 | 2,5 | 3,2 | 2,8 | 2,9 | 4,4 | 2,2 | 1,1 | 2,4 | 3,4 | 3,1 |
| 12 | 2,5 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 4,9 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,4 | 3,1 |
| 13 | 2,6 | 3,1 | 2,7 | 3,1 | 4,6 | 2,1 | 1,1 | 2,6 | 3,4 | 3,1 |
| 14 | 2,5 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 4,7 | 2,1 | 1,5 | 2,5 | 3,3 | 3,1 |
| 15 | 2,6 | 3,1 | 2,7 | 3,1 | 4,6 | 2,1 | 1,1 | 2,6 | 3,4 | 3,1 |
| 16 | 2,5 | 3,2 | 2,8 | 2,9 | 4,4 | 2,2 | 1,1 | 2,4 | 3,4 | 3,1 |
| 17 | 2,5 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 4,9 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,4 | 3,1 |
| 18 | 2,6 | 3,1 | 2,7 | 3,1 | 4,6 | 2,1 | 1,1 | 2,7 | 3,4 | 3,1 |
| 19 | 2,5 | 3,1 | 2,7 | 2,9 | 4,6 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,5 | 2,9 |
| 20 | 2,6 | 3,1 | 2,6 | 3,1 | 4,6 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,4 | 2,9 |
| 21 | 2,4 | 3,3 | 2,7 | 3,1 | 4,6 | 2,3 | 1,1 | 2,7 | 3,4 | 3,1 |
| 22 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 3,1 | 4,6 | 2,1 | 1,1 | 2,7 | 3,1 | 2,9 |
| 23 | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 3,1 | 4,4 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,4 | 2,9 |
| 24 | 2,6 | 3,3 | 2,7 | 3,1 | 4,6 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,4 | 2,9 |
| 25 | 2,7 | 3,2 | 2,6 | 2,8 | 4,4 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,4 | 2,9 |
| 26 | 2,7 | 3,3 | 2,8 | 3,1 | 4,6 | 2,4 | 1,1 | 2,5 | 3,3 | 3,1 |
| 27 | 2,5 | 3,2 | 2,7 | 3,1 | 4,4 | 2,7 | 1,1 | 2,5 | 3,3 | 2,9 |
| 28 | 2,5 | 3,2 | 2,8 | 2,9 | 4,4 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,4 | 3,2 |
| 29 | 2,7 | 3,1 | 2,7 | 3,1 | 4,4 | 2,2 | 1,1 | 2,6 | 3,4 | 3,1 |
| 30 | 2,5 | 3,1 | 2,7 | 2,9 | 4,6 | 2,2 | 1,1 | 2,6 | 3,3 | 3,1 |
| 31 | 2,4 | 3,1 | 2,7 | 3,1 | 4,4 | 2,2 | 1,1 | 2,6 | 3,4 | 2,9 |
| 32 | 2,6 | 2,9 | 2,7 | 3,1 | 4,4 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,4 | 2,9 |
| 33 | 2,7 | 3,2 | 2,7 | 3,1 | 4,6 | 2,2 | 1,1 | 2,5 | 3,3 | 3,1 |
| 34 | 2,7 | 3,1 | 2,7 | 3,1 | 4,6 | 2,3 | 1,1 | 2,4 | 3,4 | 3,2 |
| 35 | 2,7 | 3,3 | 2,8 | 3,1 | 4,6 | 2,3 | 1,1 | 2,5 | 3,3 | 3,1 |
| 36 | 2,5 | 3,3 | 2,7 | 3,1 | 4,4 | 2,2 | 1,1 | 2,4 | 3,3 | 3,1 |
| 37 | 2,5 | 3,2 | 2,7 | 3,1 | 4,6 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,3 | 3,1 |
| 38 | 2,5 | 3,1 | 2,4 | 3,1 | 4,4 | 2,2 | 1,1 | 2,4 | 3,3 | 2,9 |
| 39 | 2,6 | 2,9 | 2,7 | 3,1 | 4,4 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,4 | 2,9 |
| 40 | 2,6 | 3,1 | 2,7 | 2,9 | 4,6 | 2,1 | 1,1 | 2,5 | 3,4 | 3,1 |
| 41 | 2,5 | 3,2 | 2,7 | 2,9 | 4,4 | 2,2 | 1,1 | 2,5 | 3,4 | 3,1 |
| 42 | 2,6 | 3,1 | 2,6 | 2,9 | 4,4 | 2,1 | 1,2 | 2,5 | 3,4 | 3,1 |
| 43 | 2,7 | 3,2 | 2,8 | 3,1 | 4,6 | 2,4 | 1,1 | 2,6 | 3,4 | 3,1 |
| 44 | 2,7 | 3,4 | 2,7 | 2,9 | 4,6 | 2,4 | 1,1 | 2,5 | 3,3 | 3,1 |
| 45 | 2,6 | 2,9 | 2,7 | 2,9 | 4,6 | 2,2 | 1,1 | 2,9 | 3,5 | 3,1 |
| 46 | 2,7 | 3,2 | 2,6 | 2,9 | 4,4 | 2,1 | 1,1 | 2,3 | 3,4 | 3,1 |
| 47 | 2,7 | 3,1 | 2,6 | 3,1 | 4,6 | 2,1 | 1,1 | 2,6 | 3,3 | 3,1 |
| 48 | 2,7 | 3,4 | 2,7 | 2,9 | 4,6 | 2,4 | 1,1 | 2,5 | 3,3 | 3,1 |
| 49 | 2,6 | 2,9 | 2,7 | 2,9 | 4,6 | 2,2 | 1,1 | 2,8 | 3,5 | 3,1 |
| 50 | 2,7 | 3,2 | 2,6 | 2,9 | 4,4 | 2,1 | 1,1 | 2,4 | 3,4 | 3,1 |
| Valeur moy. | 2,6±0,1 | 3,1±0,2 | 2,7±0,1 | 3,0±0,1 | 4,6±0,1 | 2,2±0,1 | 1,1±0,1 | 2,5±0,1 | 3,4±0,1 | 3,1±0,1 |
| Valeur Mini. | 2,4 | 2,6 | 2,4 | 2,8 | 4,4 | 2,1 | 1,1 | 2,3 | 3,1 | 2,9 |
| Valeur maxi. | 2,7 | 3,4 | 2,8 | 3,1 | 4,9 | 2,7 | 1,5 | 2,9 | 3,5 | 3,2 |

Moy. : moyenne ; **Mini.** : minimale ; **Maxi.** Maximale ; **O.c.** : os coracoïde; **Omp.** : Omoplate ; **Hum.** : humérus; **Rad.** : radius; **Cub.** : cubitus; **Met.** : métacarpe; **Car.** : carpe; **Fém.** : fémur; **Tib.** : tibia; **T. mt.** : tarso-métatarse

Concernant les os de l'aile de *Sturnus vulgaris*, l'os le plus long est le cubitus avec une moyenne de $4,6 \pm 0,1$ cm (min. 4,4 cm - max. 4,9 cm) (Fig. 24a et b). Il est suivi par l'omoplate avec une moyenne de $3,1 \pm 0,2$ cm (min. 2,6 cm – max. 3,4 cm). En troisième position le radius se place avec une moyenne de $3 \pm 0,1$ cm (min. 2,8 cm - max. 3,1 cm). L'humérus vient par la suite avec une moyenne de $2,7 \pm 0,1$ cm (min. 2,4 cm - max. 2,8 cm), l'os coracoïde avec une moyenne proche de celle de l'humérus soit $2,6 \pm 0,1$ cm (min. 2,4 cm - max. 2,7 cm). L'os le plus court est le carpe avec une moyenne de $1,1 \pm 0,1$ cm (min. 1,1 cm - max. 1,5 cm). Pour ce qui concerne les os de la patte, l'os le plus long est le tibia avec une moyenne de $3,4 \pm 0,1$ cm (min. 3,1 cm – max. 3,5 cm) (Fig.25a et b). Ensuite le tarso-métatarse vient avec une moyenne de $2,9 \pm 0,1$ cm (min. 2,9 cm - max. 3,2 cm). L'os le plus court de la patte est le fémur avec une moyenne de $2,5 \pm 0,1$ cm (min. 2,3 cm – max. 2,9 cm).



Fig. 24a - Os de l'aile de *Sturnus vulgaris*

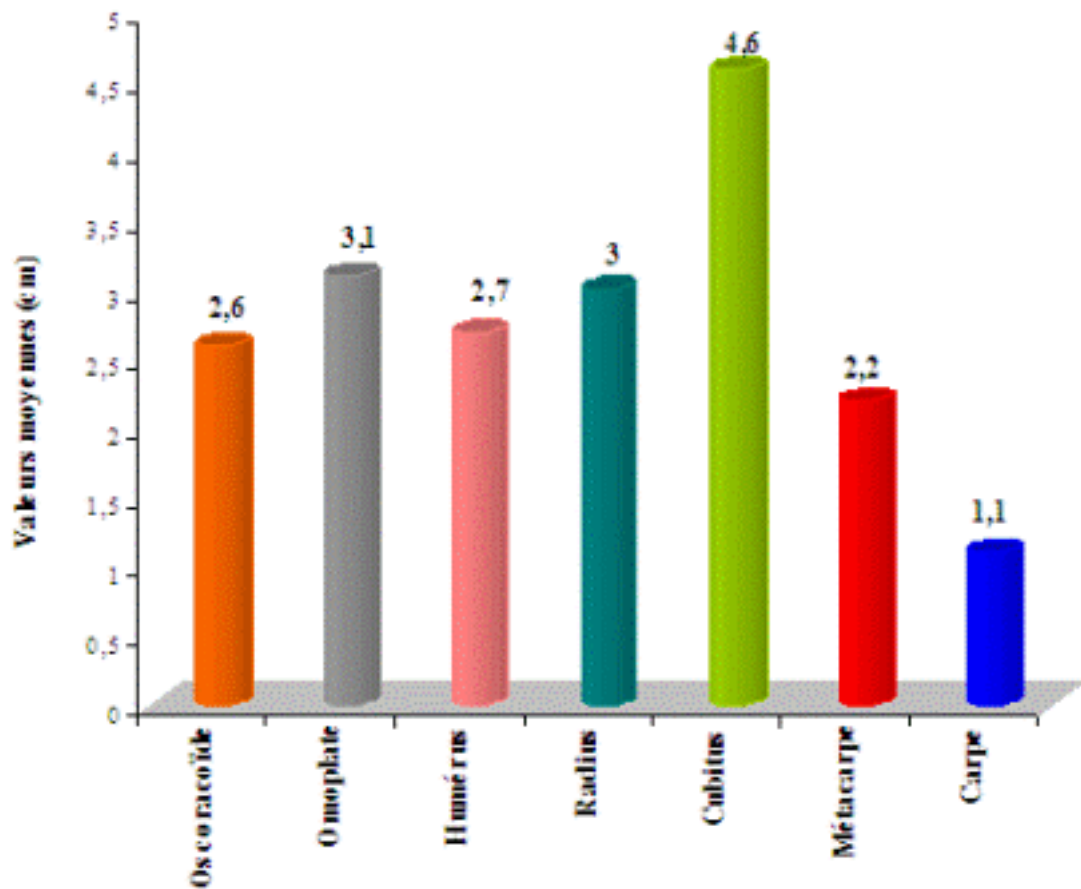


Fig. 24b - Différentes mensurations des os de l'aile de *Sturnus vulgaris*

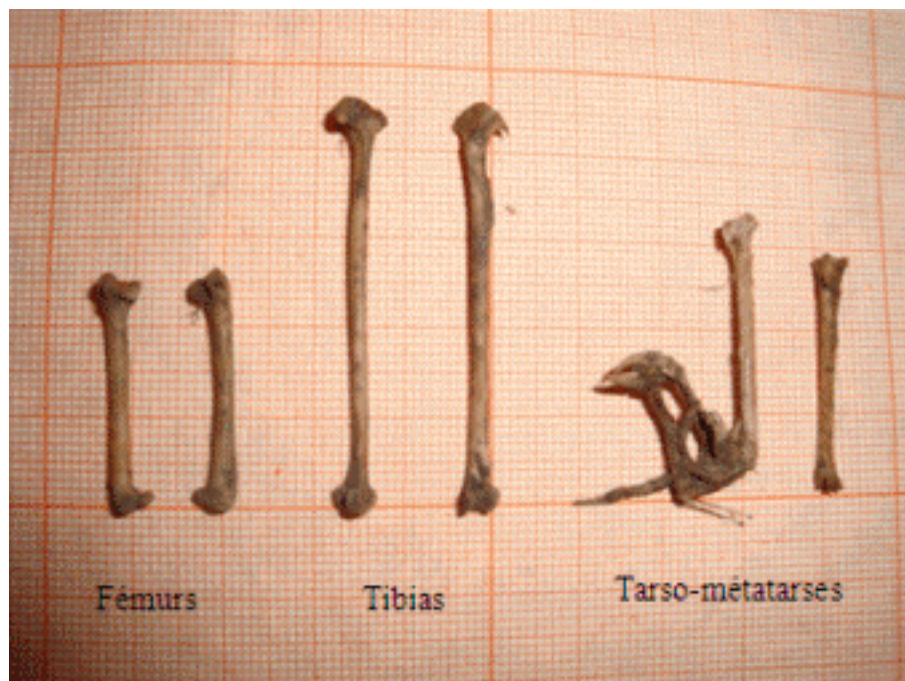


Fig. 25a - Os de la patte de *Sturnus vulgaris*

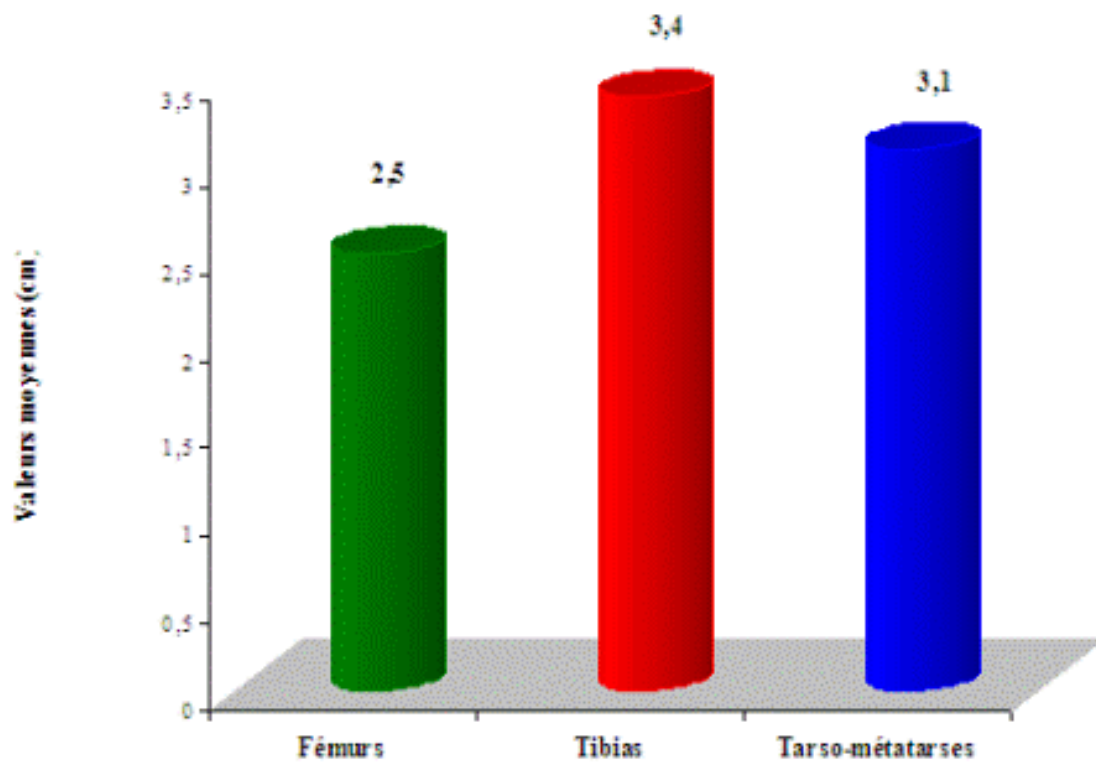


Fig. 25b - Différentes mensurations des os de la patte de *Sturnus vulgaris*

Chapitre IV - Discussions sur le régime alimentaire et sur la biométrie de l'étourneau sansonnet

Dans ce chapitre, les discussions portent d'abord sur le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* ensuite sur sa biométrie.

4.1. - Discussions portant sur le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*

En premier lieu, les discussions concernent la liste des espèces trouvées dans le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet. Ensuite les exploitations des résultats par la qualité d'échantillonnage, les différents indices écologiques et autres et par des méthodes statistiques sont discutées.

4.1.1. - Discussions portant sur la composition du régime alimentaire de l'étourneau sansonnet dans les stations de captures dans la partie orientale de la Mitidja

Les paragraphes suivants concernent d'abord les discussions portant sur la liste des espèces présentes dans le menu trophique de l'étourneau sansonnet, ensuite sur leur répartition selon les catégories taxonomiques et enfin selon les mois dans les différentes stations de captures dans la partie orientale de la Mitidja.

4.1.1.1. - Espèces présentes dans le menu trophique de l'étourneau sansonnet

Dans la présente étude, l'analyse du contenu des tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* fait ressortir l'importance numérique des espèces animales et végétales ingurgitées. Le nombre total des espèces consommées par l'étourneau sansonnet est de 157 (Tab. 6). En effet, en 1948 DELAMAIN déclare que l'étourneau se nourrit de larves d'insectes, de vers, de lombrics ainsi que de grains de raisin. Dans le même sens, BERTIN (1950) souligne l'importance de l'insectivorie des étourneaux, tout en précisant que leur régime trophique comporte des fruits et des graines avec une prédominance marquée pour les insectes et leurs larves. Dans le Nord de l'Europe, aire de reproduction de *Sturnus vulgaris*, dans une ferme à Turkew en Pologne GROMADZKI (1969) montre qu'au niveau de 85 tubes digestifs d'étourneaux sansonnets capturés pendant la période de nidification, la partie ingérée d'origine animale est 5 fois plus importante que celle d'origine végétale. D'une manière générale, les étourneaux ingèrent toutes sortes de petits animaux et de fragments ou parties

de végétaux (BURTON, 1995). Entre les trois stations de la partie orientale de la Mitidja, le nombre des espèces observées varie entre 64 à El Alia et 138 à Larbaâ. GROMADZKI (1969) recense quant à lui 71 espèces consommées par l'étourneau sansonnet présentes dans 85 tubes digestifs étudiés. Le nombre d'espèces noté dans la présente étude est plus important. Ceci s'explique par le fait que l'étourneau devient plus exigeant dans le choix des proies à ramener au nid pendant la période de l'élevage alors que pendant la période hivernale les aliments qu'il ingère appartiennent à une gamme beaucoup plus vaste. Par contre, le nombre d'individus des espèces consommées par *Sturnus vulgaris* dans la présente étude de 1.123 individus est moins important que celui trouvé par GROMADZKI (1969) soit 3.953 individus. Ceci est dû probablement au moins en partie au nombre plus élevé de tubes digestifs soit 85 étudiés par GROMADZKI (1969) contre 50 tubes digestifs examinés dans le présent travail. Il faut rappeler que les travaux effectués de part et d'autre de la mer Méditerranée concernent deux aires différentes dans la biologie de l'étourneau sansonnet. Au nord, c'est l'aire de reproduction. Et au sud, il s'agit de l'aire d'hivernation. Elle concerne la présente étude au cours de laquelle il est encore mis en évidence dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* la plus grande importance de la partie animale avec 937 individus face à la partie végétale représentée par 186 éléments. Dans le Jardin d'essai du Hamma, durant l'automne 1996 et l'hiver 1997, MERRAR (2002) trouve dans 48 tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* étudiés 916 unités trophiques composées de 569 éléments appartenant à la partie animale et 347 à la partie végétale. Ce même auteur note dans 120 fientes d'étourneaux sansonnets ramassées au Jardin d'essai du Hamma durant l'automne 1996 - hiver 1997 un nombre total d'unités alimentaires de 1.153 avec 951 éléments d'origine animale et 202 éléments végétaux. 60 autres fientes sont ramassées au Palais du Peuple à Alger en automne 1997 faisant ressortir 507 individus, dont 406 font partie des Invertébrés et 101 éléments végétaux DOUMANDJI et MERRAR, 1999). Par rapport à 186 fragments de plantes ingérés dans la partie orientale de la Mitidja, l'espèce végétale la plus sollicitée par les étourneaux est *Pistacia lentiscus* avec 111 fruits. Cet auteur montre quand bien même que les végétaux recherchés demeurent minoritaires parmi 1.123 unités trophiques. Sur les bords du Marais de Réghaïa en octobre 1988, DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994) observent *Sturnus vulgaris* en train d'ingérer des fruits de *Pistacia lentiscus* et d'*Olea europaea*. Ce résultat confirme la remarque faite par MERRAR (2002) pour ce qui concerne les fruits du pistachier lentisque consommés par *Sturnus vulgaris* durant l'automne 1996 et l'hiver 1997. Cet auteur montre que *Pistacia lentiscus* se place en première position parmi les fruits ingérés soit 249 sur 347.

Dans le présent travail *Pistacia lentiscus* est suivi par des Formicidae en particulier par *Tapinoma nigerrimum* avec 92 individus et *Messor barbara* avec 84 individus. Il est à rappeler la remarque faite par DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994) sur le Littoral sur les vols acrobatiques en début d'automne, faits par des étourneaux pour capturer les fourmis de *Messor barbara* en essaimage. De même, dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach au cours de la seconde décennie d'octobre, les insectes retrouvés dans 34 fientes d'étourneaux sansonnets ramassées sous les perchoirs sont constitués surtout par des fourmis comme *Messor barbara* en essaimage (84,1 %), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (0,6 %), *Tapinoma simrothi* (0,6 %) et *Monomorium salomonis* (0,6 %) (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1996). Dans le même sens MERRAR (2002) écrit que l'espèce la plus ingurgitée et retrouvée dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* est *Messor barbara* avec 325 individus parmi 916 éléments trophiques. Le dernier auteur cité note au Jardin d'essai du Hamma, dans les fientes de *Sturnus vulgaris* la présence de *Messor barbara* avec 247 individus parmi 1.153 éléments trophiques. De même, au Palais

du Peuple à Alger, l'espèce la plus consommée et retrouvée dans les fientes de l'étourneau sansonnet est toujours *Messor barbara* avec 88 individus parmi 507 éléments trophiques.

Les olives vraisemblablement de l'olivier cultivé (*Olea europaea europaea*) et de l'oléastre (*Olea europaea oleaster*) interviennent avec 49 individus. D'après DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1996) l'étourneau sansonnet rejette de nombreux petits noyaux de l'oléastre (*Olea europaea oleaster*), de gros noyaux d'olives (*Olea europaea europaea*) et même des graines de Palmaceae tels que *Washingtonia filifera* et de *W. robusta*. En une semaine les étourneaux ont rejeté ou fait tomber au sol sous un olivier isolé dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach près de 60.000 petits noyaux d'oléastre. Ces mêmes auteurs soulignent la présence de la pulpe de 14 olives et les restes d'un fruit de micocoulier (*Celtis australis*) dans 34 fientes ramassées sous les perchoirs dans le même parc au cours de la seconde décade d'octobre. Selon DOUMANDJI et MERRAR (1999) *Olea europaea* intervient en seconde position dans la composition des fientes des étourneaux sansonnets soit 111 éléments végétaux parmi 1.153 unités alimentaires dans le Jardin d'essai du Hamma et 51 éléments végétaux parmi 507 unités trophiques au Palais du Peuple à Alger. Dans la présente étude, des fruits appartenant à d'autres espèces de plantes comme ceux du figuier (*Ficus carica*) et du philaria (*Phillyrea angustifolia*) sont consommés en faibles nombres.

Il semble que l'ingestion de fruits par *Sturnus vulgaris* dans l'aire de reproduction est moins importante que dans l'aire d'hivernation. BORTOLI (1970) note que les olives avalées entières occupent les trois quarts du régime alimentaire de l'étourneau. Précisément ISOTTI (1997) dans un milieu suburbain près de Rome remarque durant l'élevage des petits l'absence de la partie végétale en avril alors que cette dernière est représentée par l'ingestion de la cerise (*Prunus avium*) en mai. Ceci est dû au fait que la cerise est mûre en mai et encore verte en avril. Dans le même type de milieu suburbain situé à l'ouest de Rome TROTTA (2001) note par des observations directes que l'alimentation des adultes et des jeunes étourneaux sansonnet durant la saison de l'élevage est exclusivement animale. Il est intéressant de remarquer que la partie végétale est parfois présente dans le régime alimentaire, tout en restant peu importante par rapport à la partie animale. En effet, selon ISOTTI (1997) le choix alimentaire de l'étourneau sansonnet est influencé par la disponibilité des aliments dans le milieu avec une tendance à rechercher des proies.

Selon DEJONGHE (1985) l'étourneau est surtout insectivore. Il devient omnivore en hiver. Il consomme notamment des lombrics, des escargots, des araignées et des fruits. D'autres auteurs soulignent à juste titre que la nourriture de l'étourneau sansonnet est aussi bien d'origine animale que végétale tout au long de l'année avec une prédominance de la partie animale durant le printemps et surtout pendant le nourrissage des petits (CRAMP et PERRINS, 1994 ; KARASOV, 1996 ; STARCK, 1999). Selon ces mêmes auteurs, la partie végétale prend de grandes proportions dans le régime de l'étourneau en automne et en hiver.

Au niveau de l'aire de reproduction GROMADZKI (1969) en Pologne note dans 85 tubes digestifs d'étourneaux sansonnets 3.953 unités trophiques entre février et septembre. En terme d'espèces, ce même auteur recense 61 espèces animales et 10 espèces végétales. Le nombre d'individus consommés par *Sturnus vulgaris* obtenu par cet auteur est trois fois plus élevé que celui trouvé dans la présente étude. Ceci est dû probablement au fait que l'effort d'échantillonnage consenti par GROMADZKI (1969) est plus élevé que le nôtre d'une part et que les deux expérimentations n'ont pas eu lieu durant la même période biologique de l'étourneau. Quant au nombre d'espèces consommées par cet oiseau il est plus faible en Pologne avec 71 espèces que celui noté dans la présente étude, soit 157 espèces. La

différence de types de milieux doit également entrer en compte. Effectivement, les captures de *Sturnus vulgaris* sont effectuées en Mitidja dans trois stations différentes, un cimetière et deux parcelles en jachère, milieux peu perturbés alors que GROMADZKI (1969) a travaillé dans des terres agricoles en Pologne.

DOUMANDJI et MERRAR (1999) durant l'automne 1996 et l'hiver 1997 notent la présence de 1.153 composantes alimentaires dans les fientes de *Sturnus vulgaris* ramassées dans le Jardin d'essai du Hamma et 507 éléments trophiques dans celles ramassées au Palais du Peuple à Alger en automne 1997. De même le contenu des tubes digestifs des étourneaux sansonnets révèle la présence de 916 éléments trophiques (MERRAR, 2002). Ce nombre est à peine plus faible que celui obtenu dans le présent travail (1.123). Cette différence n'est peut être pas due à la différence des efforts d'échantillonnage puisque le travail s'est fait sur 50 étourneaux dans la présente étude contre 48 individus au Jardin d'essai du Hamma. Par contre l'écart observé devrait être imputé au fait que MERRAR (2002) a travaillé sur des cadavres frais d'étourneaux ramassés au niveau du sol alors que dans le présent travail, ce sont des étourneaux capturés et tués sur le champ par étouffement pour d'éviter une quelconque perte de données en les égorgeant.

4.1.1.2. - Discussion sur la répartition des espèces animales et végétales selon les catégories taxonomiques dans les différentes stations de captures

Il s'agit de comparer les résultats obtenus sur le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet durant la présente étude avec ceux d'auteurs ayant travaillé d'une part dans l'aire d'hivernage et d'autres part dans l'aire de reproduction de cette espèce d'oiseau. Dans un premier temps la composition du régime trophique de *Sturnus vulgaris* selon les différentes classes d'invertébrés est discutée. Puis la place des Insecta et de la partie végétale dans le menu de l'espèce étudiée sont pris en considération. Il est utile de se pencher enfin sur la place occupée par les Crustacea, les Gastropoda, les Arachnida et enfin par les Myriapoda dans l'alimentation de l'étourneau sansonnet.

4.1.1.2.1. - Composition du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* selon les classes d'invertébrés

Les proies recensées appartiennent à 5 classes, celles des Gastropoda, des Arachnida, des Myriapoda, des Crustacea et des Insecta (Tab. 8). Près de Beaulieu (36° 43' N.; 3° 09' E.), DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994) notent la consommation de chrysalides et de myriapodes Iulidae dans le sol par *Sturnus vulgaris*. De même DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1996), en examinant des fientes d'étourneaux échantillonnées sous des perchoirs dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, notent une faible présence de Curculionidae comme *Otiorhynchus* sp. et *Sitona* sp., d'Aranea, d'Isopoda et de Helicellidae. Dans le Jardin d'essai du Hamma en automne 1996 et en hiver 1997 et au Palais du Peuple à Alger en automne 1997, DOUMANDJI et MERRAR (1999) soulignent la présence de représentants de 5 classes animales dans les fientes de *Sturnus vulgaris*. Ce sont les Gastropoda, les Arachnida, les Myriapoda, les Crustacea et les Insecta. MERRAR (2002) durant l'automne 1996 et l'hiver 1997 dans le Jardin d'essai du Hamma recense dans les tubes digestifs des étourneaux des espèces faisant partie de 6 classes animales, celles des Gastropoda, des Arachnida, des Myriapoda, des Crustacea, des Insecta et d'une classe indéterminée (Arthropoda Cl. ind.).

Dans l'aire de reproduction de l'étourneau, plusieurs auteurs mettent en évidence la grande diversité des proies ingérées par *Sturnus vulgaris*. En effet déjà en 1931, RASPAÏL qualifie l'étourneau de destructeur permanent de limaces et d'insectes notamment de

sauterelles. Dans le même sens DELAVEAUD (1946) attire l'attention sur le fait que *Sturnus vulgaris* se nourrit d'insectes parasites de bœufs et de moutons ainsi que de fruits et de baies diverses. Au niveau de 85 tubes digestifs, GROMADZKI (1969) en Pologne durant la période allant de février à septembre recense des représentants de 4 classes d'Invertébrés soit des Oligochaeta, des Gastropoda, des Arachnida et des Insecta. TINBERGEN (1981) à Schiermonnikoog dans l'île Waddenzee pendant la période de nidification note dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* 3 classes d'Invertébrés soit les Oligochaeta, les Arachnida et les Insecta. Il est à souligner que les étourneaux recherchent leurs proies essentiellement au niveau du sol. La remarque de CLERGEAU (1995) va dans ce sens. Celui-ci signale des tipules, des taupins et des vers de terre comme principales proies de l'étourneau sansonnet. Précisément cette espèce d'oiseau gratte même la terre pour avoir accès à ses proies. C'est le cas des Oligochaeta, des Gastropoda, des Arachnida, des Myriapoda, des Insecta et des Reptilia qui sont mentionnés par TROTTA (2001) et qui correspondent à 6 classes d'espèces animales consommées par *Sturnus vulgaris* à l'ouest de Rome. Bien que les régions d'études précitées soient différentes l'une de l'autre et appartiennent à des aires biologiques différentes, les régimes trophiques de *Sturnus vulgaris* comportent des classes appartenant essentiellement aux Invertébrés, ce qui met en évidence une grande similarité entre les menus.

4.1.1.2.2. - Place de la classe des Insecta dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*

Dans la présente étude, la classe dont les représentants sont les plus sollicités par l'étourneau sansonnet est celle des Insecta avec 240 individus pour la station de Rouiba (88,6 %), 159 individus à El Alia (77,2 %) et 450 individus pour la station de Larbaâ (69,8 %) soit un total de 849 insectes parmi 1.123 éléments trophiques. La grande importance des insectes est signalée dans les fientes de l'étourneau sansonnet ramassées dans le Jardin d'essai du Hamma durant l'automne 1996 et l'hiver 1997 par DOUMANDJI et MERRAR (1999). Ces auteurs dénombrent 841 insectes sur un total de 1.153 composantes alimentaires. Ils retrouvent en automne 1997 dans des fientes ramassées au Palais du Peuple à Alger les insectes au premier rang avec 337 individus parmi 507 éléments trophiques. Les résultats de la présente étude viennent confirmer ceux obtenus par MERRAR (2002). Effectivement, cet auteur note dans le contenu des tubes digestifs d'étourneaux recueillis au Jardin d'essai du Hamma en automne 1996 et en hiver 1997, la présence de 514 insectes au milieu de 916 éléments trophiques. L'ensemble de ces résultats indique une nette préférence de *Sturnus vulgaris* pour les insectes bien qu'il soit dans son aire d'hivernation. Ce comportement n'est pas différent de celui adopté par cette espèce aviaire dans son aire de reproduction. En effet selon ISOTTI (1997) l'étourneau sansonnet possède des préférences alimentaires durant la période de reproduction pour les larves d'insectes (chenilles) et les insectes à téguments mous. TROTTA (2001) note une présence de 84,1 % d'insectes dans le régime alimentaire des adultes de *Sturnus vulgaris* et de 80,1 % chez les jeunes. Selon le même auteur, le pourcentage d'insectes présents dans le régime alimentaire de jeunes étourneaux au nid est de 78,7 % alors que celui des jeunes étourneaux envolés est de 84,1 %. Aussi FEARE (1993) cité par C.E.A.E.Q. (2005) présente les insectes comme la principale source de nourriture de l'étourneau sansonnet.

4.1.1.2.3. - Place de la partie végétale dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*

Les Insecta sont suivis par la partie végétale avec 134 unités (20,8 %) pour Larbaâ, 32 unités (15,5 %) pour El Alia et 19 unités (7,0 %) pour Rouiba soit un total de 186 éléments végétaux parmi 1.123 composantes alimentaires. *Pistacia lentiscus* présente à elle seule 111 éléments suivie d'*Olea europaea* avec 49 éléments, de *Ficus* sp. avec 11 éléments et de *Triticum* sp. avec 2 éléments seulement. Déjà en 1961 GRAHAY déclare avoir vu en Afrique des vols immenses d'étourneaux s'abattant sur les moissons dont le grain disparaît en quelques heures. D'après CHOUBANE (1984) chaque matin, les étourneaux s'abattent sur les oliveraies et sur les vignobles. Ces bandes se déplacent vers les forêts pour se nourrir de fruits et de graines de certains arbustes, tels que l'aubépine (*Crataegus oxyacantha*, *Crataegus monogyna*), le pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*) et le philaria (*Phillyrea media*, *Phillyrea angustifolia*). DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994) abondent dans le même sens que CHOUBANE (1984) en mentionnant dans un maquis aux abords du Marais de Réghaïa la consommation par des étourneaux de fruits de *Pistacia lentiscus* et d'*Olea europaea*. Les résultats de la présente étude confirment également ceux de DOUMANDJI et MERRAR (1999) qui notent dans le Jardin d'essai du Hamma en automne 1996 et en hiver 1997 un total de 202 éléments végétaux parmi 1.153 composantes trophiques et dans les jardins du Palais du Peuple à Alger en automne 1997, un ensemble de 101 éléments végétaux parmi 507 unités trophiques dans les fientes recueillies. En effet, d'après les auteurs précédemment cités l'analyse des fientes révèle la présence de fragments végétaux appartenant aux Oleaceae, aux Anacardiaceae, aux Palmaceae, aux Lamiaceae, aux Ericaceae, aux Rosaceae, aux Amarantaceae, aux Moraceae, aux Poaceae, aux Solanaceae, aux Liliaceae et aux Vitaceae. Le régime trophique de l'étourneau sansonnet mentionné par DOUMANDJI et MERRAR (1999) semble plus riche et diversifié en espèces végétales que celui noté dans la présente étude.

Selon les auteurs c'est tantôt les olives qui sont les plus fortement ingérées et tantôt ce sont plutôt les pistaches du pistachier lentisque qui occupent le premier rang parmi les espèces végétales sollicitées. En effet d'après DOUMANDJI et MERRAR (1999), c'est *Olea europaea* qui domine avec des restes de 111 olives dans les fientes ramassées dans le Jardin d'essai du Hamma et de 51 olives dans celles recueillies au sein des jardins du Palais du Peuple à Alger. Cette espèce végétale est suivie par *Pistacia lentiscus* avec 51 éléments dans le Jardin d'essai du Hamma et 17 éléments dans les jardins du Palais du Peuple. Plus tard les résultats obtenus par MERRAR en 2002 précisent que les fruits les plus ingurgités par *Sturnus vulgaris* sont ceux de *Pistacia lentiscus* et d'*Olea europaea*. En effet selon cet auteur, l'analyse des tubes digestifs d'étourneaux recueillis dans le Jardin d'essai du Hamma en automne 1996 et en hiver 1997 révèle la présence de 249 fruits de *Pistacia lentiscus* (71,8 %) et de 35 fruits (10,1 %) d'*Olea europaea*. Cet auteur mentionne aussi *Triticum* sp. avec 17 graines (4,9 %), *Ficus* sp. avec 14 fruits (4 %) et enfin une Poaceae indéterminée avec 12 fruits (3,5 %). Les autres diaspores de *Solanum* sp., d'*Arbutus unedo*, de *Phillyrea angustifolia* et de *Cotoneaster racemosa* sont ingérées en faibles quantités. Une grande similarité apparaît entre les résultats de la présente étude avec ceux des auteurs précédemment cités. Cependant durant le présent travail, dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* il est à souligner l'absence de fragments de graines de Poaceae ou de fruits de *Solanum* sp. et d'*Arbutus unedo*.

Dans l'aire de reproduction de *Sturnus vulgaris*, certaines études effectuées montrent une grande richesse en espèces végétales. C'est le cas de celle de GROMADZKI (1969) en Pologne durant la période allant de février à septembre où il recense 10 espèces végétales dans le contenu stomacal de 85 étourneaux. Il s'agit notamment de *Triticum vulgare* Vill., de *Myosotis* sp. et de *Cerasus avium* (L.) Moench. Selon plusieurs auteurs l'étourneau sansonnet peut s'alimenter de différentes baies et de fruits de plantes cultivées telles que

les tomates, les fraises, les myrtilles, les pêches, les pommes, les poires, les figues, les raisins et les cerises et de plantes d'ornement comme les baies de sureau et les mûres (BROWN 1981; FEARE et *al.*, 1992 ; CLERGEAU, 1995 ; CHOW, 2000; MASTERSON, 2007). Par temps de grand froid l'étourneau sansonnet complète son alimentation par des graines molles qu'il va chercher dans les ensilages de maïs-fourrage destiné aux bovins ou bien dans les parcelles récemment plantées en céréales d'hiver où il prélève la graine qui vient juste de germer (CLERGEAU, 2000). En milieu forestier, l'étourneau sansonnet semble être attiré par le podocarpe de *Cordyline australis* (Liliaceae) et *Fuchsia excorticata* (Onagraceae) mais plus spécialement par *Solanum nigrum* (WILLIAM et BRIAN, 1996). Il est fort probable que dans son aire de reproduction, *Sturnus vulgaris* recherche davantage les fruits riches en glucides complexes et en sucres simples alors que dans son aire d'hivernation il se rabat sur les diaspores contenant de fortes quantités de lipides.

4.1.1.2.4. - Place des Crustacea dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*

Au sein du présent travail il est à noter que les Crustacea viennent au troisième rang avec un total de 38 individus (3,4 %). DOUMANDJI et MERRAR (1999), notent 32 individus de Crustacea soit 2,8 % dans les fientes ramassées dans le Jardin d'essai du Hamma durant l'automne 1996 et l'hiver 1997 et 15 individus (3 %) dans celles recueillies au sein des jardins du Palais du Peuple à Alger en automne 1997. Le nombre de Crustacea retrouvés dans les tubes digestifs d'étourneaux recueillis dans le Jardin d'essai du Hamma en automne 1996 et en hiver 1997 est encore plus faible soit 3 individus (0,3 %) (MERRAR, 2002). Il en est de même pour MILLA (2008) qui enregistre 8 individus (3,3 %) de Crustacea dans les fientes de l'étourneau sansonnet récoltées dans la forêt de Baïnem en décembre 2003.

Même dans l'aire de reproduction de l'étourneau sansonnet, dans le Nord de Havelock dans l'île septentrionale de la Nouvelle Zélande, MOEED (1975) retrouve 7 Isopoda dans 19 gésiers de cette espèce d'oiseau collectés en décembre 1974 au niveau des nichoirs. L'effectif des Crustacea présents dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* reste toujours assez faible.

4.1.1.2.5. - Place des Arachnida dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*

Les Crustacea sont suivis par les Arachnida avec un effectif de 22 individus (2 %). DOUMANDJI et MERRAR (1999) notent dans les fientes ramassées dans le Jardin d'essai du Hamma durant l'automne 1996 et l'hiver 1997, 7 Arachnida (0,6 %) et dans celles recueillies au sein des jardins du Palais du Peuple à Alger en automne 1997, 5 individus (1 %). MILLA (2008) enregistre un pourcentage plus élevé d'Arachnida avec 1,2 % soit 3 individus dans les fientes de l'étourneau sansonnet récoltées dans la forêt de Baïnem en décembre 2003. Les résultats de la présente étude soulignent la faiblesse de la consommation des Arachnida par *Sturnus vulgaris* et confirment ceux de plusieurs auteurs. En effet, dans le Nord de Havelock dans l'île septentrionale de la Nouvelle Zélande, dans 19 gésiers d'étourneaux collectés en décembre 1974 au niveau des nichoirs, MOEED (1975) retrouve 3 Arachnida (*Lycosidae* sp. ind.) soit 1,4 %. Dans le même pays, à Canterbury en Nouvelle Zélande durant la période allant de 1968 à 1971, COLEMAN (1977) mentionne dans 406 gésiers d'étourneaux sansonnets 1.008 *Lycosidae* (0,04 %) au milieu de 26.173 éléments trophiques. TINBERGEN (1981) à Schiermonnikoog en Allemagne pendant la période de la nidification note dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* un faible pourcentage d'Arachnides (0,1 %). Dans un milieu suburbain situé à l'ouest de Rome,

TROTTA (2001) note par des observations directes 4,6 % d'Arachnida dans l'alimentation des étourneaux adultes et 3,2 % dans celle des jeunes.

4.1.1.2.6. - Place des Gastropoda dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*

Les Arachnida sont suivis par les Gastropoda avec un total de 20 individus. Dans les fientes ramassées dans le Jardin d'essai du Hamma durant l'automne 1996 et l'hiver 1997, DOUMANDJI et MERRAR (1999) retrouvent 53 Gastropoda (4,6 %) et dans celles recueillies au sein des jardins du Palais du Peuple à Alger en automne 1997 30 individus (5,9 %). La part en escargots ingérée par *Sturnus vulgaris* demeure toujours modeste. Précisément MERRAR (2002) dans les tubes digestifs d'étourneaux récupérés dans le Jardin d'essai du Hamma en automne 1996 et en hiver 1997 note 34 Gastropoda soit 3,7 %. Et même MILLA (2008) enregistre un pourcentage élevé de Gastropoda qui ne dépasse pas 12,4 % soit 30 individus dans les fientes de l'étourneau sansonnet ramassées dans la forêt de Baïnem en décembre 2003.

Dans l'aire de reproduction de *Sturnus vulgaris* GROMADZKI (1969) en Pologne recense 62 gastéropodes (1,6 %) dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*. Là encore la part en escargots ingérée par l'étourneau sansonnet reste assez faible. En effet, dans le Nord de Havelock dans l'île septentrionale de la Nouvelle Zélande, MOEED (1975) retrouve 9 Gastropoda soit 2,1 % dans 19 gésiers d'étourneaux collectés en décembre 1974 au niveau des nichoirs. Même si dans certains cas ce taux s'élève il reste toujours secondaire. Effectivement dans un milieu suburbain situé à l'ouest de Rome, TROTTA (2001) note par des observations directes 7,7 % de Gastropoda dans l'alimentation des étourneaux adultes et 8,5 % dans celle des jeunes.

4.1.1.2.7. - Place des Myriapoda dans le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet

Dans le cadre de la présente étude, les Myriapoda sont faiblement observés avec 8 individus soit 0,7 %. Ce résultat confirme ceux de DOUMANDJI et MERRAR (1999) lesquels notent, en effet 18 Myriapoda (1,6 %) dans les fientes ramassées dans le Jardin d'essai du Hamma durant l'automne 1996 et l'hiver 1997 et dans celles recueillies au sein des jardins du Palais du Peuple à Alger en automne 1997, soit 19 individus (3,8 %). Le nombre de myriapodes retrouvés dans les tubes digestifs d'étourneaux recueillis dans le Jardin d'essai du Hamma en automne 1996 et en hiver 1997 est encore faible soit 11 individus (1,2 %) (MERRAR, 2002). Il en est de même pour MILLA (2008) qui enregistre 3 individus (1,2 %) de Myriapoda dans les fientes de *Sturnus vulgaris* recueillies dans la forêt de Baïnem en décembre 2003.

Dans l'aire de reproduction de l'étourneau sansonnet COLEMAN (1977) a trouvé au niveau de 406 gésiers d'étourneaux sansonnets 25 Myriapoda (0,1 %). Tout comme pour les Gastropoda, les Myriapoda sont faiblement ingérés aussi bien dans l'aire de nidification que dans celle de l'hivernation. C'est ce qui ressort de l'étude effectuée par TROTTA (2001) en milieu suburbain à l'ouest de Rome, qui note 0,3 % de Myriapoda dans l'alimentation des étourneaux adultes et 3,8 % dans celle des jeunes.

4.1.1.3. - Discussion sur la répartition des espèces animales selon les ordres d'insectes dans le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet

Les insectes recensés dans le menu trophique de l'étourneau sansonnet durant la présente étude appartiennent à 9 ordres soit celui des Blattoptera, des Orthoptera, des Dermaptera,

des Mallophaga, des Heteroptera, des Homoptera, des Coleoptera, des Hymenoptera et des Diptera. Cette remarque confirme celle de DOUMANDJI et MERRAR (1999) qui recensent 10 ordres d'Insecta soit les Orthoptera, les Dermaptera, les Mallophaga, les Heteroptera, les Homoptera, les Coleoptera, les Neuroptera les Hymenoptera, les Diptera et un ordre indéterminé d'Insecta. Il en est de même pour MILLA (2008) qui note 8 ordres d'Insecta dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* comprenant des Orthoptera, des Mantoptera, des Dermaptera, des Heteroptera, des Coleoptera, des Hymenoptera, des Lepidoptera et des Diptera.

Il est à noter cependant quelques différences avec les travaux de GROMADZKI (1969) en Pologne dans l'aire de reproduction de l'étourneau sansonnet. Cet auteur souligne la présence d'espèces faisant partie de 10 ordres d'Insecta soit les Odonata, les Orthoptera, les Rhynchota (Heteroptera et Homoptera), les Coleoptera, les Lepidoptera, les Hymenoptera, les Trichoptera, les Neuroptera et les Diptera. Les ordres qui diffèrent par rapport au présent travail sont essentiellement les Odonata, les Trichoptera et les Neuroptera présents davantage dans les pays du Nord de l'Europe riches en plans d'eau et à climat tempéré. En Algérie, les mantes et les forficules affectionnent généralement les milieux chauds et assez secs, fréquentés par l'étourneau sansonnet. Dans le Nord de Havelock dans l'île septentrionale de la Nouvelle Zélande, MOEED (1975) retrouve 8 ordres d'Insecta dans 19 gésiers d'étourneaux collectés en décembre 1974 au niveau des nichoirs. Il cite des Odonata, des Orthoptera, Dermaptera, des Heteroptera, des Coleoptera, des Hymenoptera, des Lepidoptera et des Diptera. Dans le même pays, soit en Nouvelle Zélande COLEMAN (1977) ne recense quant à lui que 4 ordres d'insectes avec les Heteroptera, les Coleoptera, les Lepidoptera et les Diptera. Apparemment dans des milieux particuliers la diversité des ordres auxquels appartiennent les proies est faible. Précisément en milieu suburbain dans l'ouest de Rome, durant la période de reproduction TROTTA (2001) ne fait mention que de 5 ordres : ce sont ceux des Dermaptera, des Heteroptera, des Lepidoptera, des Coleoptera et des Hymenoptera. Cet auteur rejoint FEARE (1984) cité par C.E.A.E.Q. (2005) qui mentionne comme principaux ordres formant la diète de l'étourneau sansonnet, les Orthoptères, les Coleoptera, les Lépidoptères et les Diptères.

Durant la présente étude le nombre le plus important d'insectes retrouvés dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* est celui des Coleoptera avec 401 individus (47,1 %). Ils sont suivis par les Hymenoptera avec 351 individus (41,3 %). Par contre ce sont les Hymenoptera qui prennent la première place dans le régime alimentaire de l'étourneau avec 470 individus (55,9 %) dans des fientes ramassées au Jardin d'essai du Hamma et 172 individus (51 %) dans celles ramassées au Palais du Peuple (DOUMANDJI et MERRAR, 1999). Ils sont suivis par les Coleoptera avec 296 individus (35,2 %) dans les fientes de l'étourneau sansonnet ramassées dans le Jardin d'essai du Hamma et 121 individus (35,9 %) dans celles retrouvées dans le Palais du Peuple. De même MERRAR (2002) dans les tubes digestifs d'étourneaux recueillis dans le Jardin d'essai du Hamma en automne 1996 et en hiver 1997 retrouve au premier rang les Hymenoptera avec 372 individus (72,4 %). Ils sont suivis par les Coleoptera avec 122 individus (23,7 %). De même MILLA (2008) note les Hymenoptera en première position dans le menu alimentaire de *Sturnus vulgaris* avec 98 individus (49,5 %) suivis par les Coleoptera avec 77 individus (38,9 %).

Dans l'aire de reproduction de l'étourneau sansonnet COLEMAN (1977) en Nouvelle Zélande a trouvé au niveau de 406 gésiers d'étourneaux sansonnets 14.808 individus de Coleoptera soit 56,6 %. Dans un milieu suburbain à l'Ouest de Rome durant la période de reproduction une forte présence de Coleoptera est enregistrée dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* (TROTTA, 2001). Des Coleoptera à l'état de larves sont

notés chez les étourneaux adultes avec 65,7 % et chez les jeunes avec 59,2 %. Dans le New Jersey, FISCHL et CACCAMISE (1987) cité par C.E.A.E.Q. (2005) notent dans des contenus stomacaux d'étourneaux sansonnets adultes entre juin et novembre que la plus grande partie de la matière animale ingérée est composée par des Coleoptera (9,1 %). Ils composent avec les Formicidae 53 % du total de la nourriture ingérée.

4.1.1.4. - Discussions sur la composition mensuelle du menu trophique des étourneaux sansonnets provenant des stations de captures

C'est au mois de février que 282 éléments trophiques, nombre le plus élevé est compté dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés à Larbaâ. Ce nombre est suivi par 271 individus observés en novembre dans la station de Rouiba et par 224 individus en mars à Larbaâ. Durant la première moitié de l'hiver la consommation des éléments trophiques par les étourneaux semble moindre, soit 207 individus en décembre à El Alia et 139 individus en janvier à Larbaâ. Il est possible que *Sturnus vulgaris* se montre plus actif dans la recherche de ses aliments en février dans le but de reconstituer ses réserves en vue de sa migration vers l'Europe. D'après DOUMANDJI et MERRAR (1999) la plus forte consommation en proies de l'étourneau sansonnet durant l'année d'étude 1996 est notée en octobre avec 331 individus suivi par les mois de novembre avec 246 individus et de décembre avec 213 individus. Le mois d'octobre 1997 se caractérise par un effectif élevé soit 258 individus. Il est possible que l'étourneau s'active dès son arrivée pour reconstituer ses réserves qu'il a épuisé durant le voyage entrepris vers son aire d'hivernation.

4.1.2. - Qualité d'échantillonnage des espèces présentes dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage varient entre 0,37 et 2,6 suivant les stations de captures (Tab. 9). Lorsque les trois stations de captures sont prises en considération ensemble, ce qui correspond à un nombre de captures égal à 50, la valeur de a/N est de 1,1. MERRAR (2002) dans le Jardin d'essai du Hamma, par rapport à 48 tubes digestifs d'étourneaux sansonnets disséqués, trouve une valeur de a/N égale à 0,77. A partir des fientes de *Sturnus vulgaris*, DOUMANDJI et MERRAR (1999) notent pour la qualité d'échantillonnage une valeur égale à 0,47 au Jardin d'essai du Hamma et à 0,83 au Palais du Peuple. Le nombre de fientes ramassées au Jardin d'essai du Hamma est de 120 alors que celui du Palais du Peuple atteint 60. Une valeur de a/N égale à 1,1 est rapportée par MILLA (2008) à Bainem en prenant en considération les contenus de 30 fientes de l'étourneau sansonnet. Compte tenu du fait que l'étourneau sansonnet possède un régime alimentaire très varié constitué notamment d'invertébrés il apparaît évident qu'une valeur de a/N égale à 1,1 obtenue dans le cadre du présent travail doit être considérée comme suffisante.

Dans l'aire de reproduction de *Sturnus vulgaris* GROMADZKI (1969) par rapport aux éléments trophiques notés dans 85 tubes digestifs trouve une qualité d'échantillonnage égale à 0,07. La valeur de la qualité d'échantillonnage est voisine de 0, ce qui caractérise un bon échantillonnage. De même MOEED (1975) en Nouvelle Zélande enregistre une qualité d'échantillonnage un peu plus élevée soit 0,11 à partir de 19 gésiers d'étourneaux. Toujours en Nouvelle Zélande, précisément à Canterbury COLEMAN (1977) note à partir de 406 tubes digestifs d'étourneaux une valeur de a/N proche de zéro soit 0,002, ce qui implique que l'échantillonnage est de très bonne qualité.

4.1.3. - Richesses totales et moyennes des espèces contenues dans les tubes digestifs en fonction des stations de captures et des mois

Le nombre des espèces trouvées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés varie d'une station à une autre (Tab. 11). La richesse totale à Larbaâ est de 138 espèces, suivie par celle de Rouiba avec 82 espèces et de El Alia avec 64 espèces. Il faut tenir compte du fait que dans la station de Larbaâ le nombre d'étourneaux capturés est trois fois plus élevé soit 30 individus que dans chacune des deux autres stations. La richesse totale obtenue à partir de contenus digestifs des étourneaux morts au Jardin d'essai du Hamma est de 90 espèces (MERRAR, 2002). Selon MILLA (2008) la richesse totale des espèces retrouvées dans les fientes de *Sturnus vulgaris* à Baïnem est de 70. La richesse en espèces obtenue lors de la présente étude semble plus élevée que celles notées par ces deux auteurs.

Dans l'aire de reproduction de l'étourneau sansonnet le régime alimentaire de ce dernier semble moins diversifié. En effet dans une ferme à Turkew en Pologne, GROMADZKI (1969) recense 71 espèces dans 85 tubes digestifs de *Sturnus vulgaris*. De même, dans le Nord de Havelock dans l'île septentrionale de la Nouvelle Zélande où l'étourneau niche, MOEED (1975) note 35 espèces dans 19 gésiers d'étourneaux. Dans ce même pays, à Canterbury durant la période allant de 1968 à 1971, COLEMAN (1977) note 65 espèces dans 406 gésiers d'étourneaux sansonnets. Ceci confirme la faible diversité du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* dans son aire de reproduction. Selon CLERGEAU (1995) cet oiseau grégaire montre un opportunisme alimentaire qui explique en partie son succès et sa survie hivernale.

Pour ce qui concerne la variation selon les mois, le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* est diversifié. En effet, les richesses totales et moyennes retrouvées dans le contenu des tubes digestifs varient en fonction des mois (Tab. 12). La richesse totale atteint un maximum en février à Larbaâ avec 103 espèces. Elle est plus faible en novembre à Rouiba (82 espèces) et en mars à Larbaâ (83 espèces). A peine 42 espèces sont enregistrées en janvier à Larbaâ. Selon DOUMANDJI et MERRAR (1999) la richesse totale la plus élevée est notée en octobre 1997 avec 76 espèces et en décembre 1996 avec une valeur de 72 espèces, suivis par le mois d'octobre 1996 avec 68 espèces et le mois de novembre 1996 avec 63 espèces. Ces résultats diffèrent de ceux de la présente étude. En effet, *Sturnus vulgaris* semble plus actif vers la fin de l'hiver dans la présente étude alors qu'il apparaît plus vorace vers le début de l'hiver selon DOUMANDJI et MERRAR (1999). Pour ce qui est de la richesse moyenne, celle obtenue durant la présente étude est de 3,1 espèces alors que celle trouvée par MERRAR (2002) dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* est de 1,9 espèce. Les valeurs de la richesse moyenne notée pour chaque mois durant la présente étude présentent de grands écarts allant de 4,2 espèces en janvier à 10,3 espèces en février. Par contre DOUMANDJI et MERRAR (1999) trouvent dans les fientes de *Sturnus vulgaris* des valeurs de la richesse moyenne des éléments trophiques proches de 2.

Dans l'aire de reproduction de l'étourneau, COLEMAN (1977) note de faibles fluctuations trimestrielles de la richesse totale au cours de la période allant de février à janvier de l'année suivante. En effet, cet auteur trouve des valeurs de la richesse proches de 50 pour les 4 trimestres pris en considération soit février-mars-avril, mai-juin-juillet, août-septembre-octobre et novembre-décembre-janvier.

4.1.4. - Abondances relatives des espèces contenues dans les tubes digestifs de l'étourneau sansonnet

Dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* les espèces dominantes en novembre à Rouiba sont *Messor barbara*, *Tapinoma nigerrimum*, *Tetramorium biskrensis*, *Pheidole pallidula*, *Aphaenogaster testaceo-pilosa* et *Pistacia lentiscus*. MERRAR (2002) note dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* durant la période allant d'octobre à janvier au Jardin d'essai du Hamma que c'est *Messor barbara* qui domine parmi les espèces animales avec 325 individus (57,1 %) suivie par *Larinus* sp. avec 19 individus (3,3 %). Selon le même auteur, *Pistacia lentiscus* domine les espèces végétales avec 249 éléments parmi 347 (71,8 %) suivie par *Olea europaea* avec 35 éléments (10,1 %). (Dans le cadre de la présente étude, en décembre à El Alia, les espèces dominantes sont *Pistacia lentiscus*, *Tapinoma nigerrimum*, *Messor barbara* et *Rhyssemus* sp., *Aphaenogaster testaceo-pilosa*, *Otiorrhynchus* sp. et *Oniscidae* sp. ind. Dans 19 contenus stomacaux de l'étourneau sansonnet collectés en décembre en Nouvelle Zélande où l'étourneau sansonnet nidifie, MOEED (1975) note l'abondance des Coleoptera avec 61,3 % dont *Graphognathus leucoloma* (18 %) suivis par les Lepidoptera avec 11,3 % représentés par l'espèce la plus abondante une espèce de chenille de Noctuidae indéterminée (15 %) et les Heteroptera avec également 11,3 % dont *Rhodopsalta* sp. est la plus représentée (12 %). En janvier à Larbaâ, les espèces qui dominent sont *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* et *Tapinoma nigerrimum*. Il est à remarquer que MERRAR (2002) qui a étudié le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet à partir des tubes digestifs durant la période allant d'octobre à janvier n'a pas travaillé mois par mois. Dans la station de Larbaâ, en février, les espèces dominantes sont *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, *Messor barbara*, *Hypera* sp. 2, *Hybalus* sp., *Lithoborus* sp., *Tapinoma nigerrimum*, *Hypera* sp. 1, *Oniscidae* sp. ind., *Rhyssemus* sp., *Iulus* sp., *Rhizotrogus* sp. et *Sitona* sp. Enfin, en mars à Larbaâ, ce sont *Tapinoma nigerrimum*, *Messor barbara*, *Aphaenogaster testaceo-pilosa*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* et *Iulus* sp. qui dominent. Ni MERRAR (2002) et ni MILLA (2008) qui se sont penchés sur la bioécologie de *Sturnus vulgaris* dans son aire d'hivernation, n'ont étudié son régime alimentaire en février et en mars à partir de contenus digestifs. Par contre, COLEMAN (1977) en Nouvelle Zélande note entre février et avril *Irenimus aequalis* (Curculionidae, Coleoptera) comme espèce la plus abondante avec un taux de 92,2 % dans le menu trophique de l'étourneau sansonnet, suivie par *Hyperodes bonariensis* (Curculionidae) et *Enneboeus* sp. (Tenebrionidae).

MERRAR (2002) retrouve dans le contenu des tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* durant la période allant d'octobre à janvier, surtout des Hymenoptera avec 372 individus (40,6 %) formés surtout par *Messor barbara* (57,1 %) et des Coleoptera avec 122 individus (13,3 %) représentés par *Larinus* sp. (3,3 %). Les végétaux notés correspondent à 347 fruits (37,9 %) dont la plus grande partie revient à *Pistacia lentiscus* (71,8 %) et à *Olea europaea* (10,1 %) par rapport à l'ensemble des plantes sollicitées. En dehors des Hymenoptera et des Coleoptera, les autres catégories animales sont faiblement représentées

Dans le présent travail, l'étourneau sansonnet semble avoir une préférence pour les fruits de l'olivier et du pistachier-lentisque ainsi que pour les Hymenoptera comme *Messor barbara* et les coléoptères. Les travaux des auteurs précités confirment ce penchant pour les Hymenoptera et pour les Coleoptera. Ceci est sûrement dû à la disponibilité des espèces appartenant à ces deux ordres durant la période automne-hiver. En effet, MAYAUD (1950) signale que l'ordre de la classe des insectes le mieux représenté en effectifs consommés est celui des Hymenoptera avec une dominance de fourmis. Selon DOUMANDJI et MERRAR (1999) la maturité de certains fruits durant l'automne et l'hiver tels que ceux de l'olivier

et du lentisque font que l'étourneau sansonnet se nourrit aussi d'une part importante de diaspores. En effet, l'analyse des fientes montre que les végétaux contenus correspondent à 55 fruits (20,5 %) en décembre 1996 et à 51 fruits (24 %) en janvier 1997 dans le Jardin d'essai du Hamma. Dans le Palais du peuple à Alger, leur nombre est de 57 fruits (18 %) en octobre 1997 et 44 fruits (22,9 %) en novembre 1997. C'est ainsi que DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1996) signalent que l'examen des excréments de *Sturnus vulgaris* met en évidence la présence de la pulpe de 14 olives et les restes d'un fruit du micocoulier (*Celtis australis*). De même cet oiseau rejette de nombreux petits noyaux d'oléastre (*Olea europea oleaster*), de gros noyaux d'olives (*Olea europea europea*) et même des graines de Palmaceae telles que *Washingtonia filifera* et *Washingtonia robusta*. Ceci est confirmé par HEIM de BALSAC (1925) et HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) qui signalent qu'en Algérie, en octobre *Sturnus vulgaris* s'attaque aux vignes et aux oliviers dans la Mitidja.

Dans l'aire de reproduction de l'étourneau sansonnet, la majeure partie de l'alimentation de cette espèce est composée par des insectes surtout durant la période où ces arthropodes pullulent (GROMADZKI, 1969; MOEED, 1975; COLEMAN, 1977; CRAMP et PERRINS, 1994). En effet, en Pologne GROMADZKI (1969) note à travers l'analyse de 85 contenus stomacaux des fréquences élevées pour les Diptera avec 45,6 %, les Coleoptera avec 31,2 % et les Lepidoptera avec 13,2 %. Les autres groupes taxonomiques sont présents avec 9,4 %.

Parmi d'autres auteurs HAVLIN et FOLK (1964) cités par CRAMP et PERRINS (1994), notent après avoir analysé 336 contenus stomacaux de *Sturnus vulgaris* entre mars et novembre 1964 que les espèces animales ingérées sont surtout des Hymenoptera avec 24,2 % dont 22,6 % de Formicidae et des Coleoptera (21,5 %). Les fruits sauvages consommés en même temps correspondent à 15,2 %.

4.1.5. - Fréquence d'occurrence et constance des espèces contenues dans les tubes digestifs de l'étourneau sansonnet

Dans la région d'étude les catégories sont présentes avec des constantes différentes. En novembre 2006 à Rouiba, l'omniprésence est partagée entre les végétaux et les Hymenoptera. En effet *Messor barbara* ainsi que *Pistacia lentiscus* sont considérées comme omniprésentes dans le contenu des tubes digestifs des étourneaux capturés dans cette station. Ni MERRAR (2002) et ni MILLA (2008) qui se sont intéressés à la bioécologie de *Sturnus vulgaris* n'ont étudié la constance mois par mois des espèces consommées. Dans le cadre de la présente étude, en décembre 2006 à El Alia, *Messor barbara* et *Pistacia lentiscus* sont toujours omniprésentes ainsi que *Tapinoma nigerrimum*. La comparaison avec les travaux de MERRAR (2002) et de MILLA (2008) n'a pas été possible car ces deux auteurs n'ont pas traité leurs résultats sur le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* ni mois par mois, ni espèce par espèce. Durant le présent travail, en janvier 2007 à Larbaâ, les végétaux sont fortement présents soit en étant omniprésents (*Olea europaea*) ou réguliers (*Pistacia lentiscus*). MERRAR (2002) à partir des tubes digestifs d'étourneaux pris en considération durant la période allant d'octobre à janvier s'est intéressée aux fréquences d'occurrence des classes d'Invertébrés et des ordres d'Insecta. Selon cet auteur les Coleoptera sont constants (FO % = 79,2 %) ainsi que les Hymenoptera (FO % = 70,8 %). Les fréquences d'occurrence des autres ordres d'Insecta fluctuent entre 2,1 et 12,5 %, ce qui les placent dans la classe de constance accidentelle. De même les autres catégories d'Invertébrés telles que celles des Gasteropoda, des Arachnida, des Myriapoda et des Crustacea sont accidentelles. Les végétaux sont toujours omniprésents avec une constance

de 100 %. En février 2007 à Larbaâ, c'est *Olea europaea* qui est omniprésente. *Messor barbara* ainsi que *Pistacia lentiscus* sont constantes. Enfin en mars 2007 à Larbaâ, les Hymenoptera sont omniprésents (*Tapinoma nigerrimum* et *Messor barbara*) ou constants (*Aphaenogaster testaceo-pilosa*). Quant aux végétaux ils sont réguliers (*Olea europaea* et *Pistacia lentiscus*). Là encore la comparaison avec les travaux de MERRAR (2002) et de MILLA (2008) n'a pas été possible car ces deux auteurs n'ont pas étudié le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* durant les mois de février et de mars. Il est à remarquer que durant la présente étude une importante présence de végétaux et d'Hymenoptera est notée dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*. En dehors de ces catégories les autres insectes ainsi que les Gastropoda, les Arachnida, les Myriapoda et les Crustacea sont classés en général comme très rares, rares, peu rares ou accidentelles. A partir des fréquences d'occurrence calculées dans les différentes stations de captures, soit Rouiba, El Alia et Larbaâ, l'étourneau sansonnet semble être un oiseau polyphage à tendance insectivore. Ces résultats viennent confirmer ceux de MERRAR (2002).

4.1.6. – Exploitation des résultats sur les espèces-proies de l'étourneau sansonnet par la diversité et l'équitabilité

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver calculées en fonction des effectifs des différentes composantes du régime trophique de l'étourneau sansonnet varient d'un mois à l'autre et d'une station à une autre (Tab. 20). Elles fluctuent entre 4,2 et 5,9 bits. De même dans les tubes digestifs, la diversité de Shannon-Weaver est de 1,38 bits pour la partie animale et de 1,34 bits pour la partie végétale (MERRAR, 2002). MILLA (2008) note une diversité de 4,99 bits dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* étudié à partir des contenus des fientes. Selon DOUMANDJI et MERRAR (1999) les valeurs de la diversité fluctuent selon les fientes entre 0,58 bits et 3,17 bits pour la partie animale et entre 1,27 et 2,18 bits pour la partie végétale, valeurs plus basses que celles de la présente étude.

L'équitabilité diffère d'un mois à un autre durant la présente étude (Tab. 20). Cependant elle demeure égale ou supérieure à 0,77. De ce fait les effectifs des espèces végétales et animales contenues dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets provenant de Rouiba, d'El Alia et de Larbaâ ont tendance à être en équilibre entre eux. MERRAR (2002) trouve une équitabilité égale à 0,21 pour la partie animale et à 0,38 pour la partie végétale. Ces valeurs sont proches de 0, ce qui indique que les effectifs des espèces animales et végétales consommées par l'étourneau sansonnet sont en déséquilibre eux. MILLA (2008) note à partir des éléments composant le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* une équitabilité égale à 0,81. DOUMANDJI et MERRAR (1999) remarquent que les valeurs de l'équitabilité trouvées pour la partie animale fluctuent entre 0,09 et 0,55.

Les valeurs les plus basses de E, proches de zéro impliquent qu'il existe un déséquilibre entre les effectifs des espèces présentes et en conséquence une ou deux espèces animales consommées dominent fortement les autres. Pour ce qui est des divers types de fragments végétaux contenus dans les fientes, l'équitabilité est assez élevée. Elle varie entre 0,55 et 0,80. Elle tend vers 1. Ceci confirme que les effectifs des espèces végétales consommées ont tendance à être en équilibre entre eux.

Ces différents résultats montrent que *Sturnus vulgaris* est un opportuniste, c'est à dire qu'il s'adapte selon les disponibilités du milieu. Du moment que son régime trophique est déséquilibré, il est permis de dire que c'est une espèce opportuniste. Ni GROMADZKI (1969), ni GRAMET (1976) et ni CRAMP et PERRINS (1994) n'ont abordé l'aspect de

la diversité et de l'équitabilité du régime alimentaire à partir des contenus stomacaux de *Sturnus vulgaris*.

4.1.7. – Exploitation des proies ingérées par *Sturnus vulgaris* en fonction des classes de tailles

En novembre 2006 dans la station de Rouiba, la classe de tailles la plus fréquente des proies contenues dans les tubes digestifs de l'étourneau sansonnet est celle de 9 mm suivie par celles de 7 et 8 mm. En décembre 2006 à El Alia, la classe de tailles la plus fréquente est celle de 8 mm suivie par celles de 9 mm et de 6 mm. Ni MERRAR (2002) et ni MILLA (2008) qui ont étudié le régime alimentaire de l'étourneau sansonnet n'ont traité leurs résultats en fonction des classes de tailles. En janvier 2007 à Larbaâ, la classe de tailles des proies la mieux représentée est celle de 3 mm suivie par celles de 5, 6 et 8 mm. Il faut croire dans ce cas que le prédateur ne trouvant pas de grosses proies s'est rabattu sur celles de plus petites tailles. Par contre en février 2007 à Larbaâ, les classes de tailles les plus fréquentes sont celles de 9 mm d'abord et de 7 et 8 mm. Enfin en mars 2007 à Larbaâ, la classe de tailles la plus fréquente est celle de 3 mm suivie par celles de 2 et de 9 mm. Curieusement à Larbaâ aussi bien en janvier qu'en mars les proies dominantes sont de petites tailles notamment de 3 mm. Cependant, SETBEL (2008) note que les tailles des proies des poussins de *Bubulcus ibis* à Tizi-Ouzou en 2001. Celles-ci fluctuent entre 3 et 130 mm. Ces tailles varient entre 3 et 150 mm à Hadjout en 2006. Il est à remarquer que dans la présente étude l'étourneau sansonnet montre une préférence pour les espèces dont les tailles sont comprises entre 3 et 9 mm avec une plus grande fréquence pour 3 et 8 mm.

4.1.8. - Analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces consommées par *Sturnus vulgaris*

Selon RAMADE (1984) l'analyse factorielle des correspondances permet d'individualiser de façon plus objective et statistiquement plus fiable les groupements. Dans la présente étude Larbaâ (LRB) participe à la construction de l'axe 1 avec 46,6 % suivie par El Alia (ELA) avec 43,0 %. Rouiba (RBA) intervient plus faiblement (10,4 %). Pour l'axe 2 c'est Rouiba (RBA) qui intervient le plus dans la contribution de l'axe 2 avec 61,2 % suivie par El Alia (ELA) avec 34,9 %.

La distribution spatiale des espèces intervenant dans l'alimentation de *Sturnus vulgaris* dans le plan factoriel 1-2 met en évidence la présence de 4 groupes dont A celui des espèces omniprésentes (*Messor barbara* (140), *Olea europaea* (154) et *Pistacia lentiscus* (155), B celui des éléments trophiques retrouvés dans les tubes digestifs des étourneaux capturés à Rouiba (RBA) (*Chaetocnema* sp. 1 (094) et *Chrysomela banksi* (096), C celui des espèces notées dans le régime alimentaire des étourneaux provenant d'El Alia (ELA) (*Menopon* sp. (025) et *Micrositus* sp. (062) et D celui des espèces retrouvées dans les tubes digestifs d'étourneaux capturés à Larbaâ (LRB) (*Nala lividipes* (024), *Harpalus fulvus* (038) et *Tropinota squalida* (054). MERRAR (2002) ainsi que MILLA (2008) n'ont pas exploité leurs résultats par des méthodes statistiques. Selon DOUMANDJI et MERRAR (1999) l'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces retrouvées dans les fientes de l'étourneau sansonnet dans le Jardin d'essai du Hamma et dans le Palais du peuple à Alger montre que les mois d'octobre, de novembre et de janvier se rapprochent par la composition des fientes de *Sturnus vulgaris* en restes de proies. Ces auteurs notent 7 groupes d'espèces consommées en automne 1996, au début de l'hiver 1997 et en automne 1997. Les groupes

I, II, III et IV sont représentés par des espèces ingurgitées durant l'automne 1996 et au début de l'hiver 1997 (*Celtis australis*, *Aphaenogaster sardoa* et *Helix aspersa*). Les groupes V, VI et VII sont formés par des espèces ingérées en automne 1997 (fruits de *Ficus retusa* et de *Washingtonia filifera* et *Labia minor*).

4.1.9. - Analyse de la variance appliquée aux espèces ingérées par *Sturnus vulgaris*

L'analyse de la variance appliquée aux éléments trophiques trouvés dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* dans trois stations de captures de la partie orientale de la Mitidja ne montre pas de différence significative entre les trois stations tel que $F_{\text{calc.}} = 0,64 < F_{\text{théo.}} = 3,68$; $p = 0,54$). Les auteurs qui se sont penchés sur le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* n'ont pas traité leurs résultats par des techniques statistiques comparatives comme l'analyse de la variance, ni GROMADZKI (1969), ni MOEED (1975), ni GRAMET (1976), ni COLEMAN (1977), ni CRAMP et PERRINS (1994), ni DOUMANDJI et MERRAR (1999), ni MERRAR (2002) et ni MILLA (2008).

4.2. - Discussions portant sur la biométrie de *Sturnus vulgaris*

Les paragraphes suivants concernent d'abord les discussions portant sur la biométrie externe de l'étourneau sansonnet ainsi que du crâne et de la mandibule et enfin celle des os longs.

4.2.1. - Biométrie externe de l'étourneau sansonnet

Les discussions suivantes portent sur le poids, la longueur du corps, l'envergure et la longueur de la queue de *Sturnus vulgaris*.

4.2.1.1. - Discussions portant sur les résultats du poids de *Sturnus vulgaris*

Durant la présente étude le poids moyen estimé à partir des poids de 50 étourneaux est de $73,3 \pm 6,7$ g (min. 60 g - max. 90 g). MERRAR (2002) a étudié la biométrie de l'étourneau sansonnet, mais elle n'a pas pris en considération le poids. Selon COLEMAN et ROBSON (1975) le poids varie selon le sexe et l'âge. En effet, en fonction des sexes ces auteurs notent à partir de 40 individus capturés à Canterbury en mars, juin, septembre et décembre que le mâle pèse en moyenne 88 g. durant toute l'année d'étude alors que la femelle est moins lourde (82,1 g.). Ces mêmes auteurs ne notent pas de différence significative dans la variation saisonnière du poids de ces étourneaux. Cependant celui des mâles adultes est plus élevé en hiver soit 90,5 g. qu'en automne (84,9 g.). Pour les femelles adultes, il varie entre 83,5 g. en hiver et 81,1 g. en été. De même, pour ce qui concerne les individus de la première année, leurs poids est plus faible en été soit 68,5 g. pour les femelles et 72,6 g. pour les mâles qu'au printemps avec 77,2 g. pour les femelles et 81,8 g. pour les mâles. Les 12 adultes de *Sturnus vulgaris* capturés au printemps dans le bassin du Rennes en 1982 ont un poids égal à $79 \pm 4,2$ g. (CLERGEAU, 1985). De même DMI'EL et TEL-TZUR (1985) enregistrent un poids plus élevé soit 83 ± 7 g. pour 35 étourneaux sansonnets capturés dans

un centre de recherche au Canada au mois de novembre. Ces résultats sont confirmés par ceux de HICKS (1934) et BLEM (1981) cités par C.E.A.E.Q. (2005), selon lesquels le poids des étourneaux varie selon le sexe, le lieu géographique et la saison. Précisément les mâles sont plus gros que les femelles. Ils pèsent 83,8 g alors que la femelle atteint en moyenne 79,4 g. D'après certains auteurs la masse des étourneaux sansonnets se situe entre 70 et 100 g. (BOUCHARDY et BOUCHARDY, 1994; CHOW, 2000; JOHNSON et GLAHN, 2005; L.P.O., 2008). En Floride JOHNSON et GIVENS (2009) attribuent un poids de 60 à 96 g à *Sturnus vulgaris* adulte. A la lumière de ces résultats, ceux de la présente étude concordent avec ceux de la plupart des auteurs cités. Seulement au cours du présent travail le sexe et l'âge des individus capturés ne sont pas pris en considération, un aspect qui ne sera sûrement pas négligé dans de prochaines études (perspectives).

4.2.1.2. - Discussions portant sur les résultats de la longueur du corps de *Sturnus vulgaris*

La longueur moyenne du corps est de $22,3 \pm 1,4$ cm (min. 20 - max. 29 cm). MERRAR (2002) note une longueur moyenne du corps de $21,5 \pm 0,98$ cm. De même plusieurs auteurs tels que ETCHECOPAR et HUE (1964), PETERSON et *al.* (1986), BOUCHARDY et BOUCHARDY (1994), CUISIN (1994), BOLOGNA (1995), CHOW (2000) et L.P.O. (2008) mentionnent une longueur du corps égale à 21 cm. Selon HEINZEL et *al.* (1996) et JOHNSON et GIVENS (2009) la taille de l'étourneau sansonnet fluctue entre 19 et 24 cm. En Amérique du Nord CABE (1993) et COTTER et *al.* (1995) cités par C.E.A.E.Q. (2005) notent une longueur moyenne du corps des étourneaux adultes allant de 19 à 21,5 cm. De ce fait les résultats obtenus lors de la présente étude concordent avec ceux des auteurs précités. La longueur moyenne du corps de l'étourneau sansonnet est comprise entre 19 et 24 cm.

4.2.1.3. - Discussions sur l'envergure de *Sturnus vulgaris*

Durant la présente étude l'envergure moyenne de l'étourneau sansonnet est de $37,4 \pm 2,1$ cm (min. 32 - max. 40 cm). A partir de 45 individus échantillonnés, MERRAR (2002) rapporte une envergure moyenne de $38,9 \pm 2,37$ cm (min. 35,1cm; max. 49,2 cm). Celle notée par BOUCHARDY et BOUCHARDY (1994) est de 35 cm. CUISIN en 1994 mentionne une valeur moyenne de 37 cm. D'autres auteurs situent les valeurs de l'envergure moyenne du corps d'un étourneau adulte entre 31 et 40 cm (CHOW, 2000; JOHNSON et GIVENS, 2009). Selon HEINZEL et *al.* (1996) et (2008) cette mensuration varie entre 37 et 42 cm. En Amérique du Nord CABE (1993) et COTTER et *al.* (1995) cités par C.E.A.E.Q. (2005) font état d'une envergure de 39,4 cm pour des étourneaux adultes.

4.2.1.4. - Discussions portant sur les résultats de la longueur de la queue de *Sturnus vulgaris*

Durant le présent travail la longueur moyenne de la queue est de $5,9 \pm 0,6$ cm (min. 5,2 - max. 7 cm). MERRAR (2002) note pour la queue, une taille moyenne de $6,9 \pm 0,68$ cm (min. 4,5 cm - max. 7,9 cm). Chez les passereaux, les auteurs ne s'attardent généralement pas à mesurer la queue. Cet aspect est pris en considération seulement chez les rapaces où la longueur de la queue est généralement considérée comme un indice pour reconnaître les espèces. L'étourneau sansonnet possède une queue courte (JOHNSON et GLAHN, 2005; JOHNSON et GIVENS, 2009). En Amérique du Nord, KESSEL (1957) cité par C.E.A.E.Q. (2005) remarque que les mesures de la longueur de la queue des étourneaux adultes vont de 6 à 6,8 cm pour les mâles et de 5,9 cm à 6,6 cm pour les femelles. La longueur de la

queue de l'étourneau adulte est en moyenne de 6,4 cm pour le mâle et de 6,2 cm pour la femelle (CRAMP et PERRINS, 1994).

4.2.2. - Biométrie du crâne et de la mandibule de l'étourneau sansonnet

Les paragraphes suivants portent sur les discussions des résultats sur la longueur du crâne, du bec, de la mandibule, de l'espace mandibulaire et de l'extrémité de la mandibule.

4.2.2.1. - Longueur du crâne de *Sturnus vulgaris*

Selon DORST (1971), le crâne est d'un intérêt capital pour l'étude de l'évolution de la phylogénie des oiseaux. En effet, ce dernier représente la partie la plus caractéristique de toute espèce avienne selon CUISIN (1989) qui souligne que la taille de cet oiseau est relativement grande et que son crâne est tout en longueur à première vue. La longueur moyenne du crâne enregistré durant la présente étude est de $1,6 \pm 0,2$ cm (min. 1,1 - max. 2 cm). Selon MERRAR (2002) à partir de 45 étourneaux étudiés au jardin d'essai du Hamma, la boîte crânienne mesure $1,6 \text{ cm} \pm 0,16$ (min. 1,1 - max. 2 cm). La boîte crânienne de 4 étourneaux sansonnet capturés en France est de 1,9 cm (CUISIN, 1982). L'intérêt de la mesure de la boîte crânienne apparaît lors de l'étude du régime alimentaire des rapaces. En effet, les oiseaux-proies de rapaces sont reconnus grâce à la présence de l'avant crâne, de la mandibule, des os longs et des plumes (KHEMICI, 1999).

4.2.2.2. - Longueur du bec de *Sturnus vulgaris*

Durant la présente étude la longueur moyenne du bec est de $3,5 \pm 0,2$ cm (min. 3,1 - max. 3,8 cm). Selon MERRAR (2002) la taille moyenne du bec est de $4,4 \pm 0,18$ cm (min. 4,1 cm – max. 4,8 cm). CLERGEAU (1985) déclare qu'à la sortie de l'œuf, le bec mesure 6 à 7 mm. Sa croissance est plus régulière que la croissance pondérale et il est considéré comme un bon indicateur de l'âge des poussins. D'après cet auteur la croissance du bec n'est pas achevée au moment de l'envol du nid et il continue à croître régulièrement jusqu'à la taille de $2,6 \pm 1,3$ cm, moyenne obtenue sur 20 adultes reproducteurs dans le Bassin du Rennes. CRAMP et PERRINS (1994) estiment que le bec mesure 1,9 cm pour le mâle et 1,8 cm pour la femelle. Certains auteurs décrivent le bec de l'étourneau sansonnet comme étant un bec long et pointu (BOUCHARDY et BOUCHARDY, 1994; JOHNSON et GIVENS, 2009).

4.2.2.3. - Longueur de la mandibule de *Sturnus vulgaris*

Durant la présente étude la longueur moyenne de la mandibule est de $3,5 \pm 0,2$ cm (min. 3,1 - max. 3,9 cm). Elle est de $4,5 \pm 0,16$ cm (min. 4,1 cm – max. 4,9 cm) pour les étourneaux ramassés au Jardin d'essai du Hamma (MERRAR, 2002). CUISIN (1982) note pour 4 individus de *Sturnus vulgaris* en France une longueur de la mandibule de 3,95 cm. Peu d'auteurs se sont intéressés à l'étude de la longueur de la mandibule. Il apparaît que les valeurs obtenues lors de la présente étude sont plus faibles que celles obtenues par les auteurs précités.

4.2.2.4. - Espace mandibulaire de *Sturnus vulgaris*

La longueur moyenne de l'espace mandibulaire obtenue lors de la présente étude est de $1,3 \pm 0,2$ cm (min. 0,7 - max. 1,8 cm). CUISIN (1982) à partir de 4 étourneaux capturés en France obtient une valeur de 1,41 cm (min. 1,2 - max. 1,62 cm). Mesurée chez 45 étourneaux au

Jardin d'essai du Hamma, la longueur moyenne de l'espace mandibulaire est égale à une moyenne de $1,3 \pm 0,16$ cm (min. 0,7 cm – max. 1,8 cm) (MERRAR, 2002). Les résultats de la présente étude sont semblables à ceux de MERRAR (2002).

4.2.2.5. - Extrémité de la mandibule de *Sturnus vulgaris*

Durant la présente étude la longueur moyenne de l'extrémité de la mandibule est de $1,5 \pm 0,3$ cm (min. 0,9 - max. 1,8 cm). CUISIN (1982) note une valeur plus faible pour l'extrémité de la mandibule 0,92 cm (min. 0,85 - max. 1 cm). Cet auteur signale que *Sturnus vulgaris* ne peut être confondue en raison de sa taille et de sa finesse avec d'autres espèces d'oiseaux. La longueur moyenne de l'extrémité de la mandibule obtenue par MERRAR (2002) dans le Jardin d'essai du Hamma est de 1,4 cm (min. 0,9 - max. 1,8 cm). Ces résultats concordent avec ceux obtenus lors de la présente étude.

4.2.3. - Biométrie des os longs de l'étourneau sansonnet

Les prochains paragraphes portent sur les discussions des résultats obtenus sur les mensurations des os longs de l'aile et de la patte.

4.2.3.1. - Mensurations des os longs de l'aile de *Sturnus vulgaris* ceinture scapulaire comprise

La biométrie des os longs peut être utilisée comme critère de détermination de certains oiseaux. Selon DORST (1971), les proportions relatives des différents segments varient dans une large mesure suivant les types d'oiseaux pris en considération. Selon ce même auteur chez certains oiseaux au vol puissant et rapide, comme les martinets et les oiseaux-mouches, l'humérus est court. L'avant bras et la main sont plus longs. Les différents segments ont tendance à s'allonger chez les oiseaux planeurs tel que l'albatros et à se raccourcir chez ceux dont les battements d'ailes sont rapides. Durant la présente étude parmi les os de l'aile de *Sturnus vulgaris*, le plus long est le cubitus avec une moyenne de $4,6 \pm 0,1$ cm (min. 4,4 cm - max. 4,9 cm) suivi par l'omoplate avec une moyenne de $3,1 \pm 0,2$ cm (min. 2,6 cm – max. 3,4 cm), le radius avec une moyenne de $3 \pm 0,1$ cm (min. 2,8 cm - max. 3,1 cm), l'humérus avec une moyenne de $2,7 \pm 0,1$ cm (min. 2,4 cm - max. 2,8 cm) et l'os coracoïde avec une moyenne proche de celle de l'humérus soit $2,6 \pm 0,1$ cm (min. 2,4 cm - max. 2,7 cm). L'os le plus court est le carpe avec une moyenne de $1,1 \pm 0,1$ cm (min. 1,1 cm - max. 1,5 cm). MERRAR (2002) note que l'os le plus long parmi les os de l'aile de l'étourneau sansonnet est le cubitus avec une moyenne de $3,3 \pm 0,09$ cm alors que l'os le plus court est le métacarpe avec une moyenne de $2,2 \pm 0,18$ cm (MERRAR, 2002). Ni CUISIN (1982; 1989) ni CLERGEAU (1985) ni CRAMP et PERRINS (1994) qui ont étudié la biométrie de *Sturnus vulgaris* n'ont mesuré les os longs de cette espèce.

4.2.3.2. - Mensurations des os de la patte de *Sturnus vulgaris*

Durant la présente étude parmi les os de la patte, l'os le plus long est le tibia avec une moyenne de $3,4 \pm 0,1$ cm (min. 3,1 cm – max. 3,5 cm) suivi par le tarso-métatarse avec une moyenne de $2,9 \pm 0,1$ cm (min. 2,9 cm - max. 3,2 cm). L'os le plus court de la patte est le fémur avec une moyenne de $2,5 \pm 0,1$ cm (min. 2,3 cm – max. 2,9 cm). CRAMP et PERRINS (1994) notent une valeur de 3,2 cm pour le tarso-métatarse. Ces résultats sont proches de ceux de la présente étude. De même MERRAR (2002) note au niveau de la patte, que l'os le plus long est le tibia avec une moyenne de $4,4 \pm 0,13$ cm et l'os le plus court est le fémur

avec une taille moyenne de $2,5 \pm 0,10$ cm. Les résultats de cet auteur concordent avec ceux obtenus lors du présent travail pour dire que l'os le plus long dans la patte est le tibia alors que celui le plus court est le fémur. DORST (1971) signale que les oiseaux qui fréquentent beaucoup le sol sont caractérisés par un tibia et un tarsométatarse relativement longs par rapport à ceux d'autres oiseaux voiliers.

Conclusion

L'analyse du contenu des tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* capturés dans la partie orientale de la Mitidja venant de l'Atlas tellien fait ressortir l'importance des espèces animales et végétales ingurgitées. Le nombre des espèces ingérées par l'étourneau sansonnet est de 157 qui comprennent un effectif qui dépasse 1.100 individus. Le nombre des espèces observées n'est pas le même d'une station à l'autre, soit 138 près de Larbaâ, 82 à proximité de Rouiba et 64 aux environs d'El Alia. Parmi elles, *Pistacia lentiscus* avec 111 graines occupe le premier rang et *Olea europaea* le quatrième rang avec 49 graines. Les Invertébrés consommés appartiennent à 5 classes : les Gastropoda, les Arachnida, les Myriapoda, les Crustacea et les Insecta. Ces derniers sont les plus sollicités par l'étourneau sansonnet avec 240 individus à Rouiba (88,6 %), 159 indiv. à El Alia (77,2 %) et 450 indiv. à Larbaâ (69,8 %). Les insectes recensés appartiennent à 9 ordres soit ceux des Blattoptera, des Orthoptera, des Dermaptera, des Mallophaga, des Heteroptera, des Homoptera, des Coleoptera, des Hymenoptera et des Diptera. Celui dont les représentants sont les plus sollicités par l'étourneau sansonnet concerne les Coleoptera avec un total de 401 indiv. (47,1 %) suivis par les Hymenoptera avec 351 indiv. (41,3 %). Il est important dans cette conclusion de faire ressortir l'importance de l'ingestion de la partie végétale par l'étourneau sansonnet dans son aire d'hivernation. En effet, il consomme des fruits très énergétiques. Tout se passe comme si l'oiseau cherchait à accumuler des réserves avant le vol de retour en Europe. En effet, dans son aire d'hivernation, il accumule des réserves qu'il puise dans les glucides présents dans les fruits. Parmi les espèces végétales celles qui dominent sont les fruits du pistachier lentisque riche en protéines et en glucides et les olives caractérisées par la présence dominante du polyphénol qui est l'oleuropéine et par notamment des glucides et des lipides. Il semble d'une part choisir les espèces de fruits, ce qui explique la faiblesse du nombre des espèces ingérées et d'autre part il présente une forte ingestion des insectes sociaux comme les Formicidae avec *Tapinoma nigerrimum* et *Messor barbara* ce qui nécessite peu d'effort et qui procure beaucoup de protéines. Il faut souligner l'importance de la richesse en espèces ingérées malgré les basses températures des mois de décembre à février. Les richesses totales se situent entre 42 et 103 espèces en fonction des stations. Cette faiblesse de la richesse traduit les difficultés rencontrées par l'étourneau pour diversifier son alimentation durant la période la plus froide. En effet lorsque la température chute les insectes se réfugient sous les écorces des arbres ou sous les pierres. Certains entrent en diapause ou bien ne sont plus représentés dans la nature que par des formes cryptiques, œufs, larves et nymphes. Durant la première moitié de l'hiver la consommation des éléments trophiques par les étourneaux semble faible notamment en décembre à El Alia. Il est possible que *Sturnus vulgaris* se montre plus actif dans la recherche de ses aliments en février dans le but de reconstituer ses réserves en vue de sa migration vers l'Europe. Les espèces dominantes en novembre à Rouiba sont des fourmis au nombre de 5. Elles sont au nombre de 3 espèces à El Alia, et 3 espèces à Larbaâ. D'une manière générale les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver calculées pour les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* demeurent élevées fluctuant entre 4,2 et 5,9 bits. Celles de l'équitabilité apparaissent supérieures ou égales à 0,77. De ce fait les effectifs des espèces végétales et animales contenues dans les tubes digestifs des étourneaux

sansonnets provenant de Rouiba, d'El Alia et de Larbaâ ont tendance à être en équilibre entre eux.

Dans la seconde partie traitant de la biométrie de *Sturnus vulgaris*, des pesées et des mensurations sont faites portant sur les longueurs du corps et de la queue et sur l'envergure. Les mesures concernent aussi les longueurs de la boîte crânienne, du bec et de la mandibule. Les os de l'aile de *Sturnus vulgaris* comme le cubitus, l'omoplate, le radius, l'humérus et l'os coracoïde retiennent l'attention ainsi que ceux de la patte.

Perspectives

Le présent travail devrait être considéré comme un jalon dans un programme plus vaste. En effet dans un autre cadre de travail, il serait intéressant d'approfondir les travaux portant sur le comportement trophique de l'étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris* dans différentes régions en Algérie, notamment en fonction des étages bioclimatiques, ce qui doit amener l'opérateur à se pencher entre autres au régime alimentaire de l'étourneau sansonnet dans l'étage bioclimatique aride comme près de Touggourt et d'El Oued. Il serait utile de développer d'autres volets telle que l'analyse biochimique des espèces-proies potentielles de *Sturnus vulgaris* afin d'en connaître la valeur énergétique. Par ailleurs sur le plan économique il serait utile d'estimer les dégâts dus à cet oiseau au niveau des oliveraies à travers le pays afin d'établir un plan de lutte au moment opportun. Parallèlement il serait important de connaître les axes de migration de l'étourneau sansonnet en fonction des fluctuations climatiques afin de faire des prévisions efficaces quant au niveau des risques. Une réflexion sur les interventions envisagées à l'encontre de cette espèce d'oiseau et sur les ressources qu'elle utilise ce qui implique une gestion raisonnée aussi bien des populations des étourneaux que celle des comportements humains. La question se pose quant à l'éventuelle tendance croissante des fréquences des visites des étourneaux vers les régions du Nord de l'Algérie. Un travail de groupe devrait être envisagé afin d'établir des cartes géographiques de répartition d'une part de *Sturnus vulgaris* en Algérie et d'autre part des plantes nourricières de l'étourneau notamment des oliveraies. Une étude génétique n'est pas à écarter notamment à travers des séquençages de l'A.D.N. des deux espèces d'étourneaux, l'étourneau sansonnet et l'étourneau unicolore dans le but de préciser leur parenté. Il serait aussi intéressant de préciser le sexe et l'âge des individus capturés avant d'effectuer diverses mesures morphométriques.

Références bibliographiques

- 1 - ABDELKRIM H. et DJAFOUR H., 2005 - Approches phénologiques et syntaxonomiques de quelques groupements d'adventices de cultures du secteur algérois : cas de la plaine de la Mitidja.. In Malherbologia Ibérica y Maghrebi : Soluciones comunes a problemas comunes p.p. 159 - 166. X Congreso Soc. Esp. Malherbologia, 5-7 octobre 2005. Ed. Publicaciones de Universidad Huelva, 645 p.
- 2 - AMIROUCHE M., 1976 - Essai sur la détermination et le comportement des principales variétés d'oliviers cultivées en Kabylie. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 69 p.
- 3 - ARAB K., 1997 - Place de la Tarente de Mauritanie *Tarentola mauritanica* Linnaeus, 1758 (Reptilia, Geckonidae) dans le réseau trophique d'un écosystème sub-urbain. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 251 p.
- 4 - ARAB K., 2008 - Relations trophiques insectes-reptiles-oiseaux dans trois régions de l'Algérie. Thèse Doctorat d'état, Inst. nati. agro., El Harrach, 277 p. 5
- 5 - ARAMBOURG Y., 1984 - La faune entomologique de l'olivier. Rev. Olivae, (2) : 39 - 44.
- 6 - BAHA M. and BERRA S., 2001 - *Proselldrillus doumandjii* n. sp., a new lumbricid from Algeria. Tropical Zoology, 14 : 87 - 93.
- 7 - BALACHOWSKY A.S., 1959 - La Tunisie vient de gagner sa guerre contre les étourneaux, des millions d'oiseaux anéantis en quelques jours. Mais ne manquent-ils pas en Europe ? Le Figaro littéraire, 14 mars, 2 p.
- 8 - BARBAULT R., 2003 - Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
- 9 - BARNEA A., HARBORNE J.B. and PANNELL C., 1993 - What parts of fleshy fruits contain secondary compounds toxic to birds and why ? Biochemical Systematics and Ecology, Vol. 21, (4) : 421 - 429.
- 10 - BAZIZ B., 1991 - Approche bioécologique de la faune de Boughzoul - Régime alimentaire de quelques vertébrés supérieurs. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 63 p.
- 11 - BAZIZ B., 2002 - Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), de la chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758, de la chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du hibou moyen-duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'état, Inst. nati., agro., El Harrach, 482 p.
- 12 - BAZIZ B., SOUTTOU K., DOUMANDJI S. et DENYS C., 2001 - Quelques aspects sur le régime alimentaire du faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Aves, Falconidae) en Algérie. Alauda, 69 (3) : 413 - 418.

- 13 - BEDE P., 1926 - Notes sur l'ornithologie du Maroc. Mém. Soc. sci. nat. Maroc, (16) : 25 - 138.
- 14 - BEHIDJ N. et DOUMANDJI S., 1997 - Paramètres écologiques du moineau Passer Brisson 1760 (Aves, Ploceidae) dans le parc de l'institut national agronomique d'El Harrach. IIèmes Journées Protec. vég., 15, 18 et 17 mars 1997, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, 144 p.
- 15 - BELLATRECHE M., 1983 - Contribution à l'étude des oiseaux des écosystèmes de la Mitidja, une attention particulière étant portée à ceux du genre Passer Brisson : biologie, écoéthologie, impacts agronomique et économique, examen critique des techniques de lutte. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 53 p.
- 16 - BENAMAR A., 1986 - Contribution à la cartographie des sols de la région de Hamadi (Plaine de la Mitidja Est) et évaluation de la fertilité physique. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 50 p.
- 17 - BENDJABALLAH S., BAZIZ B., SEKOUR M. et DOUMANDJI S., 2004 – Etude de la fragmentation des différents éléments sclérotinisés et osseux des proies de la chouette chevêche *Athene noctua glaux* dans la station de Staouéli et *Athene noctua saharae* dans la réserve naturelle de Mergueb. 8ème Journée Ornithologie, 8 mars 2004, Dép. Zool. agri. for. Inst. nati. agro. El Harrach , p. 32.
- 18 - BENDJOUDI D., 2005 - L'avifaune de la Mitidja, données nouvelles. 9ème Journée Ornithologie, 7 mars 2005, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 35
- 19 - BENDJOUDI D., 2008 - Etude de l'avifaune de la Mitidja. Thèse Doctorat, Inst. nati. agro., El Harrach, 268 p.
- 20 - BENDJOUDI D., DOUMANDJI S. et VOISIN J.F., 2008 - Diagnostic écologique du peuplement avien de la Mitidja. IIIème Journées Protec. vég., 7 et 8 avril 2008, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 38
- 21 - BENRABAH A., 1990 - Evolution de l'état de fertilité azotée dans certains types de sols de la Mitidja. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 42 p.
- 22 - BENZARA A., 1981 - La faune malacologique de la Mitidja. Bull. Zool. agri., Dép.. Zool. agri., Ins. nati. agro., El Harrach, (1) : 22 - 26.
- 23 - BENZARA A., 1982 - Importance économique et dégâts de "Milax nigricans" (Gastéropodes, Pulmonés terrestres) . Bull. Zool. agri., Dép.. Zool. agri., Ins. nati. agro., El Harrach, (5) : 33 - 36.
- 24 - BERLAND L., 1940 - La faune de la France, Hyménoptères in PERRIER R. Ed. Librairie Delagrave, Paris, T. 7, 211 p.
- 25 - BERLIOZ J., 1950 – Systématique, pp. 845 – 1055 in GRASSE P.P. Traité de Zoologie, les oiseaux. Ed. Masson et Cie., Paris, T. XI, 1164 p.
- 26 - BERRAI H., 1998 - Bioécologie de l'avifaune de quelques oliveraies de la région de Béjaia et estimation des dégâts dus à l'Étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris* Linné, 1758 (Aves, Sturnidae).Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 225 p.
- 27 - BERTHOLD P., 1976 - The control and significance of animal and vegetable nutrition in omnivorous songbirds. Ardea, Vol. 64 : 1 - 154.
- 28 - BERTIN L., 1950 - La vie des animaux. Ed. Larousse, Paris, T.II, 496 p.

- 29 - BLAGOSKLONOV K., 1987 - Guide de protection des oiseaux. Ed. Mir, Moscou, 232 p.
- 30 - BLONDEL J., 1975 - L'analyse des peuplements d'oiseaux - éléments d'un diagnostic écologique : la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). Rev. Ecol. Terre et vie, Vol. 29, (4) : 533 - 589.
- 31 - BLONDEL J., 1979 - Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 32 - BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 - Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. Alauda, 41 (1 - 2) : 63 - 84.
- 33 - BOLOGNA G., 1995 - Les oiseaux du monde. Ed. Solar, Coll. "Guide vert", Paris, 510 p.
- 34 - BONNET J.P., 1946 - L'olivier huilerie d'olive et de graines. Encyclopédie des connaissances agricoles. Ed. Hachette, Paris, 96 p.
- 35 - BONSER R.H.C. and WITTER M.S., 1993 - Indentation hardness of the bill keratin of the European starling. The Condor, 95 : 736 - 738.
- 36 - BORTOLI L., 1970 - L'avifaune de l'olivette tunisienne. Doc. polyc., Ecol. nati. sup. agro. Tunis, 6 p.
- 37 - BOUAZIZ M., JEMAI H. and SAYADI S., 2006 - Changes in phenolic content and antioxydant activity of Chemlali olive fruits during maturation. pp. 193 - 198. In ISMAILI-ALAOUI M., ROUSSOS S. and PERRAUD-GAIME I., - Biotechnologies et qualité des produits de l'olivier dans le Bassin méditerranéen. Ed. Actes, Rabat, 562 p.
- 38 - BOUCHARDY M. et BOUCHARDY C., 1994 - Observer la vie sauvage chez soi. Ed. Bordas, Paris, 208 p.
- 39 - BOUGHELIT N. et DOUMANDJI S., 1997 - La richesse d'un peuplement avien dans deux vergers de néfliers à Béni Messous et à Baraki. 2ème Journées Protec. vég., 15 et 17 mars 1997, Dép. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 103
- 40 - BOUKHEMZA M., 1990 - Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Timimoun (Gourara) : Inventaire et données bio-écologiques. Thèse magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 117 p.
- 41 - BOULFEKHAR-RAMDANI H., 1998 - Inventaire des acariens des Citrus en Mitidja. Ann. Inst. nati. agro. El Harrach., Vol. 19, (1 - 2) : 30 - 39.
- 42 - BOURLIERE F., 1950 - Esquisse écologique pp. 757 - 791 in GRASSE P.P. - Traité de Zoologie, oiseaux. Ed. Masson et Cie, Paris, T. 15, 1164 p.
- 43 - BRAHIMI R., BAZIZ B., SOUTTOU K. et DOUMANDJI S., 2004 - Etude du régime alimentaire du faucon crécerelle *Falco tinnunculus* à partir des observations faites dans le Plateau de Belfort (El Harrach). 8ème Journée Ornithologie, 8 mars 2004, Dép. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 31.
- 44 - BROWN C.R., 1981 - All about Starling. American Birds, Sialis, Vol. 35 (3) : 266 : 268.
- 45 - BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M. et LEES D., 2005 - Guide des traces et indices d'oiseaux. Pistes, nids, plumes, crânes, pelotes, laissées... Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 333 p.

-
- 46 - BURTON R., 1995 - L'ami des oiseaux. Ed. Bordas, Milan, 192 p.
- 47 - CAMIN A.M., MALLIE M., CHEVRIER S. et GUIGUEN C., 1998 - Flore levuriforme du tube digestif de l'étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*). J. mycol. méd., Vol. 8, (2) : 87 - 91.
- 48 - C.E.A.E.Q., 2005 - Paramètres d'exposition chez les oiseaux – Etourneau sansonnet. Fiche descriptive. Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec, Ministère du développement durable, de l'environnement et des Parcs du Québec, 16 p.
- 49 - CERNY W. et DRCHAL K., 1993 - Quel est donc cet oiseau ? Ed. Nathan, Paris, 349 p.
- 50 - CHEVASSUT G., ABDELKRIM M. et KIARED G., 1988 - Contribution à la reconnaissance des groupements de mauvaises herbes de la région d'El Harrach. Ann., Inst. nati. agro., El Harrach,, Vol. 12 (1) : 690 - 702.
- 51 - CHIKHI R. et DOUMANDJI S., 2004 – Place des espèces nicheuses dans le verger de néfliers *Eriobotrya japonica* (Rosaceae) à Maâmria (Rouiba). 8ème Journée Ornithologie, 8 mars 2004, Dép. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 42.
- 52 - CHIKHI R. et DOUMANDJI S., 2007 – Contribution à l'étude de la diversité faunistique et les relations trophiques dans un verger de néfliers à Rouiba, et estimation des dégâts des espèces aviennes. Journées Intern. Zool. Agri. et for., 8 - 10 avril 2007, Dép. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 183.
- 53 - CHOPARD L. 1943 - Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Ed. Larose, Paris, Coll. Faune de l'empire français, I, 450 p.
- 54 - CHOUBANE D., 1984 - Etude préliminaire de la bioécologie de l'étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris* L.) hivernant en Algérie. Importance économique et migration. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 87 p.
- 55 - CHOW J., 2000 - *Sturnus vulgaris*. Animal diversity, University of Michigan, Museum of Zoology, 5 p.
- 56 - CLERGEAU Ph., 1985 - Production en jeunes et croissance chez l'étourneau *Sturnus vulgaris*. Caractéristiques bretonnes et signification écologique. Acta Oecologia , Oecol. Gener. Ed. Gauthier-Villars, Vol. 6 (2) : 135 -159.
- 57 - CLERGEAU Ph., 1989 - Vers une gestion des populations d'oiseaux ravageurs. L'exemple de l'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*). Courrier de la cellule environnement, (9) : 1 - 6.
- 58 - CLERGEAU Ph., 1990 - Réflexions sur le problème " Etourneau " et sur le choix des moyens de lutte. Rev. La défense des végétaux, Inst. nati. rech. agro., Paris, (263) : 1 - 7.
- 59 - CLERGEAU Ph., 1995 - Etourneau sansonnet, *Sturnus vulgaris*. pp. 670-673. in YEATMAN-BERTHELOT D. et JARRY G., 1995 - Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989. Ed. Société Ornithol. France, Paris, 775 p.
- 60 - CLERGEAU Ph., 2000 - Le contrôle des oiseaux ravageurs des cultures : de la destruction à la gestion. Ibex J. Mr. Ecol. (5) : 219 - 227.
- 61 - C.O.I., 2005 - Nouvelles du siège. 93e session du conseil oléicole international. Madrid du 14 au 18 novembre 2005. Olivae, 104 : 4 - 7.
-

- 62 - COLEMAN J.D., 1977 - The foods and feeding of starlings in Canterbury. Proceeding of the New Zealand Ecological Society, Vol. 24, 94 - 109.
- 63 - COLEMAN J.D. and ROBSON A.B., 1975 - Variations in body weight, fat-free weights and fat deposition of Starlings in New Zealand. Proceeding of the New Zealand Ecological Society. Vol. 22 : 7 - 13.
- 64 - CRAMP S. and PERRINS C.M. (eds.), 1994 - Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Oxford University Press., Vol. 8 : 238 - 254.
- 65 - CUISIN J., 1982 - L'identification des crânes de petits passereaux, II. Rev. L'Oiseau et R.F.O., Vol. 52 (1) : 15 - 19.
- 66 - CUISIN J., 1989 - Identification des crânes de passereaux (Passériformes : Aves). Diplôme étud. sup. rech., Univ. sc. vie et envir., Lab. Ecol., Paris, 340 p.
- 67 - CUISIN J., 1994 - Dictionnaire des Animaux. Ed. Gründ, Paris, 318 p.
- 68 - CUNNINGHAM D.J., SCHAFER Jr. E.W. and McCONNELL L.K., 1979 - Drc-1339 and drc-2698 residues in starlings : preliminary evaluation of their effects on secondary hazard potential. University of Nebraska, Lincoln, 37 p.
- 69 - CURRY-LINDAHL K., 1980 - Les oiseaux migrateurs à travers mer et terre. Ed. Delachaux et Niestle, Neuchâtel, Paris, 241 p.
- 70 - DAGNELIE P., 1975 - Théories et méthodes statistiques. Applications agronomiques. Ed. Presses agronomiques de Gembloux, Vol. II, 463 p.
- 71 - DAJOZ R., 1963 - Les animaux nuisibles. Ed. La Farandole, Paris, 123 p.
- 72 - DAJOZ R., 1971 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 73 - DAJOZ R., 1982 - Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
- 74 - DAJOZ R., 1985 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505 p.
- 75 - DAJOZ R., 1998 - Les insectes et la forêt. Rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier. Ed. Lavoisier, Tec. et Doc., Paris, 594 p.
- 76 - DAJOZ R., 2006 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 551 p.
- 77 - DALL S.R.X., CUTHILL I.C., COOK N. and MORPHET M., 1997 - Learning about food : starlings, skinner boxes, and earthworms. J. experim. analysis behav., 67 : 181 - 192.
- 78 - DAOUDI-HACINI S., VOISIN J.F., DOUMANDJI S. et BENCHIKH C., 2005 - Caractéristiques physico-chimiques des nids de l'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica*) dans la Mitidja (Algérie). Aves, Vol. 42 (1 - 2) : 190 - 193.
- 79 - DAVIS D.E., 1950 - The growth of starling, *Sturnus vulgaris*, population. Auk. Oct., Vol. 67, 465 p.
- 80 - DEHINA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 - Arthropodofaune et place des Formicidae dans un milieu à vocation agricole. Journées Inter. Zool. agri. for., 8 - 10 avril 2007, Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 201.
- 81 - DEJONGHE J.F., 1985 - Connaître, reconnaître, protéger les oiseaux du jardin. Ed. C. I. L., Paris, 79 p.
- 82 - DEJUANA E. et SANTOS T., 1981 - Observations sur l'hivernage des oiseaux dans le Haut Atlas (Maroc). Rev. Alauda, (49) 1 : 1 - 12.

-
- 83 - DE LA BLANCHERE P., 1990 - Les oiseaux utiles et les oiseaux nuisibles aux champs, jardins, forêts, plantations et vignes. Ed. Bastion, Paris, 387 p.
- 84 - DE LA GRANGE F. et REILLE A., 1984 - Les oiseaux et leurs secrets. Entreprise nationale du livre, Alger, 70 p.
- 85 - DELAMAIN J., 1948 - Les jours et les nuits des oiseaux. Ed. Stock Delamain et Boutelleau, Paris, 232 p.
- 86 - DELAVEAUD C., 1946 - Oiseaux de notre pays. Ed. Susse, Paris, coll. " Toute la nature ", 135 p.
- 87 - DEMOLON A., 1966 - Principes d'agronomie. Dynamique du sol. Ed. Dunod, Paris, T. I, 520 p.
- 88 - DE RIDDER E., PINXTEN R. and EENS M., 2000 - Experimental evidence of a testosterone-induced shift from paternal to mating behaviour in a facultatively polygynous songbird. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 49 : 24 - 30.
- 89 - DESALBRES J., 1945 - Observations sur la flore des vignes dans la région de la Mitidja de Maison-Carrée. *Ann. Inst. nati. agro.*, El Harrach,, Vol. 2 (1) : 101 - 118.
- 90 - DE SMET K., 1983 - Le passage printanier des oiseaux migrateurs dans l'Algérois en 1983. *Bull. Zool. agri., Inst. nati. agro.*, (7) : 14 - 17.
- 91 - DEVEREUX C.L., FERNANDEZ-JURICIC E., KREBS J.R. and WHITTINGHAM M.J., 2008 - Habitat affects escape behaviour and alarm calling in common starling *Sturnus vulgaris*. *Ibis*, 150 (1) : 191 - 198.
- 92 - DHIFI W., BEN KHEDHER M., KCHOUK E et MARZOUK B., 2006 - Etude qualitative et quantitative des arômes et des polyphénols de quelques huiles d'olive de Tunisie. *Olivae*, 105 : 36 – 40.
- 93 - DIAL K.P., GOSLOW Jr. G.E. and JENKINS JR. F.A., 1991 - The functional anatomy of the shoulder in the European starling (*Sturnus vulgaris*). *J. morphol.*, 207 : 327 - 344.
- 94 - DMI'EL R. and TEL-TZUR D., 1985 - Heat balance of two starling species (*Sturnus vulgaris* and *Onychognathus tritrami*) from temperate and desert habitats. *J. comp. physiol. B*, (155) : 395 - 402.
- 95 - DOLENEC Z., 2005 - Repeatability of clutch size in female starlings (*Sturnus vulgaris*). *Nat. Croat. Vol.* 14 (4) : 357 - 361.
- 96 - DORST J., 1956 - Les migrations des oiseaux. Ed. Payot, Paris, 430 p.
- 97 - DORST J., 1971 - Les oiseaux dans leur milieu. Ed. Bordas, Lausanne, Coll. "La grande encyclo. nature", Vol. 13, 383 p.
- 98 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI A., 1988 - Note sur l'éthologie de *Crabro quinquenotatus* Jurine (Hymenoptera, Sphegidae) prédateur de la fourmi des agrumes *Tapinoma simrothi* Krauss (Hymenoptera, Formicidae) près d'Alger. *Ann. Inst. nati. agro.*, El Harrach, Vol. 12, n° spécial : 101 - 118.
- 99 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI – MITICHE B., 1992 - Relations trophiques insectes /oiseaux dans un parc du Littoral algérois (Algérie). *Alauda* , Vol. 60 (4) : 274 – 275.
-

- 100 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1993 - Les mantes du parc national de Chréa. Ann. Soc. Entomol. Fr., 29 (1) : 105 - 106.
- 101 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994 - Ornithologie appliquée à l'agronomie et à la sylviculture. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 124 p.
- 102 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1996 - Note sur le comportement trophique de l'étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris* Linné, 1758 (Aves, Sturnidae) près d'El Harrach dans une aire d'hivernation. IIème Journée Ornithologie, 19 mars 1996, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 9
- 103 - DOUMANDJI S. et MERRAR K., 1999 - Etude du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* (Linné, 1758) (Aves, Sturnidae) à travers le contenu des fientes dans un milieu sub-urbain, le jardin d'essai du Hamma. 4ème Journée Ornithologie, 16 mars 1999, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 3.
- 104 - DOUVILLE DE FRANSSU P., GRAMET P. et SUCH A., 1991 - Les Etourneaux. Bull. tech. inf., Ministère agri. et for., (3) : 57 - 65.
- 105 - DREUX Ph., 1980 - Précis d'écologie. Ed. Presse Univ. France, "Le biologiste", Paris, 231 p.
- 106 - DUBAILLE E., 1982 - Les populations européennes d'Etourneaux sansonnets (*Sturnus vulgaris* L.) hivernant sur la façade maritime Ouest. Analyse des données du baguage, influence des conditions climatiques et agronomiques, évolution en cours. Mémoire D.E.A., écol., Univ. Paris, 101 p.
- 107 - DUROZOY G., 1952 - Eléments de technogéologie des barrages algériens et de quelques ouvrages annexes. Le barrage du Hamiz. pp. 198-211. in La géologie et les problèmes de l'eau en Algérie. XIXème Congrès géologique international. T.I. Ed. Mente et Malleo, Alger, 250 p.
- 108 - ECREMENT Y. et SEGHIR B., 1971 - Etude agro-pédologique de la Mitidja. Ed. Direction des études "milieu et recherche hydraulique", Alger, 131 p.
- 109 - EENS M. and PINXTEN R., 1995 - Inter-sexual conflicts over copulations in the European starling: evidence for the female mate-guarding hypothesis. Behav. Ecol. Sociobiol., 36 : 71 - 81.
- 110 - EISERER L.A. and THOMPSON R.K.R., 1989 - Unlike american robins (*Turdus migratorius*), European starlings (*Sturnus vulgaris*) do not display roost-time restlessness. Animal learning & behaviour, 17 (2) : 243 - 246.
- 111 - EMBERGER L., 1971 - Travaux de botanique et d'écologie. Ed. Masson et Cie, Paris, 520 p.
- 112 - ERETEO F., 1994 - L'olivier. Ed. Solar Nature, Luçon, 99 p.
- 113 - ETCHECOPAR R. D. et HUE F., 1964 - Les oiseaux du Nord de l'Afrique. Ed. N. Boubée et Cie, Paris, 606 p.
- 114 - FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980 - Ecologie. Ed. Baillièrre J.B., Paris, 168 p.
- 115 - FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984 - Ecologie. Ed. Baillièrre J.B., Paris, 162 p.

-
- 116 - FEARE C.J., DOUVILLE DE FRANSSU P. and PERIS S.J., 1992 - The Starling in Europe : Multiple approaches to a problem species. Proceedings of the 15th Vertebrate Pest Conference 1992. University of Nebraska, Lincoln : 83 - 88.
- 117 - FELIX J. et HISEK K., 1991 - Oiseaux des pays d'Europe. Ed. Gründ, Paris, 320 p.
- 118 - FERGUSON R.N. and DRAKE D.R., 1999 - Influence of vegetation structure on spatial patterns of seed deposition by birds. New Zealand J. botany, Vol. 37 : 671 - 677.
- 119 - FLUX J.E. and FLUX M.M., 1981 - Population dynamics and age structure of starlings (*Sturnus vulgaris*) in New Zealand. New Zealand J. ecol., Vol. 4 : 65 - 72.
- 120 - FORYS E.A., ABRAMS M. and KING S.J., 2005 - Cooper's hawk predation on least tern chicks on a rooftop in Pinellas county, Florida. Florida field naturalist, Vol. 33 (2) : 53 - 54.
- 121 - FOURNIER P., 1946 - Les quatre flores de la France. Ed. P. Lechevalier, Paris, 1091 p.
- 122 - GAUKLER S.M., HOMAN H.J., DYER N.W., LINZ G.M. and BLEIER W.J., 2008 - Pathogenic diseases and movements of wintering European starlings using feedlots in Central Kansas. Proc. 23rd Vertebr. at Univ. of Calif., Davis : 280 - 282.
- 123 - GEROUDET P., 1972 - Les passereaux des pouillots aux moineaux. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, T. III, 283 p.
- 124 - GIACCONE R., 1987 - Un patrimoine à entretenir : L'olivier. Société des éditions agricoles du Var, Draguignan, 165 p.
- 125 - GLANGEAUD L., 1932 - Etude géologique de la région littorale de la province d'Alger. Ed. Bordeaux imprimerie, Univ. Saint-Christoly, 608 p.
- 126 - GRAHAY J., 1961 - Chasse aux oiseaux. Ed. Auguste Goin, Paris, 138 p.
- 127 - GRAMET P., 1976 - L'étourneau sansonnet en France. Ed. Muséum nati. hist. natu., Paris, (308) : 1 - 59.
- 128 - GRAMET P., 1978 - L'Étourneau sansonnet en France. Inst. nati. rech. agro., Jouy-en-Josas, 59 p.
- 129 - GRAMET Ph. et DE LA ROCHE SAINT ANDRE G., 1979 - Volière piège pour étourneaux : une technique simple à promouvoir. Rev. "La défense des végétaux", (200) : 1 - 250.
- 130 - GROMADZKI M., 1969 - Composition of food of the Starling, *Sturnus vulgaris* L., in agrocenoses. Ekologia Polska – Seria A, T. XVII, (16): 287 - 311.
- 131 - GRUE C.E. and HUNTER C.C., 1984 - Brain cholinesterase activity in fledgling starlings : implications for monitoring exposure of songbirds to ChE inhibitors. Bull. Environ. Contam. Toxicol., Vol. 32, New York : 282 - 289.
- 132 - GUESSOUM M., 1981 – Etude des acariens des Rosacées cultivées en Mitidja et contribution à la lutte chimique vis-à-vis de *Panonychus ulmi* (koch) (Acarina, Tetranychidae) sur pommier. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 105 p.
- 133 - GUSTAMANTE L.L., 1991 - Estornells vulgars *Sturnus vulgaris* menjant insectes dels cotxes aparcats. Butll. GCA, 8 : 25.
-

- 134 - HALIMI A., 1980 - L'Atlas blidéen. Climat et étages végétaux. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 523 p.
- 135 - HAMADI K., 1994 - Etude de l'acarofaune des Citrus en Mitidja. Mèmoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 83 p.
- 136 - HAMADI K. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1997 - Données préliminaires sur la faune orthoptérologique en Mitidja. 2ème Journées Protec. vég., 15 au 17 mars 1997, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 6
- 137 - HARRISON J.G., 1952 - Further as to colour change without a moult-subtractive change in the starling, *Sturnus vulgaris* Linnaeus, and the chaffinch, *Fringilla caelebs* Linnaeus, and further as to subtractive change as a physiological process and some remarks on its mechanics. Bull. British Ornithologists' Club, 72, (2) : 6 – 9.
- 138 - HAUSBERGER M., BIGOT E. and CLERGEAU P., 2008 - Dialect use in large assemblies : a study in European starling *Sturnus vulgaris* roots. J. Avian Biol. 39 : 672 - 682.
- 139 - HAYES L.M., 1991 - Behaviour of New Zealand kingfishers feeding chicks. Notornis, 38 : 73 - 79.
- 140 - HEIM de BALSAC H., 1925 - Ornithologie du Sahara Septentrional. Ed. P. Lechevalier, Paris, Coll. "Encycl. Ornithol.", T. 1, 112 p.
- 141 - HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 - Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Ed. P. Lechevalier, Paris, Coll. "Encycl. Ornithol.", T. 10, 486 p.
- 142 - HEINZEL H., FITTER R. et PARSLOW J., 1996 - Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen – Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 384 p.
- 143 - HROMADA M., TRYJANOWSKI P. and ANTCZAK M., 2002 - Presence of the great grey shrike *Lanius excubitor* affects breeding passerine assemblage. Ann. Zool. Fennici, Vol. 39 : 125 - 130.
- 144 - HUBALEK Z., 2004 - Global weather variability affects avian phenology : a long-term analysis, 1881 - 2001. Folia Zool., Vol. 53 (3) : 227 - 236.
- 145 - IDOUHAR-SAAFI H., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2004 - Analyse des restes trophiques dans le nid de la Chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758 (Aves, Strigidae) dans le Plateau de Belfort (El Harrach). 8ème Journée Ornithologie, 8 mars 2004, Dép. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 36
- 146 - IMACHE A., LE GOUVLEN P., BOUARFA S. et CHABACA M., 2007 - Evolution de la demande en eau agricole dans la plaine de la Mitidja, Algérie. Actes du 3ème atelier régional du projet Sirma, 4 -7 juin, Nabeul : 1 - 10.
- 147 - I.N.C.T., 2004 - Carte d'Algérie 1/500.000. Alger NJ-31-SE. Ed. Inst. Nat. de Cartogr. et de Topogra., 1 p.
- 148 - I.N.R.A., 2006 - L'olivier. Histoire et recherches. Ed. Inst. nati. rech. agro, Paris, (128), 55 p.
- 149 - ISOTTI R., 1997 - Osservazioni preliminari sull'alimentazione dello Storno *Sturnus vulgaris* nidificante nella città di Roma. Picus (23) : 85 - 88.
- 150 - JOHNSON S.A. and GIVENS W., 2009 - Florida's introduced birds : european starling (*Sturnus vulgaris*). Dep. Wildlife Ecol. and Conserv., Univ. Florida, IFAS : 1 – 6.

-
- 151 - JOHNSON J. and GLAHN F., 2005 - European starling and their control. Ed. Prevent. and contr. Of Wildlife damage, Univ. Nebraska, Lincoln : 1 - 20.
- 152 - KARASOV W.H., 1996 - Digestive plasticity in avian energetics and feedings ecology pp. 61 - 77.. in CAREY C. - Avian energetics and nutritional ecology. Ed. Chapman and Hall, New York, 376 p.
- 153 - KHADDEM M. et ADANE N., 1996 - Contribution à l'étude phyto-écologique des mauvaises herbes des cultures pérennes dans la plaine de la Mitidja. 1. Aspect floristique. Ann. Inst. nati. agro., El Harrach, Vol. 17, (1 - 2) : 1 - 26.
- 154 - KHEMICI M., 1999 - Régime alimentaire de la chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli ,1759) (Aves, Tytonidae) près du lac Ichkeul (Tunisie), à Benhar et à Biskra (Algérie). Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 176 p.
- 155 - KHEMICI M., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2002 - Partages des ressources alimentaires entre la chouette effraie *Tyto alba* et le hibou moyen-duc *Asio otus* dans un agro-écosystème à Staouéli. 6ème Journée Ornithologie, 11 mars 2002, Dép. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 36
- 156 - KLIJIN H.B., 1976 - An analysis of muscle weight variations in the wing and leg of *Sturnus vulgaris*. Anat. Embryol. Vol. 149 : 259 - 287.
- 157 - KUPPEL T., 2006 - Verwechslungsgefahr zwischen hellen Staren *Sturnus vulgaris* und Rosenstaren *S. roseus*. *Limicola*, Vol. 20 : 187 - 191.
- 158 - LA GUESSE M., 1986 - Déplacements journaliers des étourneaux (*Sturnus vulgaris* L.) entre les dortoirs urbains et les garages ruraux en région liégeoise. *Alauda*, 54 (2) : 81 - 99.
- 159 - LAMRI T., 2006 - Evaluation des sols de la plaine de la Mitidja par les méthodes d'aptitudes culturales et les systèmes d'information géographique (S. I. G.). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 94 p.
- 160 - LAVAUDEN L., 1924 - Résultats scientifiques Oiseaux. Voyage de M. Guy Babaut en Tunisie. Imp. Blondel, La Rougery, Paris, 279 p.
- 161 - LEDANT J.P., JACOB J.P., JACOBS P., MALHER F., OCHANDO F. et ROCHE J., 1981 - Mise à jour de l'avifaune algérienne. Rev. Le Gerfault-De Giervalk, (71) : 295 -398.
- 162 - LETOURNEUX A., 1871 - Etude zoologique sur la Kabylie du Jurjura. Ed. Imprimerie nationale, Paris, 96 p.
- 163 - LEZANA L., MIRANDA R., CAMPOS F. and PERIS S.J., 2000 - Sex differentiation in the spotless starling (*Sturnus unicolor*, Temminck 1820). Belg. J. Zool., Vol. 130 (2) : 139 - 142.
- 164 - LIKER A., MARKUS M., VOZAR A., ZEMANKOVICS E. and ROZSA L., 2001 - Distribution of *Carnus hemapterus* in a starling colony. Can. J. Zool., Vol. 79 : 574 - 580.
- 165 - LOUCIF-SEIAD N., 2002 - Les ressources en eau et leurs utilisations dans le secteur agricole en Algérie. Conf. Intern. politiques d'irrig., Inst. nati. agro. El Harrach, 18 p.
- 166 - LOUSSERT R. et BROUSSE G., 1978 - L'olivier. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. Ed. G.P. Maisonneuve et Larose, Paris, 464 p.
-

- 167 - LOYER B., 1998 - Cap sur les migrations d'oiseaux. Ed. Nathan, Paris, 127 p.
- 168 - L.P.O., 2005 - Les étourneaux Une espèce dite "à problème" en ville. Communiqué juillet, Délég. Prov. Alpes Côte d'Azur, ligue Protec. Ois., bird life international, 3 p.
- 169 - LUNDBERG P., 1987 - Breeding seasons of north scandinavian starlings (*Sturnus vulgaris*) : constrained by food or time ? J. animal ecology, Vol. 56 : 847 - 855.
- 170 - MADAGH M., 1985 - Estimation des dégâts dans une oliveraie dus à l'étourneau, *Sturnus vulgaris* L. (Passériformes, Sturnidae) dans la région de Cap Djinet (W. de Boumerdes). Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 63 p.
- 171 - MADAGH M.A., 1996 - L'Etourneau sansonnet en Algérie *Sturnus vulgaris*. Ed. Inst. nati. protec. vég., (I.N.P.V.), El Harrach, 6 p.
- 172 - MAHDJOUR N., 1975 - Importances des dégâts causés à l'agriculture tunisienne par les étourneaux et les moineaux. Méthode de lutte appliquée. Doc. polyc. Food alim. org., Com. reg. Anti-acrid., El Harrach, 6 p.
- 173 - MASSA B., 2006 - Biological significance and conservation of biogeographical bird populations as shown by selected Mediterranean species. *Avocetta*, Vol. 30 (1) : 5 - 14.
- 174 - MASTERSON J., 2007 - *Sturnus vulgaris*. Ed. Smithsonian marine stat. at Fort Pierce, 5 p.
- 175 - MAUXION A., 1990 - Découvrir les oiseaux. Ed. Ouest-France, Paris, 127 p.
- 176 - MAYAUD N., 1950 - Alimentation pp. 654 - 688 in GRASSE P.P. - Traité de Zoologie, Oiseaux. Ed. Masson et Cie, Paris, T. 15, 1164 p.
- 177 - MAZGAJSKI T.D. and KEDRA A.H., 1998 - Endoparasite *Isospora* sp. (*Coccidia*, *Eimeriidae*) affects the growth of starling *Sturnus vulgaris* nestling. *Acta parasitological*, Vol. 43 (4) : 214 - 216.
- 178 - MED Agri, 2006 - L'oléiculture en Algérie. Ed. Med. Agri, Paris, 1 - 22.
- 179 - MERRAR K., 2002 - Place, régime alimentaire et biométrie de l'étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris* (Linné, 1758) (Aves, Sturnidae) dans le Jardin d'essai du Hamma (Alger). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 188 p.
- 180 - METREF S., 1994 - Contribution à l'étude bioécologique de l'avifaune (Aves) d'une oliveraie à Boumlih (Cap-Djinet). Relations trophiques de quelques espèces de vertébrés. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 233 p.
- 181 - MEZIOUD D., DOUMANDJI-MITICHE B. et SAHARAOU L., 2004 - Biodiversité des noctuelles (Lepidoptera, Noctuidae) dans la plaine de la Mitidja. 2ème Journées Protec. vég., 15 mars 2004, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 16
- 182 - MILLA A., 2008 - L'Ornithochorie dans différents milieux du Sahel et du littoral algérois. Thèse Doctorat, Inst. nati. agro., El Harrach, 305 p.
- 183 - MOEED A., 1975 - Diets of nestling starlings and mynas at havelock north, hawke's bay. *Notornis* (22) : 291 - 294
- 184 - MOLINARI K., 1989 - Etude faunistique et comparaison entre trois stations dans le marais de Réghaïa. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 171 p.

-
- 185 - MORENO-RUEDA G. and PIZARRO M., 2008 - Temperature differentially mediates species richness of birds of different biogeographic types. *Ardea*, Vol. 96 (1) : 115 – 120.
- 186 - MOULAI R., 1997 - Composition, structure et dynamique des populations d'oiseaux du Jardin d'essai du Hamma (Alger) et essai d'estimation des populations d'étourneaux *Sturnus vulgaris* (Linné, 1758) (Aves, Sturnidae) dans leurs dortoirs. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 131 p.
- 187 - MOULAI R. et DOUMANDJI S., 1996 - Essai d'estimation des populations d'étourneaux sansonnet *Sturnus vulgaris* Linné, 1758 (Aves, Sturnidae) dans leurs dortoirs dans le Jardin d'essai du Hamma. 11èmes Journée Ornithologie, 19 mars 1996, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach : 10 - 11.
- 188 - MULLER Y., 1990 - Dénombrements des oiseaux nicheurs en milieu urbain : l'avifaune d'un parc et d'un quartier résidentiel de Bitche (Moselle). *Ciconia*, Vol. 14 (3) : 121 - 140.
- 189 - MUTIN G., 1977 - La Mitidja. Décolonisation et espace géographique. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 607 p.
- 190 - NIANE A., 1979 - Echanges cationiques homoivalent Na-K et hétéroivalent Ca-Na dans les sols de la Mitidja. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 45 p.
- 191 - NICOLAI S.W., 1985 - Gros plan sur les oiseaux. Ed. Fernand Nathan, Paris, 252 p.
- 192 - NOUVEL M., 1979 - La lutte contre les étourneaux, une série d'expérimentations pour la recherche de voies nouvelles. *Phytoma*, défenses des cultures, (313) : 25 - 27.
- 193 - OLSSON O., BROWN J.S. and SMITH H.G., 2002 - Long- and short-term state-dependent foraging under predation risk: an indication of habitat quality. *Animal behaviour* (63): 1 - 9.
- 194 - OMODEO P., ROTA E. and BAHA M., 2003 - The megadrile fauna (Annelida : Oligochaeta) of Maghreb : a biogeographical and ecological characterization. 7th international symposium on earthworm ecology. Cardiff. Wales, *Pedo biologia*, (47) : 458 - 465.
- 195 - O.N.M., 2002 - Relevés météorologiques de l'année 2002. Office national de la météorologie, Dar El Beïda.
- 196 - O.N.M., 2003 - Relevés météorologiques de l'année 2003. Office national de la météorologie, Dar El Beïda.
- 197 - O.N.M., 2006 - Relevés météorologiques de l'année 2006. Office national de la météorologie, Dar El Beïda.
- 198 - O.N.M., 2007 - Relevés météorologiques de l'année 2007. Office national de la météorologie, Dar El Beïda.
- 199 - PAGNOL J., 1985 - L'olivier. Ed. Aubanel, Avignon, 175 p.
- 200 - PASCUAL J.A. and PERIS J. S., 1992 - Nestling body mass and nestling mortality associated with the application of ligature method in the spotless Starling (*Sturnus vulgaris*).
-

Journ. Ornithol., 133 : 381 - 387.

201 - PERRIER R. et DELPHY J., 1932 - La faune de la France – Coléoptères (deuxième partie). Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 6, 229 p.

202 - PERRIER R., BERTIN L. et GAUMONT L., 1935 - La faune de la France - Hémiptères, Anoploures, Mallophages, Lépidoptères. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 243 p.

203 - PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P. A. D et GEROUDET P., 1986 - Guide des oiseaux d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Paris, 460 p.

204 - PILZ K.M., SMITH H.G., SANDELL M.I. and SCHWABL H., 2003 - Interfemale variation in egg yolk androgen allocation in the European starling: do high-quality females invest more ? *Animal behaviour*, Vol. 65 : 841 - 850.

205 - PINEAU J. et GIRAUD A.M., 1976 - Notes sur les oiseaux hivernants dans l'extrême Nord-Ouest du Maroc et sur leurs mouvements. *Alauda*, 44 (1) : 1 - 73.

206 - PINXTEN R., EENS M. and VERHEYEN R.F., 1990 a - Conspecific nest parasitism in the European starling. *Ardea*, Vol. 79 : 15 - 30.

207 - PINXTEN R., EENS M. and VERHEYEN R.F., 1990 b - Intermediate clutches in the starling (*Sturnus vulgaris*) : replacement clutches additional of polygynous males or late first clutches ? *J. Ornithol.* Vol. 131 : 141 - 150.

208 - RAMADE F., 1984 - Eléments d'écologie. *Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.

209 - RAMADE F., 1994 - Elément d'écologie. *Ecologie fondamentale*. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris, 579 p.

210 - RAMADE F., 2003 - Eléments d'écologie. *Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.

211 - RASPAIL X., 1931 - Œuvres ornithologiques. *Encycl. ornithol.* Ed. Paul Le Chevalier, Paris, coll. "Encycl. ornithol.", V, 447 p.

212 - RICHARD M., 1968 - Les migrations animales. Ed. Robert Laffont, Paris, pp. 50 - 188.

213 - ROBINSON R.A., SIRIWARDENA G.M. and CRICK H.Q.P., 2002 - Status and population trends of the starling *Sturnus vulgaris* in Great Britain. *B.T.O. Research report*, 290, 32 p.

214 - ROBINSON R.A., SIRIWARDENA G.M. and CRICK H.Q.P., 2006 - The population decline of the starling, *Sturnus vulgaris*, in Great Britain : patterns and causes. *Acta Zoologica sinica*, Vol. 52 : 550 - 553.

215 - ROMANOWSKI J. and ZMIHORSKI M., 2008 – Selection of foraging habitat by grassland birds : effect of prey abundance or availability ? *Pol. J. Ecol.*, Vol. 56 (2) : 365 - 370.

216 - ROTHERY P., WYLLIE I., NEWTON I., DAWSON A. and OSBORN D., 2001 - The timing and duration of moult in adult starling *Sturnus vulgaris* in east-central England. *Ibis, internati. J. avian sci.*, Vol. 143 (3) : 435 - 441.

217 - ROWAN W., 1937 - Effects of traffic disturbance and night illumination on London starlings. *Nature*, 139 : 668 - 669.

-
- 218 - RUTZ C., 2004 - Breeding season diet of Northern Goshawks *Accipiter gentilis* in the city of Hambourg, Germany. *Corax*, 19, (3) : 311 - 322.
- 219 - SAHARAOUI L. et GOURREAU J.M., 1998 - Les coccinelles d'Algérie : inventaire préliminaire et régime alimentaire (Coleoptera, Coccinellidae). *Bull. Soc. Entomol. France*, 103 (3) : 213 - 224.
- 220 - SAMTMANN S., 1996 - Analyse des reprises d'étourneaux sansonnets (*Sturnus vulgaris*) bagués ou contrôlés en Alsace. *Ciconia*, Vol. 20 (3) : 139 - 148.
- 221 - SANDELL M.I. and SMITH H.G., 1997 - Female aggression in the European starling during the breeding season. *Anim. Behav.*, (53) : 13 – 23.
- 222 - SEFRAOUI M., 1981 - Etude de quelques aspects de la biologie des principales espèces d'oiseaux nuisibles aux cultures dans la Mitidja. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El-Harrach, 74 p.
- 223 - SELTZER P., 1946 - Climat de l'Algérie. Ed. Inst. météo. Phy., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- 224 - SETBEL S., 2008 - Expansion du Héron garde-bœufs en Algérie : Processus, problèmes et solutions. Thèse Doctorat, Inst. nati. agro., El Harrach, 341 p.
- 225 - SETBEL S. et DOUMANDJI S., 2005 - Essai d'un inventaire des Invertébrés dans la Mitidja. IIème Atelier International Nafrinet, réseau nord-africain de taxonomie, 24 - 25 septembre 2005, Centre Univ. Cheikh Larbi Tbissi, Dép. biol. Tebessa., p. 38.
- 226 - SMITH E.L., CUTHILL I.C., GRIFFITHS R., GREENWOOD V.J., GOLDSMITH A.R. and EVANS J.E., 2005 - Sexing starlings *Sturnus vulgaris* using iris colour. *British trust for ornithology, Ringing & migration*, Vol. 22 : 193 - 197.
- 227 - SOLONEN T., TIAINEN J., KORPIMÄKI E. and SAUROLA P., 1991 - Dynamics of finnish starling *Sturnus vulgaris* populations in recent decades. *Ornis Fennica*, Vol. 68 : 158 - 169.
- 228 - S.R.P.V., 2007 - Fiche technique : L'étourneau sansonnet. *Serv. rég. protect. vég. Haute Normandie* : 1 - 3.
- 229 - STARCK J.M., 1999 - Structural flexibility of the gastro-intestinal tract of Vertebrates – Implications for evolutionary morphology. *Zool. Anz.*, 238 : 87 - 101.
- 230 - STASTNY K., 1992 - La grande encyclopédie des oiseaux. Ed. Gründ, Paris, 494 p.
- 231 - STEWART Ph., 1974 - Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Alger, 65 (1 – 2) : 239 - 248.
- 232 - SURMACKI A. and TRYJANOWSKI P., 1999 - Efficiency of line transect and point count methods in agricultural landscape of western Poland. *Vogelwelt*, 120 : 201 - 203.
- 233 - SWADDLE J.P. and WITTER M.S., 1997 - Food availability and primary feather molt in European starlings, *Sturnus vulgaris*. *Can. J. Zool.*, Vol. 75 : 948 - 953.
- 234 - TAIBI A., 2007 - Ecologie de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* (Linné, 1758) (Aves, Laniidae) dans la partie orientale de la Mitidja, en particulier régime trophique et reproduction. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 202 p.
-

- 235 - TAIBI A., BENDJOU DI D., DOUMANDJI S., GUEZOUL O. et BAZIZ B., 2008 - Régime alimentaire de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* (Linné, 1758) (Aves, Lanidae) dans deux agro-systèmes en Mitidja (Alger). 3ème Journées Protec. vég., 7 - 8 avril 2008, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 32.
- 236 - TALBI-BERRA S., 1998 - Contribution à l'étude biosystématique des oligochètes des régions d'El Harrach, du Hamma et de Birtouta. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 290 p.
- 237 - TERGOU S., 2000 - Régime alimentaire de la chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758 (Aves, Strigidae) en milieu suburbain à El harrach et de la chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) dans le Jardin d'essai du Hamma. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 198 p.
- 238 - TERGOU S., ARAB K. et DOUMANDJI S., 1997 - Inventaire et étude des indices morphométriques de quelques orthoptères du Jardin d'essai du Hamma. 11èmes journées Protec. vég., 15, 18 et 17 mars 1997, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, 144 p.
- 239 - THOMPSON C.F. and FLUX J.E.C., 1991 - Body mass, composition, and survival of nestling and fledgling starlings (*Sturnus vulgaris*) at Belmont, New Zealand. *New Zealand J. Ecol.*, Vol. 15 (1) : 41 - 47.
- 240 - TINBERGEN J.M., 1976 - How starlings (*Sturnus vulgaris* L.) apportion their foraging time in a virtual single-prey situation on a meadow. *Ardea*, Vol. 64 : 155 - 170.
- 241 - TINBERGEN J.M., 1981 - Foraging decisions in starlings (*Sturnus vulgaris*). *Ardea* (69) : 1 - 69.
- 242 - TROTTA M., 2001 - Alimentazione e comportamento di cura parentale dello storno, *Sturnus vulgaris*, in ambiente suburbano. *Riv. ital. orn.*, Milano, 71 (1) : 55 - 61.
- 243 - VAN BALEN J.H., BOOY C.J.H., VAN FRANEKER J.A. and OSIECK E.R., 1982 - Studies on hole-nesting birds in natural nest sites. *Ardea*, Vol. 70 : 1 - 24.
- 244 - VILAIN M., 1997 - La production végétale "Les composantes de la production". Ed. Lavoisier, Tec. et. Doc., Paris, Vol. 1, 478 p.
- 245 - VIRKKALA R., RAJASÄRKKÄ A., VÄISÄNEN R.A., VICKHOLM M. and VIROLAINEN E., 1994 - The significance of protected areas for the land birds of southern Finland. *Conservation biology*, 8 (2) : 532 - 544.
- 246 - WEBSTER M.A., 1972 - Possible extension of the winter range of the European starling *Sturnus vulgaris* to Hong Kong. *Bull. British ornithologists'club*, 92 (3 - 4) : 96.
- 247 - WEESIE P.-D.-M. et BELEMSOBGO U., 1997 - Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). *Alauda* (65) 3 : 263 - 278.
- 248 - WESTERTERP K., GORTMAKER W. and WIJNGAARDEN H., 1982 - An energetic optimum in brood-raising in the starling *Sturnus vulgaris* : an experimental study. *Ardea*, Vol. 70 : 153 - 162.
- 249 - WILLIAM P.A. and BRIAN J.K., 1996 - Fleshy fruits of indigenous and adventive plants in the diet of birds in forest remnants, Nelson, New Zealand. *New Zealand J. Ecol.*, 20 (2) : 127 - 145.

- 250 - WOJTERSKI T.W., 1985 - Guide de l'excursion internationale de phytosociologie –Algérie du Nord. Ed. Inst. nati. agro., El Harrach, 274 p.
- 251 - YAHIAOUI M., 1977 - Contribution à l'étude écologique et biologique Pseudomonas savastanoi agent de la tuberculose de l'olivier en Algérie. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 100 p.
- 252 - YEATMAN L., 1971 - Histoire des oiseaux d'Europe. Ed. Bordas, Paris, 366 p.
- 253 - YEATMAN L., 1976 - Atlas des oiseaux nicheurs de France de 1970 à 1975. Ed. Société ornithol. France, Paris, 281 p.
- 254 - YEATMAN-BERTHELOT D. et JARRY G., 1995 - Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France 1985 – 1989. Ed. Soc. Ornithol. France, Paris, 673 p.
- 255 - ZEISSET I. and BEEBEE T.J.C., 2003 - Population genetics of a successful invader : the marsh frog *Rana ridibunda* in Britain. *Molecular ecology*, Vol. 12 : 639 - 646.
- 256 - ZUCCON D., PASQUET E. and ERICSON P.G.P., 2008 - Phylogenetic relationships among Palearctic-Oriental starling and mynas (genera *Sturnus* and *Acridotheres*, Sturnidae). *Zoologica Scripta*, 37 (5) : 469 - 481.

ANNEXES

Annexe 1 : Inventaire de la flore de la plaine de la Mitidja

D'après WOJTERSKI (1985), CHEVASSUT et *al.* (1988), KHADDEM et ADANE (1996) et ABDELKRIM et DJAFOUR (2005) les espèces végétales recensées dans la plaine de la Mitidja selon l'ordre de FOURNIER (1946) sont les suivantes :

Equisetaceae

- *Equisetum ramosissimum* Desf.

Selaginelaceae

- *Selaginella denticulata* (L.) Link.

Polypodiaceae

- *Asplenium adianthum-nigrum* L.

Abietaceae

- *Pinus pinea* L.
- *Pinus pinaster* Solaud.
- *Pinus halepensis* Mill.

Poaceae

- *Zea mays* L.
- *Phalaris caerulea* Desf.
- *Phalaris paradoxa* L.
- *Phalaris brachystachys* Link.
- *Setaria halepense* (L.) Pers.
- *Panicum sanguinale* L.
- *Paspalum distichum* L.
- *Cynodon dactylon* (L.) Pers.
- *Sorghum halepense* (L.) Pers.
- *Sorghum vulgare* L.
- *Arundo donax* L.
- *Oryzopsis miliacea* (L.) Asch. et Schiv.
- *Avena sativa* L.
- *Avena alba* Vahl.
- *Avena sterilis* L.
- *Poa annua* L.

-
- *Poa trivialis* L.
 - *Dactylis glomerata* L.
 - *Festuca elatior* L.
 - *Bromus rigidus* Roth.
 - *Bromus madritensis* L.
 - *Bromus hordeaceus* L.
 - *Hordeum murinum* L.
 - *Hordeum sativum* L.
 - *Triticum vulgare* L.
 - *Triticum durum* Desf.
 - *Triticum sativum* Lamk.
 - *Triticum aestivum* L.
 - *Brachypodium silvaticum* (Huds.) R. et S.
 - *Lolium multiflorum* Lamk.

Cyperaceae

- *Carex disticha* Desf.
- *Carex vulpina* L.
- *Carex helleriana* L.
- *Carex pendula* Huds.
- *Scirpus maritimus* L.
- *Cyperus rotundus* L.
- *Cyperus longus* L.

Araceae

- *Arisarum vulgare* Targ. Tozz.
- *Arum italicum* Mill.
- *Ambrosinia bassii* L.

Liliaceae

- *Anthericum liliago* L.
- *Allium tiquetrum* L.
- *Allium roseum* L.
- *Asparagus acutifolius* L.

Iridaceae

- *Iris foetidissima* L.
- *Gladiolus segetum* Ker-Gawe

Dioscoreaceae

- *Tamus communis* L.

Fagaceae

- *Quercus coccifera* L.

- *Quercus ilex* L.
- *Quercus suber* L.
- *Quercus faginea* L.

Moraceae

- *Ficus carica* L.
- *Ficus retusa* L.
- *Morus alba* L.
- *Morus nigra* L.

Urticaceae

- *Urtica urens* L.
- *Urtica dioica* L.
- *Urtica membranacea* Poir.

Polygonaceae

- *Polygonum convolvulus* L.
- *Emex spinosa* (L.) Moench

Chenopodiaceae

- *Beta maritima* L.
- *Beta vulgaris* L.
- *Chenopodium album* L.
- *Chenopodium murale* L.
- *Atriplex patula* L.

Amarantaceae

- *Amarantus hybridus* L.
- *Amarantus albus* L.
- *Amarantus angustifolius* Lamk.
- *Amarantus paniculatus* (L.)

Euphorbiaceae

- *Mercurialis annua* L.
- *Ricinus communis* L.
- *Euphorbia peplis* L.
- *Euphorbia helioscopia* L.
- *Euphorbia pterococca* Brotero
- *Euphorbia medicaginea* Boiss.

Caryophyllaceae

- *Stellaria media* (L.)
- *Cerastium glomeratum* Thuill.
- *Silene inflata* (Salisb.)

-
- *Silene gallica* L.
 - *Silene fuscata* Link.
 - *Silene villosa* Forsk.
 - *Silene arvensis* L.
 - *Vaccaria pyramidata* Medik

Renonculaceae

- *Clematis flammula* L.
- *Clematis cirrosa* L.

Papaveraceae

- *Papaver hybridum* L.
- *Papaver rhoeas* L.

Fumariaceae

- *Fumaria parviflora* Lamk.
- *Fumaria officinalis* L.
- *Fumaria agraria* Lag.
- *Fumaria capreolata* L.

Resedaceae

- *Reseda alba* L.

Rosaceae

- *Rosa sempervirens* L.
- *Rubus ulmifolius* Schott.
- *Crataegus monogyna* Jacq.
- *Prunus insititia* L.

Fabaceae

- *Calycotome spinosa* L.
- *Ononis viscosa* L.
- *Medicago sativa* L.
- *Medicago hispida* L.
- *Melilotus infestus* Guss.
- *Melilotus indicus* (L.) All.
- *Trifolium campestre* L.
- *Trifolium tomentosum* L.
- *Trifolium repens* L.
- *Trifolium squarrosum* L.
- *Lotus creticus* L.
- *Lotus ornithopodioides* L.
- *Astragalus baeticus* L.
- *Scorpiurus vermiculatus* L.

- *Cicer arietinum* L.
- *Vicia villosa* Roth.
- *Vicia lutea* L.
- *Vicia sativa* L.
- *Vicia narbonensis* L.
- *Lathyrus ochrus* L.
- *Pisum sativum* L.

Lythraceae

- *Lythrum junceum* Soland.

Myrtaceae

- *Eucalyptus globulus* Labill.

Malvaceae

- *Lavatera trimestris* L.
- *Lavatera olbia* L.
- *Lavatera cretica* L.

Linaceae

- *Linum strictum* L.

Oxalidaceae

- *Oxalis cernua* Thunb.

Geraniaceae

- *Geranium robertianum* L.
- *Geranium dissectum* B. et R.
- *Geranium molle* L.
- *Geranium atlanticum* L.
- *Erodium malachoïdes* (L.) Willd.
- *Erodium moschatum* (Burm.)

Rutaceae

- *Citrus limonium* Risso

Meliaceae

- *Melia azedarach* L.
- *Melia minuta* L.

Anacardiaceae

- *Pistacia lentiscus* L.
- *Pistacia terebinthus* L.
- *Pistacia vera* L.
- *Schinus molle* L.

Rhamnaceae

- *Rhamnus alaternus* L.

Ampelidaceae syn. Vitaceae

- *Vitis vinifera* L.

Apiaceae

- *Eryngium tricuspidatum* L.
- *Anthriscus silvestris* Hoffm.
- *Scandix pecten-veneris* ThIng.
- *Torilis arvensis* (Hudson) Link.
- *Smyrniololus olusatrum* L.
- *Apium crassipes* (Koch) Fiori et P.
- *Ridolfia segetum* (L.) Moris
- *Ammi majus* L.
- *Ammi visnaga* Lamk.
- *Foeniculum vulgare* (Miller) Gaertner
- *Ferula communis* L.
- *Daucus carota* L.

Convolvulaceae

- *Convolvulus tricolor* L.
- *C. arvensis* L.
- *C. althaeoides* L.
- *Calystegia sepium* L.

Cuscutaceae

- *Cuscuta epithymum* L.

Borraginaceae

- *Cerinthe major* L.
- *Echium plantagineum* L.
- *Borago officinalis* L.

Solanaceae

- *Solanum nigrum* L.
- *Solanum melongena* L.
- *Solanum tuberosum* L.
- *Datura stramonium* L.

Scrofulariaceae

- *Verbascum sinuatum* L.
- *Linaria spuria* (L.) Miller
- *Linaria lanigera* Desf.

- *Linaria reflexa* Desf.
- *Veronica hederaefolia* L.
- *Veronica cymbalaria* Bodard
- *Veronica agrestis* L.
- *Veronica arvensis* L.

Orobanchaceae

- *Orobanche crenata* Forsk.

Lamiaceae

- *Lamium amplexicaule* L.
- *Lamium purpureum* L.
- *Mentha pulegium* L.
- *Mentha rotundifolia* L.
- *Mentha viridis* L.

Plantaginaceae

- *Plantago coronopus* L.
- *Plantago lanceolata* L.

Oleaceae

- *Fraxinus angustifolia* Vahl.
- *Phillyrea angustifolia* L.
- *Olea europaea* L.
- *Jasminum officinale* L.

Rubiaceae

- *Rubia peregrina* L.
- *Galium aparine* L.
- *Galium rotundifolium* L.

Caprifoliaceae

- *Viburnum tinus* L.
- *Lonicera implexa* Aiton
- *Lonicera etrusca* Santi

Cucurbitaceae

- *Bryonia dioïca* Jacq.

Asteraceae

- *Xanthium cavanillesii* Schouw.
- *Aster squamatus* Hier.
- *Erigeron bonariensis* L.
- *Pulicaria odora* (L.) Rchb.

-
- *Anacyclus clavatus* desf.
 - *Chrysanthemum myconis* L.
 - *Chrysanthemum segetum* L.
 - *Chrysanthemum coronarium* L.
 - *Chrysanthemum fontanesii* (B. et R.)
 - *Calendula arvensis* L.
 - *Cirsium arvense* L. Scop.
 - *Artemisia vulgaris* L.
 - *Senecio vulgaris* L.
 - *Silybum marianum* (L.) Gaertner
 - *Galactites tomentosa* Moench
 - *Centaurea diluta* Ait.
 - *Scolymus maculatus* L.
 - *Scolymus hispanicus* L.
 - *Cichorium intybus* L.
 - *Leontodon tuberosus* L.
 - *Picris duriai* Sch.
 - *Picris echioïdes* L.
 - *Andryala integrifolia* L.
 - *Sonchus asper* (L.) Hill.
 - *Sonchus oleraceus* L.
 - *Lactuca scariola* L.
 - *Reichardia picroïdes* (L.)
 - *Crepis vesicaria* L.
 - *Hyoseris radiata* L.

Brassicaceae

- *Coronopus didymus* (L.)
- *Coronopus squamatus* (Forsk.)
- *Sisymbrium officinale* L. Scop.
- *Sinapis arvensis* L.
- *Sinapis alba* L.
- *Brassica nigra* L.
- *Brassica napus* (L.) Metzger
- *Brassica rapa* (L.)
- *Brassica oleracea* L.
- *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.
- *Raphanus raphanistrum* P. F.

Annexe 2 - Inventaire de la faune de la Mitidja

1 - Un inventaire des vers de terre (Oligochaeta) est réalisé par TALBI-BERRA (1998), BAHA et BERRA (2001) et OMODEO et al. (2003)

Cl. Oligochaeta

- Allolobophora rosea (Savigny, 1826)
- Allolobophora borelii (Cognetti, 1940)
- Allolobophora minuscula
- Allolobophora lusithana (Graff, 1957)
- Helodrilus algeriensis (Dugés, 1828)
- Nicodrilus coliginosus (Savigny, 1826)
- Octodrilus complanatus (Dugés, 1828)
- Microscolex phosphoreus (Dugés, 1837)
- Microscolex dubius (Fletcher, 1887)
- Proselodrilus doumandjii Baha, 1997

2 - Les escargots et les limaces sont répertoriés par BENZARA (1981; 1982), MOLINARI (1989)

Phyll. Mollusca

Cl. Gastropoda

- Helix aspersa
- Helix aperta
- Eobonia vermiculata
- Helicella virgata
- Helicella conica
- Cochlicella barbara
- Cochlicella ventricosa
- Cochlicella acuta
- Milax nigricans
- Milax gagates
- Limax agrestis

3 - Parmi les Acariens on peut citer les travaux de GUESSOUM (1981) et de HAMADI (1994) et BOULFEKHAR-RAMDANI (1998)

O.1 - Actenidida

Tetranychidae

- Panonychus ulmi
- Tetranychus cinnabarinus
- Tetranychus atlanticus
- Eotetranychus carpini
- Tetranychus turkestanii
- Petrobia harti

Bryobiidae

- *Bryobia rubiocolus*
- *Bryobia protiosa*

Tenuipalpidae

- *Brevipalpus inornatus*

Eriophyidae

- *Aceria sheldoni*

Tydeidae

- *Lorryia formosa*
- *Orthotydeus californicus*
- *Tydeus* sp.

Stigmatidae

- *Agistenus exsertus*
- *Letzebia malii*

Tarsonemidae

- *Steneotarsonemus pallidus*

O.2 - Gamasida**Phytoseiidae**

- *Typhlodromus rhenunus*
- *T. athiasae*
- *T. sobeigei*
- *Amblyseius andersoni*
- *Amblyseius stipulatus*

O.3 - Acarida**Acaridae**

- *Rhizoglyphus robini*

O.4 - Oribatida**Gymeremacidae**

- *Scapheremeus fimbriatus*

Ceratozetidae

- *Humerobates rostramelatus*

4 - Liste des espèces d'insectes inventoriées au niveau de la Mitidja

selon DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1992), BOUGHELIT et DOUMANDJI (1997), HAMADI et DOUMANDJI-MITICHE (1997), SAHARAoui et GOURREAU (1998), MEZIOUD et *al.* (2004), SETBEL et DOUMANDJI (2005), DEHINA et *al.* (2007) et TAIBI et *al.* (2008)

| | |
|----------------|----------------------------------|
| Blattidae | <i>Ectobius</i> sp. |
| Mantidae | <i>Ameles</i> sp. |
| | <i>Mantis religiosa</i> |
| | <i>Geomantis larvoides</i> |
| | <i>Iris oratoria</i> |
| Gryllidae | <i>Gryllus</i> sp. |
| | <i>Gryllus bimaculatus</i> |
| | <i>Decticus albifrons</i> |
| | <i>Thliptoblemmus batnensis</i> |
| | <i>Trigonidium cicindeloides</i> |
| Conocephalidae | <i>Conocephalus conocephalus</i> |
| Tettigonidae | <i>Odontura algerica</i> |
| | <i>Tettigonia albifrons</i> |
| Acrididae | <i>Aiolopus strepens</i> |
| | <i>Aiolopus thalassinus</i> |
| | <i>Aiolopus</i> sp. |
| | <i>Acrotylus patruelis</i> |
| | <i>Ochrilidia tibialis</i> |
| | <i>Pezotettix giornai</i> |
| | <i>Acrida turrita</i> |
| | <i>Eyprepocnemis plorans</i> |
| | <i>Anacridium aegyptium</i> |
| Forficulidae | <i>Forficula auricularia</i> |
| Labiduridae | <i>Labidura riparia</i> |
| | <i>Nala lividipes</i> |
| | <i>Anisolabis mauritanicus</i> |
| Reduviidae | <i>Reduvius</i> sp. |
| Pyrrhocoridae | <i>Pyrrhocoris apterus</i> |
| Scutelleridae | <i>Odontoscelis</i> sp. |
| | <i>Graphosoma lineata</i> |
| Pentatomidae | <i>Sehirus</i> sp. |
| | <i>Nezara viridula</i> |
| | <i>Carpocoris</i> sp. |
| Lygaeidae | <i>Ophthalmicus</i> sp. |
| Jassidae | <i>Cicadella</i> sp. |
| Coccidae | <i>Parlatoriopsis pyri</i> |
| Pterostichidae | <i>Poecilus</i> sp. |
| | <i>Poecilus purpuracens</i> |
| | <i>Amarasp.</i> |
| | <i>Feronia</i> sp. |
| | <i>Agonum marginatum</i> |
| Trechidae | <i>Trechus</i> sp. |
| Carabidae | <i>Campalita maderae</i> |
| | <i>Macrothorax morbillosus</i> |
| Harpalidae | <i>Dichirotrichus pallidus</i> |
| | <i>Harpalus smaragdinus</i> |
| | <i>Harpalus mauritanicus</i> |
| | <i>Harpalus pubescens</i> |
| | <i>Harpalus litigiosus</i> |
| | <i>Harpalus fulvus</i> |
| | <i>Acinopus megacephalus</i> |
| | <i>Ophonus</i> sp. 1 |
| | <i>Ophonus</i> sp. 2 |
| | <i>Carterus</i> sp. 1 |
| | <i>Carterus</i> sp. 2 |
| Lebiidae | <i>Drypta marginatus</i> |
| | <i>Dromius</i> sp. |

5 - Inventaire des reptiles en milieu sub-urbain et sub-humide selon ARAB (1997; 2008)

O.1 - Squamata

Gekonidae

- Tarentola mauritanica

Lacertidae

- Acanthodactylus vulgaris
- Lacerta viridis
- Lacerta muralis
- Psammodromus algirus

Scincidae

- Chalcides ocellatus

Amphisbaenidae

- Amphisbaena sp.

Colubridae

- Natrix natrix
- Natrix maura
- Zamenis hippocrepis

Viperidae

- Vipera lebetina

O.2 - Chelonia

Testudinidae

- Testudo graeca

6 - Peuplement avien de la Mitidja

recensé par BELLATRECHE (1983), DE SMET (1983), BEHIDJ et DOUMANDJI (1997), BENDJOUDI (2005 ; 2008), CHIKHI et DOUMANDJI (2004; 2007), MOULAI (1997), TAIBI (2007), BENDJOUDI et *al.* (2008) et TAIBI et *al.* (2008)

Ardeidae

- Bubulcus ibis (Linné, 1758)
- Nycticorax nycticorax (Linné, 1758)

Ciconidae

- Ciconia ciconia (Linné, 1758)
- Ciconia nigra (Linné, 1758)

Anatidae

- Anas platyrhynchos Linné, 1758

Phoenicopteridae

-
- *Phoenicopterus ruber-roseus* L., 1758
 - *Aythya fuligula* (Linné, 1758)

Accipitridae

- *Aquila chrysaetos* (Linné, 1758)
- *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot, 1822)
- *Buteo rufinus* (Cretzschmar, 1829)
- *Buteo buteo* (Linné, 1758)
- *Circus aeruginosus* (Linné, 1758)
- *Circus cyaneus* (Linné, 1766)
- *Elanus caeruleus* (Desfontaines, 1787)
- *Accipiter nisus* (Linné, 1758)
- *Milvus milvus* (Linné, 1758)
- *Milvus nigrans* (Boddaert, 1783)

Falconidae

- *Falco tinnunculus* Linné, 1758
- *Falco naumanni* Fleischer, 1817
- *Falco peregrinus* Gmelin, 1788

Phasianidae

- *Coturnix coturnix*
- *Alectoris barbara*

Rallidae

- *Gallinula chloropus*
- *Fulica atra* Linné, 1758

Scolopacidae

- *Scolopax rusticola* Linné, 1758
- *Burhinus oedicephalus* (Linné, 1758)

Laridae

- *Larus ridibundus* Linné, 1766
- *Larus fuscus* Linné, 1758
- *Larus michahelis*
- *Larus audouinii* Payrandeau, 1826

Pteroclididae

- *Pterocles orientalis* (Linné, 1758)

Columbidae

- *Columba livia*
- *Columba palumbus*
- *Columba oenas* Linné, 1758)
- *Streptopelia turtur*
- *Streptopelia senegalensis* (Linné, 1766)
- *Streptopelia decaocto* (Frisvaldsky, 1838)

- *Streptopelia roseo-grisea risoria* (Sundevall, 1857)

Cuculidae

- *Cuculus canorus* Linné, 1758

Psittacidae

- *Psittacula krameri* (Scopoli)
- *Poicephalus senegalensis*

Strigidae

- *Athene noctua* Scopoli, 1769
- *Strix aluco* Linné, 1758
- *Asio otus* Linné, 1758
- *Otus scops* Linné, 1758

Tytonidae

- *Tyto alba* Scopoli, 1759

Apodidae

- *Apus apus* (Linné, 1788)
- *Apus pallidus* (Shelley, 1870)

Coraciidae

- *Coracias garrulus* Linné, 1758

Meropidae

- *Merops apiaster* Linné, 1758

Upupidae

- *Upupa epops* Linné, 1758

Picidae

- *Dendrocopos minor* (Linné, 1758)
- *Jynx torquilla*
- *Picus vaillantii* (Malherbe, 1846)

Alaudidae

- *Galerida cristata*
- *Alauda arvensis*
- *Galerida theklae* (Scopoli, 1786)
- *Lullula arborea* (Linné, 1758)
- *Melanocorypha calandra* (Linné, 1766)
- *Calandrella rufescens* Vieillot, 1820
- *Calandrella brachydactyla* (Gmelin, 1789)

Hirundinidae

- *Delichon urbica* (Linné, 1758)
- *Hirundo rustica* (Linné, 1758)

-
- *Riparia riparia* (Linné, 1758)

Motacillidae

- *Motacilla alba* Linné, 1758
- *Motacilla caspica* (Gmelin, 1774)
- *Motacilla flava* Linné, 1758
- *Anthus trivialis* Linné, 1758
- *Anthus pratensis* (Linné, 1758)

Troglodytidae

- *Troglodytes troglodytes*

Pycnonotidae

- *Pycnonotus barbatus*

Turdidae

- *Saxicola torquata*
- *Saxicola rubetra* (Linné, 1758)
- *Oenanthe oenanthe* (Linné, 1758)
- *Phoenicurus ochruros* (G., 1774)
- *Phoenicurus phoenicurus* (Linné, 1758)
- *Phoenicurus moussieri* Olphe-Galliard, 1852
- *Erithacus rubecula witherbyi* H., 1910
- *Luscinia svecica* (Linné, 1758)
- *Luscinia megarhynchos*
- *Turdus philomelos*
- *Turdus viscivorus* Linné, 1758
- *Turdus merula algira*
- *Monticola solitarius* (Linné, 1758)

Sylviidae

- *Acrocephalus schoenobaenus* (L., 1758)
- *Acrocephalus arundinaceus* (Linné, 1758)
- *Acrocephalus scirpaceus*
- *Cisticola juncidis*
- *Hippolais pallida*
- *Sylvia communis*
- *Sylvia borin* (Boddaert, 1783)
- *Sylvia atricapilla*
- *Sylvia melanocephala* (G., 1788)
- *Sylvia cantillans* (Pallas, 1764)
- *Sylvia conspicillata* Temminck, 1820
- *Cettia cetti* (Temminck, 1820)
- *Locustelle luscinioides* (Savi, 1824)
- *Locustelle naevia* Boddaert, 1783
- *Regulus ignicapilla* (Temminck, 1820)
- *Phylloscopus collybita*
- *Phylloscopus trochilus* (Linné, 1758)

- *Phylloscopus bonelli* (Vieillot, 1819)

Muscicapidae

- *Muscicapa striata*
- *Ficedula hypoleuca*
- *Ficedula albicollis* Temm., 1815

Paridae

- *Parus major*
- *Cialites caeruleus* Linné, 1758

Certhiidae

- *Certhia brachydactyla* (Witherby, 1905)

Oriolidae

- *Oriolus oriolus* Linné, 1758

Laniidae

- *Tchagra senegala* (Linné, 1766)
- *Lanius meridionalis*
- *Lanius senator*

Corvidae

- *Corvus corax tingitanus* Irby, 1874
- *Corvus monedula* Linné, 1758

Emberizidae

- *Miliaria calandra* Linné, 1758
- *Emberiza cirrus*

Passeridae

- *Passer domesticus*
- *Passer hispaniolensis* Temminck, 1820
- *Passer domesticus*. x *Passer hispaniolensis*
- *Passer montanus* (Linné, 1758)

Fringillidae

- *Fringilla coelebs africana* Linné, 1758
- *Serinus serinus*
- *Carduelis spinus* (Linné, 1758)
- *Carduelis cannabina mediterranea* T., 1903
- *Carduelis carduelis nediacki* Linné, 1758
- *Carduelis chloris aurantiiventris*
- *Loxia curvirostra polioygyna* L., 1758

Sturnidae

- *Sturnus vulgaris* Linné, 1758
- *Sturnus unicolor* Temminck, 1820

7 - Inventaire des Mammifères selon BAZIZ (2002) et DOUMANDJI Com. Pers.

- Rattus rattus Linné, 1758
- Rattus norvegicus
- Mus spretus Lataste, 1883
- Mus musculus Linné, 1758
- Lemniscomys barbarus
- Crocidura russula
- Suncus etruscus (Savi, 1822)
- Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1819)
- Sus scrofa Linné, 1758
- Atelerix algirus (Lereboullet, 1842)
- Canis aureus Linné, 1758

Annexe 3 : Tableaux de différents résultats portant sur l'étude du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* durant la présente étude

Tableau 21 - Effectifs et abondances relatives des espèces consommées par les étourneaux sansonnets en fonction des classes de tailles en novembre (captures à Rouiba)

| Classes de tailles en mm | ni. | AR% |
|--------------------------|-----|-------|
| 1 | 6 | 2,38 |
| 2 | 26 | 10,32 |
| 3 | 21 | 8,33 |
| 4 | 10 | 3,97 |
| 5 | 17 | 6,75 |
| 6 | 24 | 9,52 |
| 7 | 33 | 13,10 |
| 8 | 33 | 13,10 |
| 9 | 41 | 16,27 |
| 10 | 6 | 2,38 |
| 11 | 4 | 1,59 |
| 12 | 7 | 2,78 |
| 13 | 1 | 0,40 |
| 15 | 10 | 3,97 |
| 17 | 6 | 2,38 |
| 22 | 2 | 0,79 |
| 23 | 2 | 0,79 |
| 25 | 3 | 1,19 |
| Totaux | 252 | 100 |

ni. : Nombres d'individus par classe de tailles; AR % : Abondances relatives

Tableau 22 - Effectifs et abondances relatives des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* en fonction des classes de tailles (captures en décembre à El Alia)

| Classes de tailles en mm | ni. | AR% |
|--------------------------|-----|-------|
| 1 | 2 | 1,16 |
| 2 | 8 | 4,62 |
| 3 | 19 | 10,98 |
| 4 | 9 | 5,20 |
| 5 | 10 | 5,78 |
| 6 | 21 | 12,14 |
| 7 | 18 | 10,40 |
| 8 | 24 | 13,87 |
| 9 | 22 | 12,72 |
| 10 | 11 | 6,36 |
| 11 | 7 | 4,05 |
| 12 | 6 | 3,47 |
| 14 | 1 | 0,58 |
| 15 | 5 | 2,89 |
| 17 | 6 | 3,47 |
| 20 | 1 | 0,58 |
| 23 | 2 | 1,16 |
| 25 | 1 | 0,58 |
| Totaux | 173 | 100 |

ni. : Nombres d'individus par classe de tailles; AR% : Abondances relatives

Tableau 23 - Effectifs et abondances relatives des espèces consommées par les étourneaux sansonnets en fonction des classes de tailles (capturés en janvier à Larbaâ)

| Classes de tailles en mm | ni. | AR% |
|--------------------------|-----|-------|
| 2 | 5 | 7,25 |
| 3 | 16 | 23,19 |
| 4 | 4 | 5,80 |
| 5 | 7 | 10,14 |
| 6 | 7 | 10,14 |
| 7 | 2 | 2,90 |
| 8 | 7 | 10,14 |
| 9 | 3 | 4,35 |
| 10 | 4 | 5,80 |
| 11 | 1 | 1,45 |
| 12 | 2 | 2,90 |
| 13 | 1 | 1,45 |
| 15 | 3 | 4,35 |
| 17 | 3 | 4,35 |
| 18 | 1 | 1,45 |
| 20 | 1 | 1,45 |
| 25 | 1 | 1,45 |
| 55 | 1 | 1,45 |
| Totaux | 69 | 100 |

ni. : Nombres d'individus par classe de tailles ; AR% : Abondances relatives

Tableau 24 - Effectifs et abondances relatives des espèces consommées par les étourneaux sansonnets en fonction des classes de tailles (captures en février à Larbaâ)

| Classes de tailles en mm | ni. | AR% |
|--------------------------|-----|-------|
| 1 | 2 | 0,84 |
| 2 | 18 | 7,59 |
| 3 | 22 | 9,28 |
| 4 | 16 | 6,75 |
| 5 | 19 | 8,02 |
| 6 | 15 | 6,33 |
| 7 | 30 | 12,66 |
| 8 | 25 | 10,55 |
| 9 | 31 | 13,08 |
| 10 | 21 | 8,86 |
| 11 | 7 | 2,95 |
| 12 | 7 | 2,95 |
| 13 | 1 | 0,42 |
| 14 | 1 | 0,42 |
| 15 | 3 | 1,27 |
| 17 | 8 | 3,38 |
| 18 | 4 | 1,69 |
| 20 | 2 | 0,84 |
| 25 | 4 | 1,69 |
| 27 | 1 | 0,42 |
| Totaux | 237 | 100 |

ni. : Nombres d'individus par classe de tailles; AR% : Abondances relatives

Tableau 25 - Effectifs et abondances relatives des espèces consommées par les étourneaux sansonnets en fonction des classes de tailles (captures en mars à Larbaâ)

| Classes de tailles en mm | ni. | AR% |
|--------------------------|-----|-------|
| 1 | 3 | 1,46 |
| 2 | 27 | 13,11 |
| 3 | 34 | 16,50 |
| 4 | 12 | 5,83 |
| 5 | 14 | 6,80 |
| 6 | 20 | 9,71 |
| 7 | 20 | 9,71 |
| 8 | 16 | 7,77 |
| 9 | 22 | 10,68 |
| 10 | 4 | 1,94 |
| 11 | 5 | 2,43 |
| 12 | 8 | 3,88 |
| 13 | 1 | 0,49 |
| 14 | 4 | 1,94 |
| 15 | 6 | 2,91 |
| 17 | 3 | 1,46 |
| 18 | 1 | 0,49 |
| 20 | 1 | 0,49 |
| 25 | 3 | 1,46 |
| 27 | 2 | 0,97 |
| Totaux | 206 | 100 |

ni. : Nombres d'individus par classe de tailles; AR% : Abondances relatives

Tableau 26 : Absence et présence des espèces proies et les végétaux retrouvés dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* dans les trois stations de captures

| N° | Stations de captures | Rouiba | El Alia | Larbaâ |
|-----|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Nombres de tubes digestifs étudiés | 10 | 10 | 30 |
| | Espèces ingurgitées | Effectifs | Effectifs | Effectifs |
| 001 | Helicidaesp. 1 | 1 | 1 | 0 |
| 002 | Helicidaesp. 2 | 0 | 0 | 1 |
| 003 | <i>Helicella</i> sp. 1 | 0 | 0 | 1 |
| 004 | <i>Helicella</i> sp. 2 | 0 | 1 | 1 |
| 005 | <i>Euparypha</i> sp. | 1 | 0 | 1 |
| 006 | Pseudoscorpionidasp. ind. | 0 | 0 | 1 |
| 007 | Ricinuleidasp. | 1 | 1 | 1 |
| 008 | Araneasp. 1 | 1 | 1 | 1 |
| 009 | Araneasp. 2 | 0 | 0 | 1 |
| 010 | Dysderidaesp. ind. | 0 | 0 | 1 |
| 011 | Chilopodasp. 1 | 0 | 0 | 1 |
| 012 | Chilopodasp. 2 | 0 | 0 | 1 |
| 013 | <i>Himantarium</i> sp. | 0 | 0 | 1 |
| 014 | <i>Iulus</i> sp. | 0 | 0 | 1 |
| 015 | Oniscidaesp. ind. | 1 | 1 | 1 |
| 016 | Blattopterasp. ind. | 1 | 1 | 1 |
| 017 | <i>Ectobius</i> sp. | 1 | 1 | 1 |
| 018 | Gryllidaesp. ind. | 1 | 0 | 1 |
| 019 | Acrididae sp. 1 | 1 | 0 | 1 |
| 020 | Acrididaesp. 2 | 1 | 0 | 1 |
| 021 | Acrididaesp. 3 | 1 | 0 | 0 |
| 022 | Dermapterasp. ind. | 1 | 1 | 1 |
| 023 | <i>Anisolabis mauritanicus</i> | 1 | 1 | 1 |
| 024 | <i>Nala lividipes</i> | 0 | 0 | 1 |
| 025 | <i>Menopon</i> sp. | 0 | 1 | 0 |
| 026 | Heteropterasp. | 0 | 0 | 1 |
| 027 | Pentatominaesp. ind. | 1 | 1 | 1 |
| 028 | Reduviidaesp. ind. | 1 | 1 | 1 |
| 029 | Lygaeidaesp. ind. | 1 | 1 | 1 |
| 030 | <i>Sehirus</i> sp. | 1 | 0 | 1 |
| 031 | <i>Sciocoris</i> sp. | 0 | 0 | 1 |
| 032 | <i>Peribalus</i> sp. | 1 | 0 | 1 |
| 033 | Aphidaesp. ind. | 1 | 1 | 1 |
| 034 | Coleopterasp. 1 | 0 | 0 | 1 |
| 035 | Coleopterasp. 2 | 0 | 1 | 1 |
| 036 | Caraboïdeasp. ind. | 1 | 1 | 1 |
| 037 | Harpalidaesp. ind. | 1 | 1 | 1 |
| 038 | <i>Harpalus fulvus</i> | 0 | 0 | 1 |
| 039 | <i>Ditomus</i> sp. | 0 | 1 | 1 |
| 040 | Scaritidaesp. ind. | 1 | 0 | 0 |
| 041 | <i>Zabrus</i> sp. | 0 | 0 | 1 |
| 042 | <i>Ophonus</i> sp. | 1 | 0 | 1 |
| 043 | <i>Microlestes</i> sp. | 1 | 0 | 1 |
| 044 | <i>Pterostichus</i> sp. | 1 | 0 | 1 |
| 045 | <i>Anchosoma</i> sp. | 1 | 0 | 1 |
| 046 | Lebiidaesp. ind. | 0 | 0 | 1 |
| 047 | Scarabeidae sp. | 0 | 0 | 1 |
| 048 | <i>Rhizotrogus</i> sp. | 1 | 1 | 1 |
| 049 | <i>Hybalus</i> sp. | 1 | 1 | 1 |
| 050 | <i>Aphodius</i> sp. | 1 | 0 | 1 |
| 051 | <i>Ontophagus taurus</i> | 1 | 0 | 1 |
| 052 | <i>Rhyssemus</i> sp. | 1 | 1 | 1 |
| 053 | <i>Pleurophorus</i> sp. | 1 | 0 | 1 |
| 054 | <i>Tropinota squalida</i> | 0 | 0 | 1 |

