



*Je dédie ce fruit de longues années de recherche*

*à ma mère,*

*à mon mari*

*à mes sœurs*

*et à mes enfants*

***Que Dieu me les garde***



## **Remerciements**

Tout d'abord, je tiens à remercier mon Directeur de Thèse Monsieur DOUMANDJI Salaheddine Professeur au département de Zoologie agricole et forestière qui m'a aidée pour arriver au bout de cette thèse. Je le remercie pour ses précieux conseils et surtout son indulgence et sa patience. Qu'il trouve ici ma profonde gratitude.

Mes remerciements s'adressent également à Madame DOUMANDJI-MITICHE Bahia Professeur au département de Zoologie agricole et forestière, qui a accepté de présider mon jury.

Je tiens à remercier Madame BEHIDJ Nassima Maître de Conférence A à l'Université M'Hamed Bougara de Boumerdès, Mlle MILLA Amel Maître de conférences A à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV) et Mlle SETBEL Samira Maître de conférences A à l'Université de Tizi Ouzou pour m'avoir fait l'honneur d'examiner ce travail.

Ma profonde gratitude va également à M. RAHMOUNI Boualem pour m'avoir soutenue tout au long de la préparation de mon doctorat. Je le remercie pour son aide sur le terrain et au laboratoire lors des dissections et pour son appui moral et financier. Je lui exprime mon éternelle reconnaissance.

Je tiens aussi à remercier Mme BOUALI Mira et M. BERRAÏ khelfa qui n'ont jamais cessé de m'encourager et de participer au financement de mes études.

Un grand MERCI à Mme et M. TOUATI, Mme et M. MAACHI, Mme et M. BENSARIA, Mme et M. CHIBA, Mlle BERRAÏ Nadia, Mme BERRAÏ Fadéla, Mme BOUALI Fatma et Mme et M. BERRAÏ pour leur aide et encouragements.

Mes vifs remerciements vont à M. SOUTTOU Karim pour les exploitations statistiques ainsi qu'à Mlle HADDOUCHE Lila pour son aide précieuse en matière informatique. Mes sincères remerciements vont à Mme BENKARA Anissa pour avoir bien assuré la traduction de mon travail en anglais. Je la remercie pour sa disponibilité et son efficacité.

Que Mlle SABRI Karima, Mme MERRAR Katia et Mme CHAOUIA Cherifa soient remerciées pour leur aide et leurs encouragements.

# Sommaire

## Sommaire

<b>Introduction</b>	2
<b>Chapitre I - Présentation des régions de la partie orientale de la Mitidja et du Sahel algérois</b>	7
1.1. - Situation géographique des régions d'étude	7
1.2. - Facteurs édaphiques et hydrographiques de la partie orientale de la Mitidja et du Sahel algérois	9
1.2.1. - Aspects géologiques des deux régions d'étude	9
1.2.2. - Aspects pédologiques des deux régions d'étude	9
1.2.3. - Aspects hydrographiques des deux régions d'étude	10
1.3. - Facteurs climatiques de la partie orientale de la Mitidja et du Sahel algérois	10
1.3.1. - Température	11
1.3.2. - Pluviométrie	12
1.3.3. - Vent	13
1.4. - Synthèse des données climatiques	14
1.4.1. - Diagramme ombrothermique de Gaussen des deux régions d'étude durant les années allant de 2010 à 2013	14
1.4.2. - Climagramme d'Emberger	17
1.5. - Données bibliographiques sur la flore des régions d'étude	17
1.6. - Données bibliographiques sur la faune des régions d'étude	19
<b>Chapitre II - Méthodologie adoptée</b>	21
2.1. - Choix et description des stations d'étude	21
2.2. - Techniques utilisées sur le terrain	26
2.2.1. - Techniques employées pour l'étude du comportement alimentaire de <i>Sturnus Vulgaris</i>	26
2.2.1.1. - Analyse des tubes digestifs des étourneaux sansonnets	27
2.2.1.2. - Disponibilités alimentaires	29
2.2.2. - Etude des déplacements journaliers des étourneaux	30
2.3. - Techniques utilisées au laboratoire	30
2.3.1. - Analyse des contenus des tubes digestifs de <i>Sturnus vulgaris</i>	30
2.3.2. - Disponibilités alimentaires	31

2.4. - Exploitation des résultats	31
2.4.1. - Etude du comportement alimentaire de l'étourneau	32
2.4.1.1. - Détermination de la qualité de l'échantillonnage	32
2.4.1.2. - Utilisation des indices écologiques de composition sur les éléments trophiques	32
2.4.1.2.1. - Détermination de la richesse des éléments trophiques du Sturnidae	32
2.4.1.2.1.1. - Richesse totale (S)	33
2.4.1.2.1.2. - Richesse moyenne (s)	33
2.4.1.2.2. - Fréquences centésimales ou abondances relatives des espèces ingurgitées et celles capturées dans les pots-pièges	33
2.4.1.2.3. - Utilisation de la fréquence d'occurrence et de la constance	34
2.4.1.3. - Traitement par des indices écologiques de structure, des composantes alimentaires de <i>Sturnus vulgaris</i>	34
2.4.1.3.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver	34
2.4.1.3.2. - Diversité maximale	35
2.4.1.3.3. - Indice d'équitabilité ou équirépartition	35
2.4.1.4. - Autres indices	36
2.4.1.4.1. - Indice de sélection	36
2.4.1.5. - Emploi de méthodes statistiques	36
2.4.1.5.1. - Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances	37
<b>Chapitre III - Résultats sur le comportement de <i>Sturnus vulgaris</i></b>	39
3.1. - Ethologie alimentaire de l'Etourneau sansonnet	39
3.1.1. - Exploitation des contenus stomacaux de <i>Sturnus vulgaris</i>	39
3.1.1.1. - Composition du régime alimentaire de <i>Sturnus vulgaris</i> en éléments végétaux et en proies	39
3.1.1.2. - Examen par le test de la qualité de l'échantillonnage des espèces trouvées dans le régime alimentaire de l'Etourneau sansonnet	40
3.1.1.3. - Exploitation des éléments ingérés par <i>Sturnus vulgaris</i> par des indices écologiques de composition	41
3.1.1.3.1. - Richesses des espèces contenues dans les tubes digestifs	41



pots Barber dans la station de Cherarba	75
3.1.2.1.2. - Richesses totales et moyenne des espèces capturées dans les pots Barber	76
3.1.2.1.3. - Abondances relatives des espèces piégées dans les pots Barber dans la station de Cherarba	77
3.1.2.1.4. - Diversité de Shannon-Weaver et équitabilité des espèces capturées dans les pots-pièges dans l'Est de la Mitidja (Station de Cherarba)	77
3.1.2.1.5. - Comparaison entre les contenus des tubes digestifs des étourneaux sansonnets et les disponibilités trophiques par l'utilisation de l'indice de sélection	78
3.1.2.2. - Disponibilités alimentaires dans la station d'El Biar	79
3.1.2.2.1. - Test par la qualité d'échantillonnage des espèces piégées dans les pots Barber dans la station d'El Biar	79
3.1.2.2.2. - Richesses totales et moyenne des espèces capturées dans les pots Barber	81
3.1.2.2.3. - Abondances relatives des espèces piégées dans les pots Barber dans la station d'El Biar	81
3.1.2.2.4. - Diversité de Shannon-Weaver et équitabilité des espèces capturées dans les pots-pièges dans le Sahel algérois (Station d'El Biar)	82
3.1.2.2.5. - Indice de sélection par comparaison entre les contenus des tubes digestifs des étourneaux sansonnets et les disponibilités trophiques par l'utilisation des pots Barber	83
3.2. - Déplacements journaliers de <i>Sturnus vulgaris</i>	84
<b>Chapitre IV - Discussions sur l'éthologie de l'Etourneau sansonnet dans la région d'Alger</b>	92
4.1. - Discussions portant sur le régime alimentaire de <i>Sturnus vulgaris</i>	92
4.1.1. - Composition du régime alimentaire de l'Etourneau sansonnet	92
4.1.2. - Qualité d'échantillonnage des espèces présentes dans le régime alimentaire de <i>Sturnus vulgaris</i>	93
4.1.3. - Richesse, abondance et diversité des espèces consommées par l'Etourneau Sansonnet	94



4.1.4.- Discussions de l'analyse factorielle des correspondances des espèces ingérées par <i>Sturnus vulgaris</i>	98
4.2. - Discussions portant sur les disponibilités alimentaires	101
4.3. - Discussions portant sur les déplacements journaliers de <i>Sturnus vulgaris</i>	104
<b>Conclusion</b>	107
<b>Références bibliographiques</b>	111
<b>Annexe 1</b>	133
<b>Annexe 2</b>	136
<b>Annexe 3</b>	143
<b>Résumés</b>	171

## Liste des figures

Figure	Page
Fig. 1 -Situation géographique de la région d'Alger (MUTIN, 1977 modifié)	8
Fig. 2a -Diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beida en 2010	15
Fig. 2b - Diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beida en 2011	15
Fig. 2c - Diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beida en 2012	16
Fig. 2d - Diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beida en 2013	16
Fig. 3 - Position de Dar El beida dans le climagramme d'Emberger 2000 - 2011	18
Fig. 4 - Station d'El Biar (Sahel algérois) (Google Earth)	21
Fig. 5a - Station d'El Biar (Sahel algérois) (Original)	22
Fig. 5b - Station d'El Biar (Sahel algérois) (Original)	22
Fig. 5c - Station d'El Biar (Sahel algérois) (Original)	23
Fig. 5d - Station d'El Biar (Sahel algérois) (Original)	23
Fig. 6 - Station de Cherarba (partie orientale de la Mitidja)(Google earth)	24
Fig. 7a - Station de Cherarba (partie orientale de la Mitidja)(Original)	25
Fig. 7b - Station de Cherarba (partie orientale de la Mitidja)(Original)	25
Fig. 7c - Station de Cherarba (partie orientale de la Mitidja)(Original)	26
Fig. 8 - Etourneau sansonnet <i>Sturnus vulgaris</i> (Original)	27
Fig. 9 - <i>Sturnusvulgaris</i> pris au piège (Original)	28
Fig. 10 - Etourneau sansonnet avant dissection	28
Fig. 11 – Piège à arthropodes (pot Barber, photographie originale)	29
Fig. 12 - Tube digestif de l'Etourneau sansonnet depuis l'œsophage jusqu'à l'extrémité du caecum mis dans une boite de Pétri afin d'être vidé (Original)	31
Fig. 13 - Richesse des espèces consommées par <i>Sturnus vulgaris</i> en fonction des stations d'étude	42
Fig. 14a - Classes des invertébrés dans le régime alimentaire des étourneaux capturés à Cherarba	46
Fig. 14b - Classes des invertébrés dans le régime alimentaire des étourneaux capturés à El Biar	46
Fig. 15 - Carte factorielle des correspondances des espèces consommées par <i>Sturnus vulgaris</i> capturé dans la station de Cherarba en 2010-2011	64

Fig. 16 - Carte factorielle des correspondances des espèces consommées par <i>Sturnus vulgaris</i> capturé dans la station de Cherarba en 2011-2012	66
Fig. 17 - Carte factorielle des correspondances des espèces consommées par <i>Sturnus vulgaris</i> capturé dans la station de Cherarba en 2012-2013	68
Fig. 18 - Carte factorielle des correspondances des espèces consommées par <i>Sturnus vulgaris</i> capturé dans la station d'El Biar en 2010-2011	70
Fig. 19 - Carte factorielle des correspondances des espèces consommées par <i>Sturnus vulgaris</i> capturé dans la station d'El Biar en 2011-2012	72
Fig. 20 - Carte factorielle des correspondances des espèces consommées par <i>Sturnus vulgaris</i> capturé dans la station d'El Biar en 2012-2013	74
Fig. 21 - Petit groupe d'étourneaux au vol	84
Fig. 22 - Gros nuage d'étourneaux survolant une forêt avant le crépuscule (Original)	85
Fig. 23 - Des milliers d'étourneaux dans le ciel se dirigeant vers leurs dortoirs (Original)	85
Fig. 24 - Regroupement des étourneaux sur les cimes des arbres de la station d'El Biar en fin d'après-midi (Original)	87
Fig. 25 - Envol des groupes d'étourneaux avant le crépuscule (Original)	87
Fig. 26 - Des groupes d'étourneaux perchés sur l'arbre avant le crépuscule attendant le départ vers les dortoirs (Original)	88
Fig. 27 - Nuages des étourneaux sansonnets observés au crépuscule (Original)	88
Fig. 28 a, b - Formes des essaims d'étourneaux sansonnets dans le ciel (Original)	89
Fig. 29 - Formes des essaims d'étourneaux sansonnets dans le ciel (Original)	90

## Liste des tableaux

<b>Tableau</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1</b> - Températures moyennes mensuelles maximales, minimales des années 2010, 2011, 2012 et 2013 pour la région d'Alger	11
<b>Tableau 2</b> - Pluviométries mensuelles des années 2010, 2011, 2012 et 2013 (Dar El Beida)	12
<b>Tableau 3</b> - Valeurs mensuelles de la vitesse des vents les plus forts des années 2010, 2011, 2012 et 2013 selon les données météorologiques de Dar El Beida	13
<b>Tableau 4</b> - Liste des espèces animales et végétales présentes dans les tubes digestifs de <i>Sturnus vulgaris</i> provenant des deux stations d'étude	143
<b>Tableau 5</b> - Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces ingérées par l'Étourneau sansonnet dans les stations de Cherarba et d'El Biar	40
<b>Tableau 6</b> - Liste des espèces vues une seule fois dans les stations de Cherarba et d'El Biar	41
<b>Tableau 7</b> - Richesses totales (S) et moyennes (s) des espèces présentes dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés dans les stations de Cherarba et d'El Biar	146
<b>Tableau 8</b> - Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s) des espèces animales et végétales présentes dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés entre octobre et mars de chacune des trois périodes d'étude	44
<b>Tableau 9</b> - Effectifs et abondances relatives des espèces animales et végétales notées dans le régime alimentaire de <i>Sturnus vulgaris</i> au cours des périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 à Cherarba et à El Biar	45
<b>Tableau 10</b> - Inventaire des espèces animales consommées par l'Étourneau sansonnet regroupées en fonction des classes	146
<b>Tableau 11</b> - Inventaire des espèces d'Insecta consommées par l'étourneau sansonnet regroupées en fonction des ordres	47
<b>Tableau 12</b> - Effectifs et abondances relatives des espèces consommées par l'Étourneau sansonnet dans la station de Cherarba en 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013	147

<b>Tableau 13</b> - Effectifs et abondances relatives des espèces consommées par l'Étourneau sansonnet dans la station d'El Biar en 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013	150
<b>Tableau 14</b> - Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en 2010-2011 à Cherarba	49
<b>Tableau 15</b> - Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en 2011-2012 à Cherarba	52
<b>Tableau 16</b> - Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en 2012-2013 à Cherarba	54
<b>Tableau 17</b> - Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en 2010-2011 à El Biar	56
<b>Tableau 18</b> - Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en 2011-2012 à El Biar	58
<b>Tableau 19</b> - Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en 2012-2013 à El Biar	59
<b>Tableau 20</b> - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'indice d'équitabilité des espèces ingérées par <i>Sturnus vulgaris</i> dans les stations de Cherarba et d'El Biar durant les périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013	61
<b>Tableau 21</b> - Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces-proies piégées dans les pots Barber installés dans la station de Cherarba	75
<b>Tableau 22</b> - Liste des espèces piégées une seule fois dans la station de Cherarba	76
<b>Tableau 23</b> - Richesses totales (S) et moyennes (s) des espèces présentes dans les pots pièges installés dans la station de Cherarba durant les trois périodes d'étude	76

<b>Tableau 24</b> - Effectifs et abondances relatives des espèces-proies capturées dans les pots enterrés dans la station de Cherarba en 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013	153
<b>Tableau 25</b> - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'indice d'équitabilité des espèces piégées dans les pots Barber installés à Cherarba durant les périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013	78
<b>Tableau 26</b> - Sélection des proies de l'Etourneau sansonnet dans la station de Cherarba durant les trois périodes d'étude	156
<b>Tableau 27</b> - Expressions de la qualité d'échantillonnage des espèces recueillies dans les pots enterrés près d'El Biar	80
<b>Tableau 28</b> - Liste des espèces piégées une seule fois dans la station d'El Biar	80
<b>Tableau 29</b> - Richesses totales (S) et moyennes (s) des espèces présentes dans les pots pièges installés dans la station d'El Biar durant les trois périodes d'étude	81
<b>Tableau 30</b> - Effectifs et abondances relatives des espèces-proies capturées dans les pots enterrés dans la station d'El Biar en 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013	163
<b>Tableau 31</b> - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'indice d'équitabilité des espèces piégées dans les pots Barber installés à El Biar durant les périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013	82
<b>Tableau 32</b> – Sélection des proies de l'Etourneau sansonnet dans la station d'El Biar en 2010-2011, en 2011-2012 et en 2012-2013	165

# Introduction

## Introduction

Le statut de *Sturnus vulgaris* Linné, 1758 est très discuté. Cette espèce est-elle utile ou nuisible ? Telle est la question qui se pose. Les différents paramètres bioécologiques de l'Étourneau sansonnet sont appréhendés dans de nombreuses études (ROWAN, 1937; DORST, 1971; GEROUDET, 1972; KLIJN, 1976; GRAMET, 1978; NICOLAI, 1985; DIAL *etal.*, 1991; FELIX et HISEK, 1991; CERNY et DRCHAL, 1993; BONSER et WITTER, 1993; HEINZEL *et al.*, 1996; SANDELL et SMITH, 1997; LEZANA *etal.*, 2000; SEIBELS *et al.*, 2003; ZEISSET et BEEBEE, 2003; KUPPEL, 2006; ZUCCON *etal.*, 2008). En particulier, l'examen de la dynamique des populations de cette espèce est fait en France, dans le Nord des Vosges par MULLER (1990), dans les régions centrales et septentrionales par YEATMAN-BERTHELOT et JARRY (1995), en Alsace par SAMTMANN (1996), en Finlande par SOLONEN *etal.* (1991), VIRKKALA *etal.* (1994) et RINTALA *et al.* (2003), en Grande Bretagne par ROBINSON *etal.* (2002; 2006) et dans la partie occidentale de l'Australie par ROLLINS *et al.* (2006). Cet oiseau retient l'attention de DAVIS (1950) aux Etats-Unis, de WEBSTER (1972) à Hong Kong, de FLUX et FLUX (1981) en Nouvelle Zélande, de SWADDLE et LOCKWOOD (2003) au Royaume Uni et de MINDERMAN *et al.* (2010) à Shetland en Ecosse. En Afrique du Nord qui fait partie de son aire d'hivernation, il est considéré comme un hivernant régulier à effectifs variables (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962; ETCHECOPAR et HÛE, 1964; PINEAU et GIRAUD, 1976). Des écrits signalent sa présence au Maroc (BEDE, 1926; DEJUANA et SANTOS, 1981). La première mention publiée de l'existence de *Sturnus vulgaris* en Grande Kabylie est due à LETOURNEUX (1871). Plus tard cette espèce est signalée en Algérie par HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), par ETCHECOPAR et HÛE (1964), par LEDANT *et al.* (1981) y compris dans les oasis du Nord du Sahara, par MOULAI et DOUMANDJI (1996), par DOUMANDJI et MERRAR (1999), par DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003) à Alger et par RAHMOUNI-BERRAÏ et DOUMANDJI (2010a, 2011a), BERRAÏ et DOUMANDJI (2014) et BERRAÏ *et al.* (2014 a, b, c) en Mitidja. Des particularités comportementales trophiques de *Sturnus vulgaris* sont étudiées à Schiermonnikoog dans le Nord des Pays-Bas par TINBERGEN (1976), dans l'Oxfordshire dans le Royaume-uni par BARNEA *etal.* (1993), près de Bristol par DALL *etal.* (1997) et dans le Nevada par GERUSO et HAYES (1999). Il en est de même en Scanie en Suède par OLSSON *et al.* (2002) et dans la vallée de la Vistule en Pologne par ROMANOWSKI et ZMIHORSKI (2008). Les composantes du chant et des cris de détresse de *Sturnus vulgaris* ont excité la



curiosité de plusieurs chercheurs entre autres ceux du centre de recherche de Patuxent Wildlife aux Etats unis (GRUE et HUNTER, 1984), à New York (GENTNER et HULSE, 1998), de Belgique à Wilrijk (DE RIDDER *et al.*, 2000), du comté de Somerset en Angleterre (SPENCER *et al.*, 2004), du Royaume uni dans l'Oxfordshire (DEVEREUX *et al.*, 2008) et de France près de Rennes (HAUSBERGER *et al.*, 2008). Les déplacements journaliers de l'étourneau sansonnet sont observés par LA GUESSE (1986) aux alentours de Liège (Belgique) et par EISERER et THOMPSON (1989) près de Lancaster (Pennsylvanie, Etats-Unis).

Pour ce qui est des migrations de l'étourneau sansonnet, CURRY-LINDHAL (1980), LOYER (1998) et BAIRLEIN et SCHAUB (2009) le qualifient de grand migrateur. Il est suivi lors de ses grands déplacements au Nebraska (FEARE *et al.*, 1992), en Moravie en République tchèque (HUBALEK, 2004) et en Espagne (MORENO-RUEDA et PIZARRO, 2008) et au voisinage de London dans l'Ontario au Canada (NEBEL *et al.*, 2012). Les maladies transmissibles grâce à l'étourneau ont aussi fait objet de diverses études (CAMIN *et al.*, 1998; COLLES *et al.*, 2009), dans un parc à Varsovie en Pologne (MAZGAJSKI et KEDRA, 1998), dans une ferme expérimentale au Sud-Est de Budapest (LIKER *et al.*, 2001), aux Etats-Unis dans le centre du Kansas (GAUKLER *et al.*, 2009) et plus tard au Texas (CARLSON *et al.*, 2012). Le phénomène du parasitisme de nids d'oiseaux par l'étourneau sansonnet est connu chez cette espèce (PINXTEN *et al.*, 1990a). La physiologie de cette espèce a fait l'objet de nombreux travaux notamment sur la différenciation des sexes en tenant compte de la couleur de l'iris (SMITH *et al.*, 2005) et la mue (HARRISON, 1952; SWADDLE et WITTER, 1997; ROTHERY *et al.*, 2001; DAWSON, 2004). Tantôt entomophage, tantôt carpophage, l'Etourneau sansonnet a retenu l'attention de nombreux chercheurs, autant dans son aire de reproduction (BERTHOLD, 1976; BLAGOSKLONOV, 1987; MAUXION, 1990; GUSTAMANTE, 1991; GIBB, 2000) que dans celle de l'hivernation (DOUMANDJI et MERRAR, 1999 ; STASTNY, 1992 ; DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI, 2003; MILLA *et al.*, 2010; BERRAÏ et DOUMANDJI, 2014).

La reproduction de ce Sturnidae a intéressé bon nombre d'auteurs comme PINXTEN *et al.* (1990b) près d'Antwerp en Belgique, THOMPSON et FLUX (1991) à Belmont en Nouvelle Zélande, CHRISTIANS (2000) et CHRISTIANS et WILLIAMS (2001) à Agassiz en Colombie-Britannique au Canada, MAZGAJSKI *et al.* (2004) à Warsaw en Pologne et DOLENEC (2005) à Mokrice dans le Nord-Ouest de la Croatie. Plus particulièrement, des ornithologues se sont attelés à l'examen de la nidification de l'Etourneau sansonnet (VAN BALEN *et al.*, 1982; WESTERTERP *et al.*, 1982; LUNDBERG, 1987; EENS et PINXTEN,

1995; SURMACKI et TRYJANOWSKI, 1999; PILZ *et al.*, 2003; WOLFS *et al.*, 2012). La nuisibilité de *Sturnus vulgaris* a fixé l'attention de GRAMET et DE LA ROCHE (1979) et PIMENTEL *et al.* (2004). D'autres auteurs encore lui attribuent le phénomène de l'ornithochorie (SPENNEMANN et ALLEN, 1998; FERGUSON et DRAKE, 1999; OUABBAS-BELKOUCHE *et al.*, 2011; MILLA *et al.*, 2008; 2013; GONZALEZ-VARO *et al.*, 2014). 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 viscoses, des bâches et les détonations au fusil et des pétards (GRAMET, 1978; CLERGEAU, 1990). D'après GRAMET (1978) la destruction des arbres-dortoirs est un bon moyen de lutte contre ces oiseaux. Or, les étourneaux utilisent souvent des *Ficus* moins encore des *Eucalyptus* comme dortoirs (MOULAI et DOUMANDJI, 1996). En conséquence ces destructions répétées diminuent le nombre d'arbres employés 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) bien qu'elles soient confrontées au problème de l'accoutumance notée chez l'Étourneau sansonnet. Plus tard, des dérivés ou extraits de plantes tels que l'acétate de citronellyle et citronellylebutyrate ont tendance à être répulsifs même en de faibles concentrations. En effet, ces tests sont effectués sur les étourneaux sansonnets en tant que ravageurs aviaires envahissants et exotiques en Amérique du Nord (HILE, 2004; HILE et TORDOFF, 2005). L'utilisation d'ennemis naturels des étourneaux tels que les rapaces peut contribuer à réduire leur nombre. En effet *Sturnus vulgaris* figure comme proie dans le régime alimentaire de plusieurs rapaces notamment de la Chouette effraie (*Tyto alba*) (CAMPBELL *et al.*, 1987; BAZIZ *et al.*, 2001, 2004; KHEMICI *et al.*, 2002 ; HAMANI *et al.*, 2012), du Martin-chasseur (*Halcyon sancta vagans*) (HAYES, 1991), de la Chouette hulotte (*Strix aluco*) (TERGOU *et al.*, 1997; IDOUHAR-SAADI *et al.*, 2004), de la Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*) (HROMADA *et al.*, 2002), de l'Autour des Palombes (*Accipiter gentilis*) (RUTZ, 2004), de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) (BENDJABALLAH *et al.*, 2004; TERGOU *et al.*, 2014), du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) (BRAHIMI *et al.*, 2004 ; SOUTTOU *et al.*, 2007), du Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) (ZORATTO *et al.*, 2010), de l'Épervier de Cooper (*Accipiter cooperii*) (FORYS *et al.*, 2005) et de l'Élanion blanc (MANAA *et al.*, 2010).

Il faut rappeler que dans certains pays du Nord de l'Europe, les agriculteurs considèrent l'Etourneau 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 en Algérie est d'une grande complexité et retient l'attention. En effet, la présente étude cherche à compléter les travaux antérieurs notamment pour ce qui concerne le comportement trophique et les déplacements de *Sturnus vulgaris*. Ce sont là, les grandes lignes de la problématique.

L'actuel travail effectué sur l'éthologie de l'Etourneau sansonnets'articule autour de quatre chapitres. Il est à rappeler que la région d'Alger, lieu de la présente étude est exposée dans le premier chapitre. Celle-ci est en fait limitée à la partie orientale de la plaine de la Mitidja et au Sahel algérois. Dans ce document les facteurs abiotiques et biotiques comme ceux de la flore et de la faune retiennent l'attention. Le deuxième chapitre comprend la description des stations d'étude, ainsi que les techniques utilisées sur le terrain et au laboratoire pour le traitement des résultats par des indices écologiques et des analyses statistiques. Le troisième chapitre regroupe l'ensemble des résultats obtenus. Pour terminer, les discussions sont réunies dans le quatrième chapitre. Le présent manuscrit est clôturé par une conclusion générale et par des perspectives.

# Chapitre I

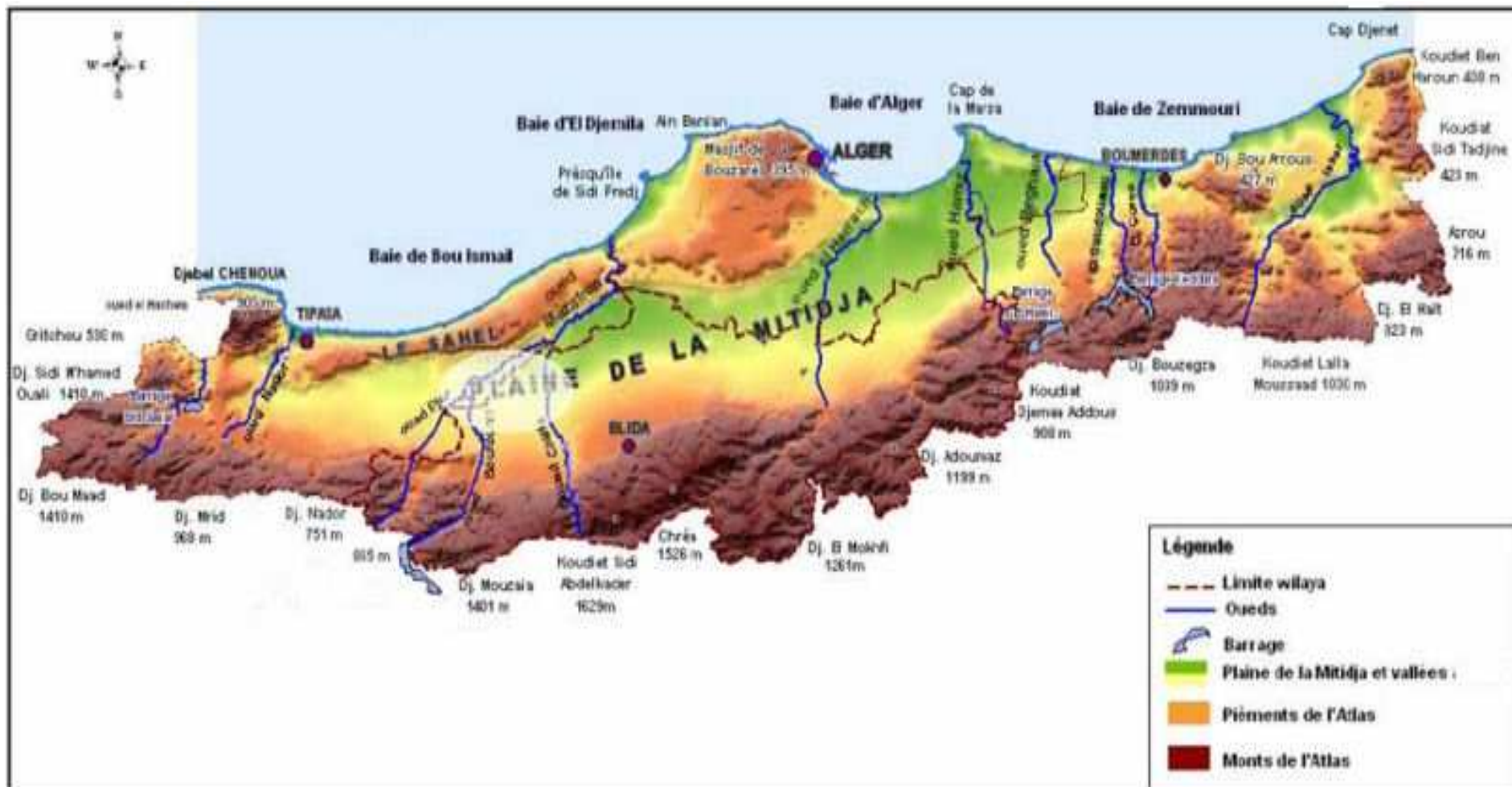
## **Chapitre I - Présentation des régions de la partie orientale de la Mitidja et du Sahel algérois**

Les régions d'étude soit la partie orientale de la Mitidja et celle du Sahel algérois sont situées à proximité d'Alger. Ces régions sont caractérisées par des facteurs abiotiques notamment la situation géographique, le sol et le climat et biotiques comme la végétation et la faune.

### **1.1. - Situation géographique des régions d'étude**

La partie orientale de la Mitidja se situe dans le Nord de l'Algérie, limitée par deux oueds, soit à l'ouest par Oued El-Harrach et à l'est par Oued Boudouaou en contrebas des Monts de Bou Zegza (Fig. 1). Au nord, la Mitidja est séparée de la Mer Méditerranée par le prolongement oriental du Sahel algérois et du Plateau de Belfort. Au sud, elle s'arrête au pied de l'Atlas Tellien (MUTIN, 1977). La partie orientale de la Mitidja correspond à une dépression allongée formant une bande de 32 km de large sur 31 km de long ( $36^{\circ} 32'$  à  $36^{\circ} 49'$  N.;  $3^{\circ} 08'$  à  $3^{\circ} 25'$  E.) (I.N.C.T., 2004).

De faible altitude, le Sahel algérois est limité au nord par la Mer méditerranée, à l'ouest par le Mont Chenoua, au sud par la plaine de la Mitidja et à l'est par l'Oued Réghaïa (Fig. 1). Il est assez large dans la région d'Alger ( $36^{\circ} 39'$  à  $36^{\circ} 49'$  N.;  $2^{\circ} 24'$  à  $3^{\circ} 20'$  E.). Le Sahel algérois s'étend depuis l'Oued Mazafran jusqu'à l'Oued Réghaïa (BENALLAL et OURABIA, 1988).



Echelle : 1/ 500.000

Fig. 1 : Situation géographique de la région d'Alger (MUTIN, 1977 modifié)

## **1.2. - Facteurs édaphiques et hydrographiques de la partie orientale de la Mitidja et du Sahel algérois**

Les facteurs édaphiques comportent des aspects géologiques et d'autres pédologiques. Ils sont suivis par les particularités hydrographiques.

### **1.2.1. - Aspects géologiques des deux régions d'étude**

La Mitidja constitue une zone d'effondrement dont l'évolution remonte à l'Eocène (GLANGEAUD, 1932). D'après ce même auteur, 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 (GLANGEAUD, 1932). Selon MUTIN (1977) une grande partie du Sahel algérois affleure le Crétacé, laissant la place au Primaire, au poudingue et au grés. Le rôle de la néotectonique est très important au niveau de cette région.

### **1.2.2. - Aspects pédologiques des deux régions d'étude**

Le sol est le siège de processus pédologiques complexes. Il naît au dépens d'un matériau minéral, se transforme et évolue au sein d'un environnement actif, sous la double influence du climat et de la végétation (VILAIN, 1997). Inversement, DAJOZ (2002) signale que le sol modifie le microclimat, l'abondance et la nature de la végétation et la quantité de nourriture disponible.

Dans la région des Eucalyptus, DAOUDI-HACINI *et al.* (2003) ont montré que la texture du sol est argilo-limoneuse. En effet l'analyse granulométrique effectuée montre que le constituant le plus abondant des sols est l'argile, avec une moyenne de 35,3 %. Il est suivi par le sable grossier (23,8 %), le limon grossier (18,4 %), le limon fin (15,9 %) et le sable fin (6,7 %). L'analyse chimique met en évidence un pH neutre et des taux de calcaire relativement peu élevés compris entre 5,4 et 14,1 %. Les horizons de surface des régions de Réghaïa, d'El Harrach, de Dar El Beida, d'Ain Taya et de 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 %) (DAOUDI-HACINI *et al.*, 2003).

Le Sahel algérois présente une grande variété de sols. Ceci est dû à la complexité de la géologie, de la géomorphologie, de la fréquence des remaniements dus au colluvionnement, aux dépôts éoliens et à l'action de l'homme. Les sols rouges méditerranéens et les sols peu évolués modaux sont les plus importants occupant à eux seuls 65,3 % de la superficie (SABATHE *et al.*, 1969).

### **1.2.3. - Aspects hydrographiques des deux régions d'étude**

MUTIN (1977) remarque que 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. Selon ce même auteur, 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. LOUCIF SEIAD (2002) et IMACHE *etal.* (2007) attirent l'attention sur les importantes potentialités hydro-agricoles de la Mitidja. En effet, d'après 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.

### **1.3. - Facteurs climatiques de la partie orientale de la Mitidja et du Sahel algérois**

Le climat influence la vie sur terre, celle de la faune et celle de la flore, et à plus long terme, il modèle les reliefs terrestres (CHEMERY, 2006). FAURIE *et al.* (1984) signalent que le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants. Comme le présent travail s'est déroulé entre 2010 et 2013, ce sont les caractéristiques de cette période qui retiennent ici l'attention en particulier la température, la pluviométrie et le vent.



### 1.3.1. - Température

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, notamment 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 xérothermique 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 les deux régions d'étude les données climatiques utilisées sont ceux de la station météorologique de Dar El Beida. Les valeurs des températures mensuelles obtenues à Dar El Beida sont rassemblées dans le tableau 1.

**Tableau 1** - Températures moyennes mensuelles maximales, minimales des années 2010, 2011, 2012 et 2013 pour la région d'Alger

Ans	T°C.	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2010	M°C.	16,9	18,9	19,8	21,9	24,3	28,1	31,7	31,7	29,4	25,5	19,7	18,3
	m°C.	7,0	8,1	8,8	10,6	11,1	15,3	19,5	19,4	17,5	13,7	10,6	6,9
	(M+m)/2 °C.	12,0	13,5	14,3	16,3	17,7	21,7	25,6	25,6	23,5	19,6	15,2	12,6
2011	M°C.	16,8	17	20,3	23,3	25,7	28,3	32,8	33,4	29,5	26,3	21,9	17,8
	m°C.	6,1	5,1	8,1	10,6	13,8	16,6	19,9	20,7	17,4	13,6	11	6,8
	(M+m)/2 °C.	11,5	11,1	14,2	16,5	19,8	22,5	26,4	27,1	23,5	19,9	16,5	12,3
2012	M°C.	16,9	13,3	18,5	21,3	25,3	31,7	32,0	35,1	29,6	27,7	22,0	18,7
	m°C.	3,8	2,6	7,8	9,7	12,3	18,4	19,7	21,3	18,0	14,9	11,6	6,6
	(M+m)/2 °C.	10,4	8,0	13,2	15,5	18,8	25,1	25,9	28,2	23,8	21,3	16,8	12,7
2013	M°C.	16,9	15,9	19,8	20,5	22,8	27,2	30,4	31,9	29,5	29,4	18,8	17,9
	m°C.	5,9	5	9	9,1	11,5	13,4	18,7	18,5	18,4	16,9	10,1	5,9
	(M+m)/2 °C.	11,4	10,5	14,4	14,8	17,2	20,3	24,6	25,2	23,5	23,2	14,5	11,9

(O.N.M., 2010, 2011, 2012, 2013)

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

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

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

Durant l'année 2010, le mois le plus chaud dans la région d'Alger est juillet avec une valeur de température moyenne égale à 25,6 °C (Tab. 1). Par contre le mois le plus froid est janvier (12 °C.). En 2011, le mois le plus chaud est août avec 27,1 °C.. Le mois le plus froid est février (11,1 °C.). Au cours de l'année 2012, juillet est le plus chaud avec 28,2 °C. alors que le mois le plus frais est février (8 °C.). En 2013, le mois le plus chaud est août avec une moyenne de 25,2 °C et le plus froid est février (10,5 °C.).

### 1.3.2. - Pluviométrie

BARBAULT (1997) signale que la disponibilité en eau du milieu et l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle essentiel dans l'écologie des organismes terrestres. Ce même auteur précise que les pertes en eau des organismes dépendent des précipitations en conjonction avec la température. 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 Beida durant les années 2010, 2011, 2012 et 2013 sont placées dans le tableau 2.

**Tableau 2** - Pluviométries mensuelles des années 2010, 2011, 2012 et 2013 (Dar El Beida)

Ans	Mois												Totaux
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>2010</b>	48,1	48,9	99,1	33,1	25,9	4,8	0,1	22,8	12,5	143	117	93	<b>649</b>
<b>2011</b>	46	121	57,7	61,2	95,5	15,8	0	4,57	31,5	38,1	153	58,7	<b>683,5</b>
<b>2012</b>	39,8	244	78,7	177	24,3	2,3	0,3	52,3	8,3	88,9	88,2	48,7	<b>853</b>
<b>2013</b>	99,8	99,1	63	80	119,9	7,1	0	3,1	29,5	18,6	197,6	167,4	<b>884,9</b>

(O.N.M., 2010, 2011, 2012, 2013)

Dans la région d'Alger, les précipitations pour l'année 2010 sont de 649 mm (Tab. 2). Le mois le plus pluvieux est octobre avec 143 mm, suivi par le mois de novembre avec 117 mm. Le mois le plus sec est juillet avec 0,1 mm. En 2011, 153 mm de précipitations sont enregistrées en novembre et 121 mm en février. Le mois le plus sec est juillet. En 2012, les précipitations sont plus importantes avec 244 mm enregistré en février et 117 mm en avril. Le mois le plus sec

est juillet avec 0,3 mm. Les pluies de l'année 2013 sont très élevées avec 197,6 mm en novembre et 167,4 mm en décembre. Le mois le plus sec est juillet.

### 1.3.3. - Vent

FAURIE *et al.* (1984) considèrent que le vent exerce une influence sur les êtres vivants. Effectivement, DAJOZ (1996) signale que le vent a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. Sa vitesse est ralentie au niveau du sol ainsi que dans la végétation. C'est un agent de dispersion des animaux et des végétaux. SELTZER (1946) mentionne en hiver que le sirocco, assez rare, se fait sentir surtout sur la moitié orientale de l'Algérie. Et il est plus ressenti sur le littoral qu'à l'intérieur du pays, phénomène dû probablement à la proximité de la mer. Les vitesses des vents maximaux mensuels exprimées en m/s, notées dans la région d'étude sont mentionnées dans le tableau 3.

**Tableau 3** - Valeurs mensuelles de la vitesse des vents les plus forts des années 2010, 2011, 2012 et 2013 selon les données météorologiques de Dar El Beida

	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>V (m/s) 2010</b>	7,89	8,17	7,97	6,81	7,94	7,28	7,97	7,39	7,11	6,69	6,58	9,4
<b>V (m/s) 2011</b>	7,7	10,8	12,8	11	11,3	10,5	11,4	11,4	11,1	8,7	9,8	8
<b>V (m/s) 2012</b>	8,1	10,3	9,3	11,8	10,6	9,9	11,9	8,3	7,9	10	9,3	8,1
<b>V (m/s) 2013</b>	12,7	12,9	14,9	11,7	11,9	13,4	11,4	12,2	10,8	9,3	11,2	7,5

V (m/s) : Vitesses maximales des vents exprimées en mètres par seconde

A Dar El Beida en 2010, le vent le plus fort avec une vitesse égale à 9,4 m/s (2,61 km/h) est enregistré en décembre (Tab. 3). Le vent a soufflé un peu plus faiblement durant les autres mois de l'année [6,58 m/s (1,83 km/h) ≤ V (km/h) ≤ 8,17 m/s (2,27 km/h)]. En 2011 le vent le plus fort souffle à 12,8 m/s (3,55 km/h) en mars. Durant les autres mois, les vents sont plus faibles [7,7 m/s (2,14 km/h) ≤ V (km/h) ≤ 11,4 m/s (3,17 km/h)]. Le vent le plus fort pour l'année 2012 est noté en juillet avec 11,9 m/s (3,30 km/h). les vents enregistrés durant les autres mois de l'année sont plus au moins faibles [7,9 m/s (2,19 km/h) ≤ V (km/h) ≤ 11,8 m/s (2,28 km/h)]. En 2013 le vent le plus violent est remarqué en mars avec 14,9 m/s (4,14 km/h). Cette année est marquée aussi par d'autres vents forts qui varient [7,5 m/s (2,08 km/h) ≤ V (km/h) ≤ 12,9 m/s (3,58 km/h)].

## **1.4. - Synthèse des données climatiques**

Selon CHEMERY (2006), le climat influence la vie sur terre, celle de la faune et celle de la flore, et à plus long terme, modèle les reliefs terrestres.

Dans cette partie, le diagramme ombrothermique de Gaussen présenté permet de distinguer la période humide par opposition à la période de sécheresse. Quant au climagramme pluviothermique d'Emberger, il détermine l'étage bioclimatique auquel la région d'étude appartient.

### **1.4.1. - Diagramme ombrothermique de Gaussen des deux régions d'étude durant les années allant de 2010 à 2013**

Selon DAJOZ, (1996) le diagramme ombrothermique permet de comparer mois par mois la température et la pluviométrie. Il est construit en portant en abscisses les mois de l'année prise en considération et sur l'axe des ordonnées les valeurs des précipitations à droite et celle des températures à gauche, de telle sorte que l'échelle des températures soit double de celle des précipitations. MUTIN (1977) souligne que ce diagramme permet de définir les mois secs. En effet quand la courbe des températures s'élève au-dessus de celle des précipitations, le climat est sec. Il est humide dans le cas contraire (DREUX, 1980). Le diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beida en 2010 montre deux périodes, l'une sèche allant de la fin du mois de mars jusqu'à la fin septembre et une autre humide qui s'étale sur 6 mois, à partir de la fin septembre jusqu'à la fin de mars, entrecoupée cependant de quelques semaines pluvieuses en mars (Fig. 2a). En 2011, la période sèche débute vers le début du mois de mars jusqu'à la fin d'octobre. Elle est suivie par une période humide qui s'étale de la fin d'octobre jusqu'à la mi-mars (Fig. 2b). Deux périodes sont notées en 2012 (Fig. 2c), l'une sèche allant du début mai jusqu'au début de janvier et l'autre humide qui débute du mois de janvier jusqu'à la fin d'avril. La période sèche est longue en 2013. Elle s'étale sur cinq mois et demi, de la deuxième quinzaine du mois de mai jusqu'à la fin-octobre. Une deuxième période humide est enregistrée depuis la fin d'octobre jusqu'à la mi-mai avec quelques jours secs notés en mars (Fig. 2d).

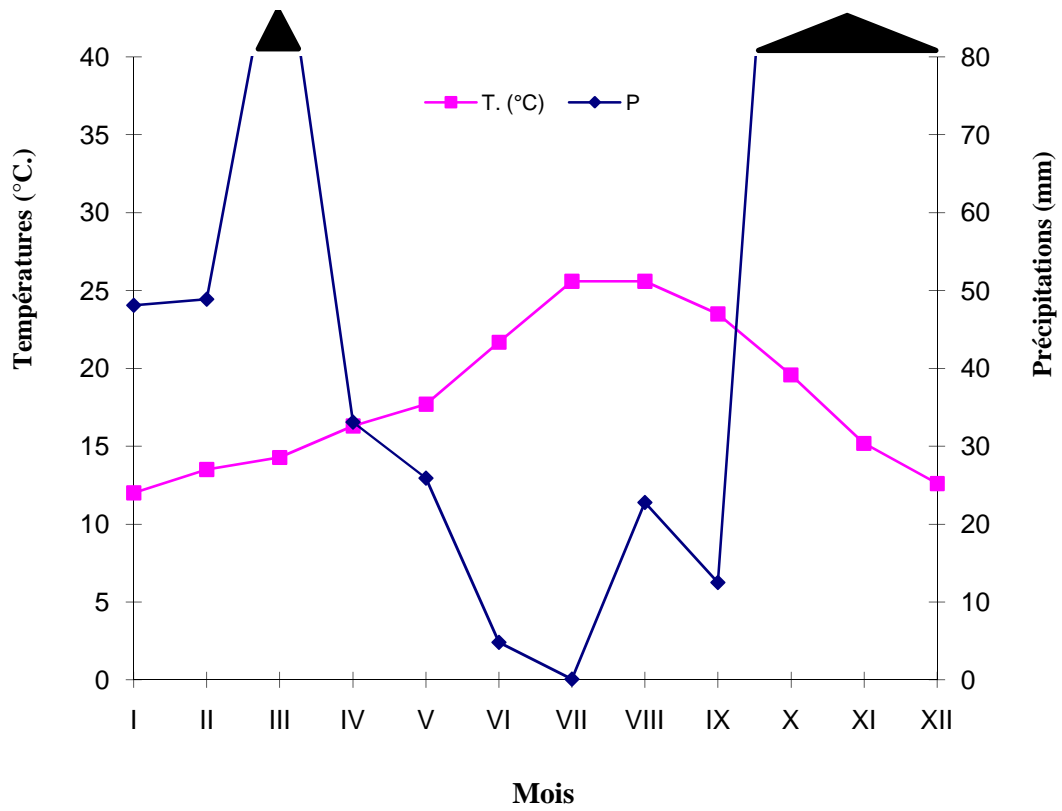


Fig. 2a - Diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beida en 2010

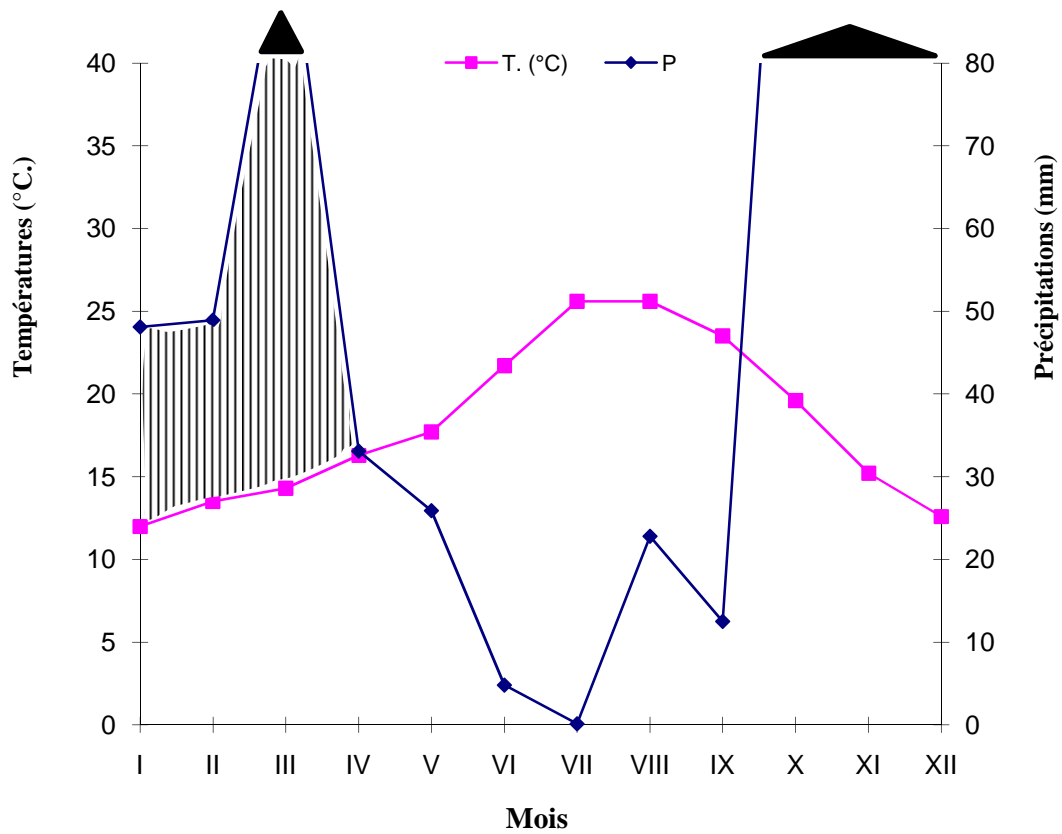


Fig. 2b - Diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beida en 2011

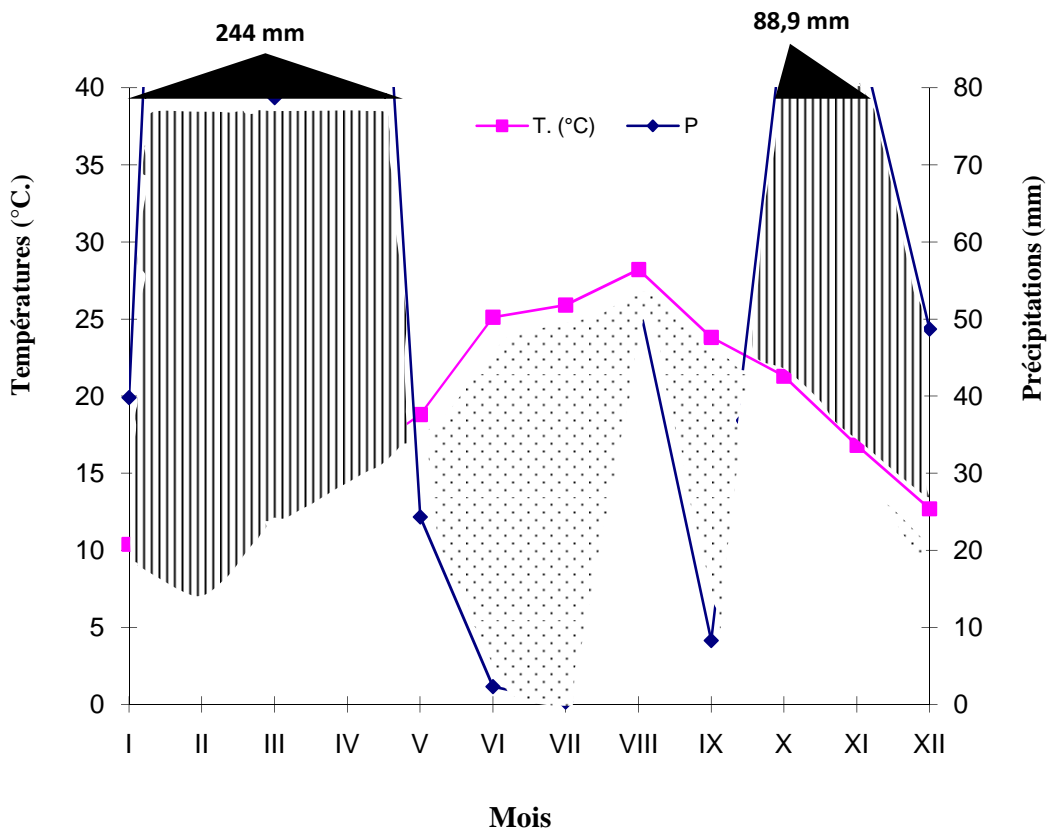
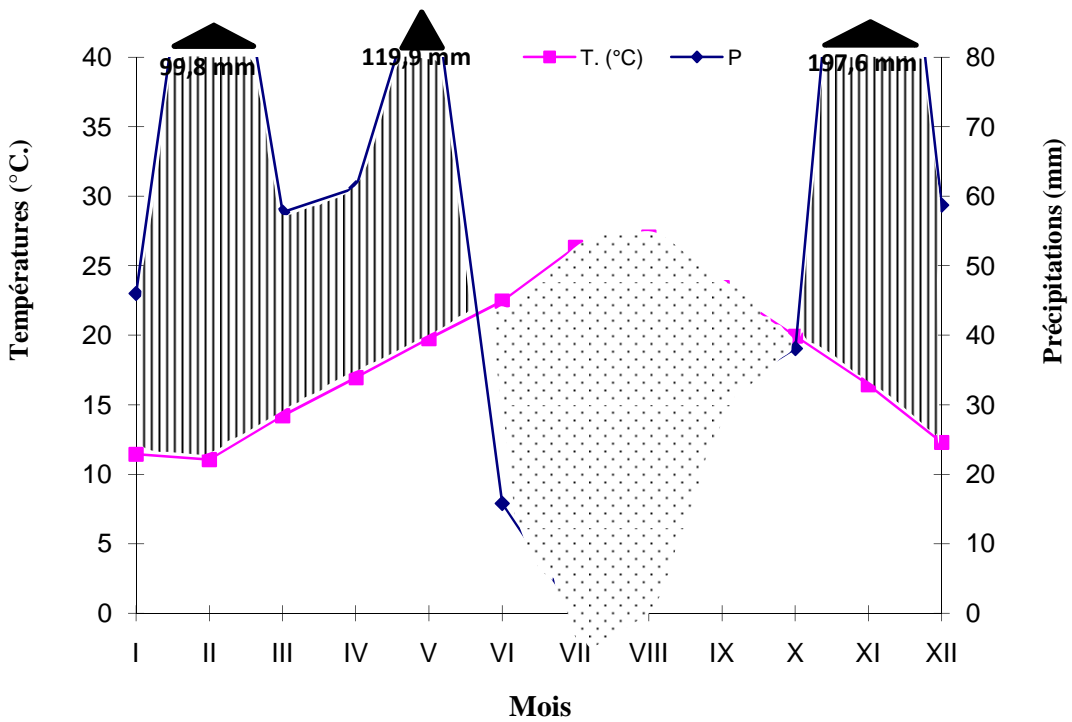


Fig. 2c - Diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beida en 2012



#### 1.4.2. - Climagramme 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 l'équation adaptée aux régions méditerranéennes (STEWART, 1974) :

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

$Q_2$  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). Selon les données météorologiques de la région de Dar El Beida de 2000 à 2011,  $Q_2$  est égal à 102,3. Cette valeur permet de situer les régions d'étude dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré (Fig. 3).

#### 1.5. - Données bibliographiques sur la flore des régions d'étude

Le couvert végétal est souvent le reflet des conditions du milieu (FAURIE *et al.*, 1984). La végétation de la partie orientale de la Mitidja et celle du Sahel algérois a été étudiée par plusieurs auteurs. KHEDDAM et ADANE (1996) signalent la présence de 204 espèces et BOULFEKHAR (1989) recense 228 espèces de plantes réparties entre 43 familles. Le détail des inventaires sur la flore est présenté en annexe 1 en tenant compte des travaux de DOUMANDJI et BICHE (1986), de CHEVASSUT *et al.* (1988), de WOJTERSKI et BOULFEKHAR (1988), de KHEDDAM et ADANE (1996), de ABDELKRIM et DJAFOUR (2005) et de MILLA *et al.* (2005; 2011).

Q2

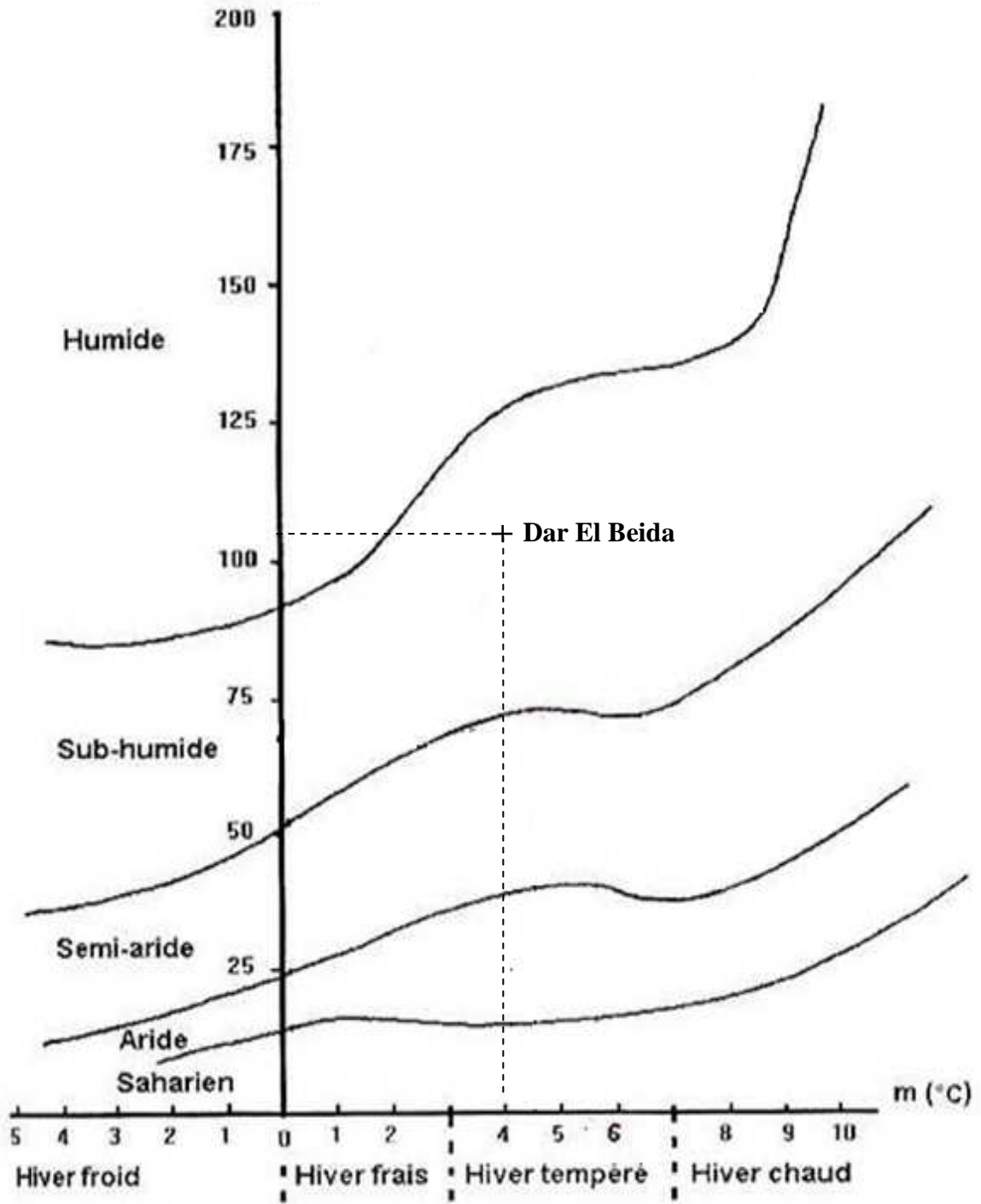


Fig. 3 - Position de Dar El Beida dans le climogramme d'Emberger 2000 - 2011



## 1.6. - Données bibliographiques sur la faune des régions d'étude

Il est à mentionner les études sur les vers de terre (Oligocheta) d'OMODEO et MARTINUCCI (1987), de BAHA et BERRA (2001) et d'OMODEO *et al.* (2003). Les escargots et les limaces (Gastropoda) sont traités (BENZARA, 1982; BOUSSAD *et al.*, 2008). Les Acariens ont fait l'objet d'étude de la part de BOULFEKHAR-RAMDANI (1998), de BOUNACEUR *et al.* (2014) et de LABADIA et GHEZALI (2014). Nombreux sont les auteurs qui se sont penchés sur les Insecta (BOUSSAD et DOUMANDJI, 2004; SETBEL et DOUMANDJI, 2005; DEHINA *et al.*, 2007; HADDOUM et BICHE, 2008; TAIBI *et al.*, 2008a; BERROUANE *et al.*, 2010; BOUSEKSOU et KHERBOUCHE-ABROUS (2014); DJETTI *et al.*, 2014; MOHAMMEDI-BOUBEKKA et DAOUDI-HACINI, 2014; OUTEMZABET *et al.*, 2014). Les Vertébrés et plus précisément la Classe des Reptilia, retiennent l'attention d'ARAB et DOUMANDJI (1995), d'ARAB *et al.* (1997) et d'ARAB *et al.* (2000). Les études sur les oiseaux sont fort nombreuses dans la région (DESMET, 1983; MOULAI et DOUMANDJI, 1996; BOUGHELIT et DOUMANDJI, 1997; de MAKHLOUFI *etal.*, 1997; NADJI *et al.*, 1999; ISENMANN et MOALI, 2000; AIT BELKACEM *etal.*, 2004; SETBEL *et al.*, 2004; CHIKHI et DOUMANDJI, 2004, 2007; BENDJOUDI, 2005; BENDJOUDI *et al.*, 2008; MILLA, *et al.*, 2012). Les Mammalia sont signalées par OCHANDO-BLEDA (1985), AHMIM (2004), BAZIZ *et al.* (2008) et AMROUCHE-LARABI *et al.* (2014). Ces inventaires sont rassemblés dans l'annexe 2.

# Chapitre II

## Chapitre II - Méthodologie adoptée

Différentes stations d'étude sont décrites. Les méthodes employées sur le terrain et au laboratoire sont présentées. Enfin les indices écologiques et les techniques statistiques utilisés pour le traitement des résultats obtenus sont exposés.

### 2.1. - Choix et description des stations d'étude

Le choix des stations est dicté d'abord par leur fréquentation par les étourneaux et aussi par les facilités d'accès à ces lieux. Deux stations sont prises en considération. Il s'agit de celles d'El Biar et de Cherarba.

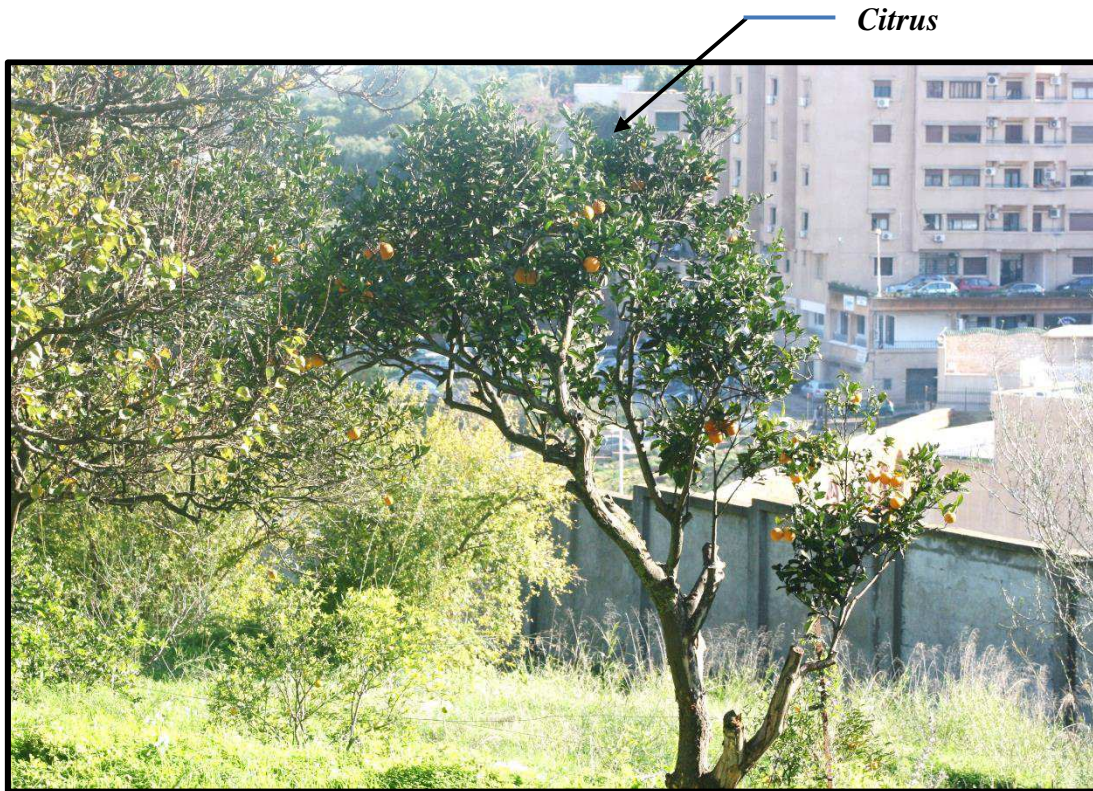
La station d'El Biar est un diocèse ou Eglise catholique d'Algérie ( $36^{\circ}45'$  à  $39^{\circ}08'N$  ;  $3^{\circ}01'48.9''E$ .) (Fig. 4). Elle occupe 5,6 ha renfermant des bâtiments ainsi qu'une petite oliveraie et un verger d'arbres fruitiers tels que des orangers, des citronniers, des néfliers et des figuiers. Des cultures maraîchères sont installées en intercalaires dans ce verger. Le taux de recouvrement est de 70 % (Fig. 5a, b, c et d).



Echelle : 1/ 2.700

Fig. 4 - Station d'El Biar (Sahel algérois) (Google Earth)





**Fig. 5a - Station d'El Biar (Sahel algérois) (Original)**



**Fig. 5b - Station d'El Biar (Sahel algérois) (Original)**



*Olea europaea*



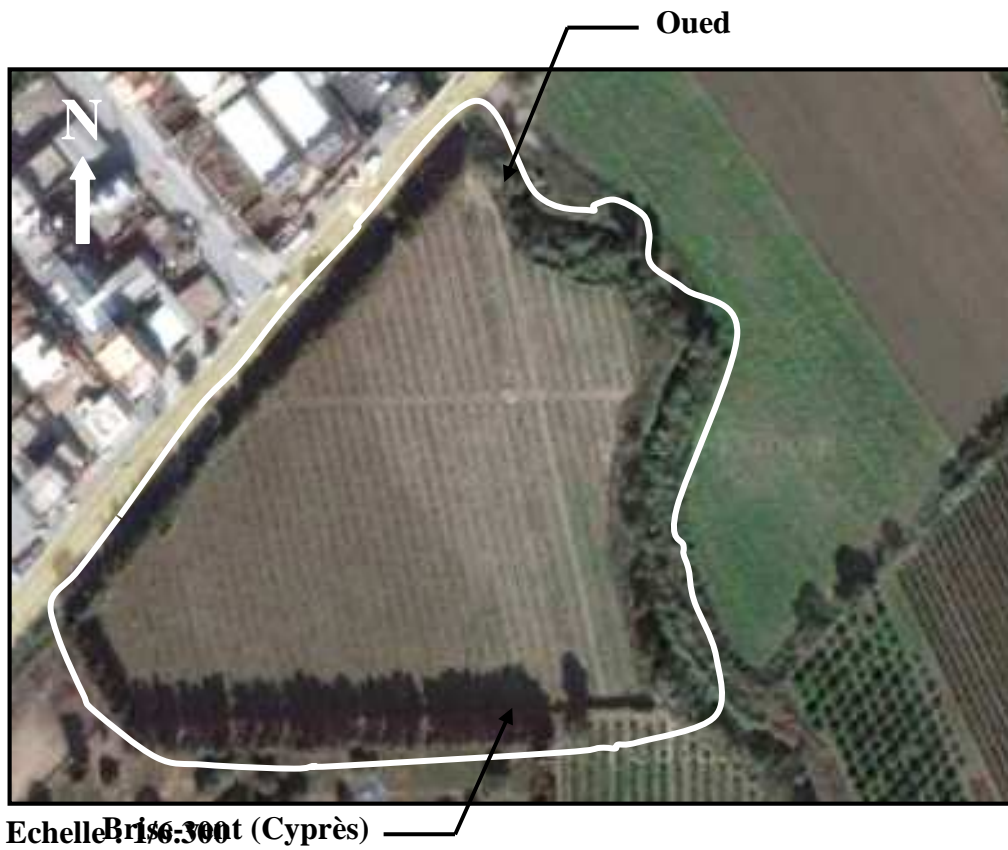
**Fig. 5c - Station d'El Biar (Sahel algérois) (Original)**

*Ficus*



**Fig. 5d - Station d'El Biar (Sahel algérois) (Original)**

La station de Cherarbaest située dans la partie orientale de la Mitidja. Il s'agit d'un terrain agricole de 4,5 ha laissé en jachère, entourée de cyprès utilisés comme brise-vent ( $36^{\circ}41'$  à  $36^{\circ}47'N.$ ;  $3^{\circ}10'$  à  $3^{\circ}68' E.$ )(Fig. 6).Elle est limitée au nord par l'agglomération d'Oued Smar, à l'ouest par Oued El Harrach, au sud par les terres d'El Djoumhouria et à l'est par les Eucalyptus. La végétation se compose de quelques cyprès et en bordure de l'oued par des eucalyptus. Le taux de recouvrement est de 10 % (Fig. 7a, b et c).



**Fig. 6 - Station de Cherarba (partie orientale de la Mitidja)(Google Earth)**





**Fig. 7a - Station de Cherarba (partie orientale de la Mitidja) (Original)**



**Fig. 7b - Station de Cherarba (partie orientale de la Mitidja)(Original)**



**Fig. 7c - Station de Cherarba (partie orientale de la Mitidja) (Original)**

## **2.2. - Techniques utilisées sur le terrain**

Le travail sur le terrain se compose de deux parties. Il s'agit d'abord des techniques employées pour l'étude du comportement trophique de l'Etourneau sansonnet et de celles utilisées pour le suivi des déplacements journaliers du Sturnidae.

### **2.2.1. - Techniques employées pour l'étude du comportement alimentaire de *Sturnusvulgaris***

Deux méthodes sont adoptées pour l'étude du menu trophique de l'Etourneau sansonnet (Fig. 8). D'une part, une analyse des contenus des tubes digestifs de ce dernier est effectuée et d'autre part la mise en place de pots Barber a permis d'avoir des informations précises sur les disponibilités alimentaires présentes dans les aires de gagnage.





**Fig. 8 - Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris* (Original)**

#### 2.2.1.1. - Analyse des tubes digestifs des étourneaux sansonnets

L'étude du régime alimentaire par l'analyse du contenu stomacal a duré trois années de 2010 à 2013. Elle permet de connaître les différentes catégories animales, végétales ou autres qui consistent l'alimentation de l'individu capturé. Pour la présente étude, 72 étourneaux sont piégés et sacrifiés dès leur capture dans chacune des deux stations. Le piégeage est réalisé une fois au milieu de chacun des six mois depuis octobre jusqu'en mars de chaque année, à raison de 2 étourneaux par capture. La capture est assurée par des pièges à ressorts (Fig. 9). L'appât est constitué par une olive noire. Chaque individu capturé et sacrifié est mis dans un sachet avec une étiquette portant la date et le lieu de capture et placé dans un réfrigérateur à 5 °C. avant d'être autopsié plus tard au laboratoire (Fig. 10).



**Fig. 9 –*Sturnusvulgaris* pris au piège (Original)**

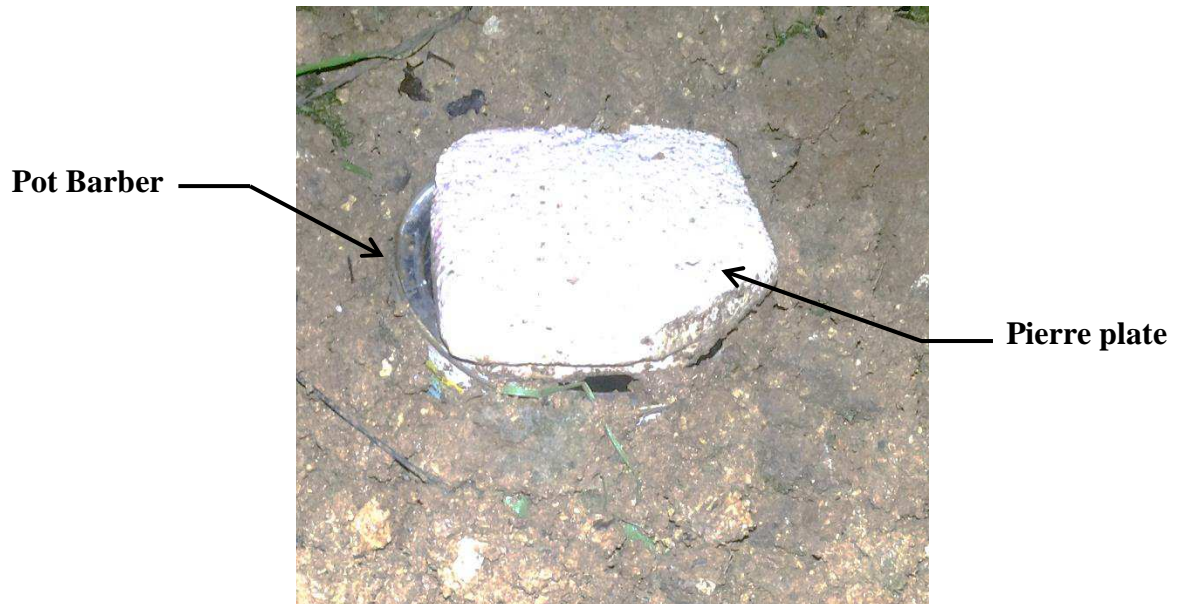


**Fig. 10 - Etourneau sansonnet avant dissection (Original)**



### 2.2.1.2. - Disponibilités alimentaires

La technique employée pour l'étude des disponibilités alimentaires de *Sturnus vulgaris* est celle des pots Barber. Elle est réalisée vers le milieu de chaque mois allant du mois d'octobre jusqu'en mars pendant les trois années d'étude. Ainsi, 10 pots sont posés en ligne à intervalles de 5 mètres, chaque mois au niveau des deux stations (Fig. 11).



**Fig. 11 -Piège à arthropodes (pot Barber, photographie originale)**

Les contenus de 8 pots seulement sont récupérés, à chaque fois, ce qui correspond à un total de 288 prélèvements. Ces derniers sont analysés au fur et à mesure au cours des trois années de recherche. DAJOZ (2002) signale que la méthode des pots Barber est une méthode fréquemment utilisée. Il précise qu'elle consiste à installer 10 boîtes de 1 dm<sup>3</sup> de capacité chacune. Le pot-piège est enfoncé dans un trou de façon à ce que son bord supérieur vienne coïncider avec le ras du sol. Habituellement, chaque pot en place reçoit de l'eau jusqu'au 1/3 de sa hauteur. Une pincée de détergent est ajoutée à la quantité d'eau. L'eau savonneuse permet d'empêcher les arthropodes tombés dans le pot d'en sortir. Pour éviter le risque de dérangement des pots Barber par des promeneurs trop curieux, les pièges ne sont laissés en place que pendant 24 heures. En effet, le lendemain, le contenu de chaque boîte est filtré sur un tamis à faibles mailles. L'eau est éliminée de cette manière. Les Invertébrés retenus grâce au tamis sont placés dans une boîte de Pétri dont le couvercle est laissé entr'ouvert pour accentuer l'élimination de l'humidité et empêcher le développement des moisissures.

### **2.2.2. - Etude des déplacements journaliers des étourneaux**

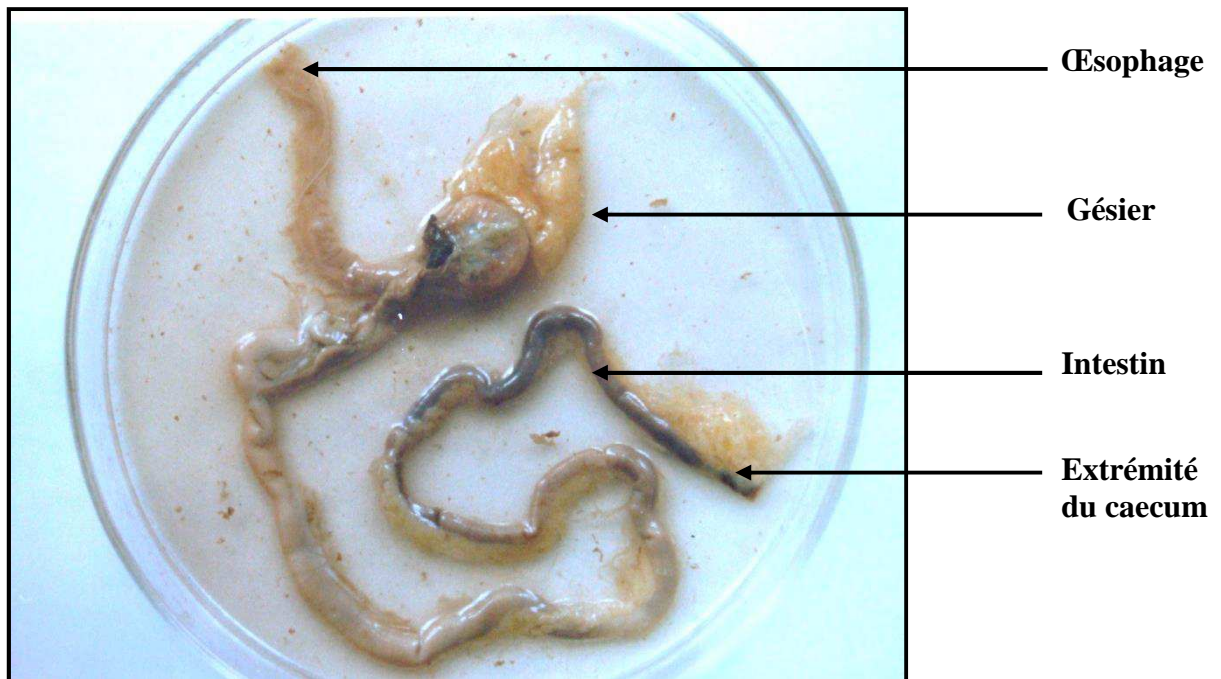
Les déplacements journaliers des étourneaux sont suivis en fin d'après-midi à partir d'observatoires élevés sis sur des terrasses de bâtiments dominant la partie orientale de la Mitidja comme celle du bloc Technologie-Zoologie de l'E.N.S.A. d'El-Harrach. A l'aide d'une paire de jumelles, l'observateur s'installe à son poste, 1 heure avant le crépuscule et compte ou estime les effectifs de *Sturnusvulgaris* de passage. L'opération se poursuit jusqu'à 20 minutes après le coucher du soleil. Elle est répétée pendant trois jours successifs aux environs du milieu de chaque mois, depuis octobre jusqu'en mars des années 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013. Par temps perturbé par le vent, la pluie, un orage ou le brouillard, la surveillance des étourneaux de passage devient difficile. Les lentilles de la paire de jumelles sont mouillées et le carnet de notes peut être trempé par la pluie ou emporté par les rafales de vent. Tous les renseignements sont notés à chaque fois. Ils portent sur la date, l'heure et sur les conditions climatiques. Chaque passage des étourneaux est mentionné minute par minute. Le comptage est réalisé par extrapolation par rapport à un groupe de 10 individus. Cette méthode est estimative et n'est pas d'une grande précision.

### **2.3. - Techniques utilisées au laboratoire**

Le régime alimentaire de l'Etourneau sansonnetest traité au laboratoire. Le menu de *Sturnusvulgaris* est abordé d'une part en fonction des contenus des tubes digestifs et d'autre part en se penchant sur les disponibilités alimentaires.

#### **2.3.1. - Analyse des contenus des tubes digestifs de *Sturnusvulgaris***

Cette technique consiste à effectuer une dissection des individus capturés puis de procéder à la détermination des espèces végétales et animales contenues dans le jabot, le gésier et les intestins (Fig. 12). Le travail est d'abord qualitatif puis quantitatif. Il faut tenir compte des effectifs de chaque espèce trophique.



**Fig. 12 - Tube digestif de l'Etourneau sansonnet depuis l'oesophage jusqu'à l'extrémité du caecum mis dans une boîte de Pétri afin d'être vidé (Original)**

### **2.3.2. - Disponibilités alimentaires**

Il est impératif d'étudier sur le terrain parallèlement les proies ingérées et celles présentes dans la nature. Ici, le contenu de chaque pot Barber est analysé au laboratoire. Pour chaque piège enterré, une fiche est dressée portant des indications du lieu et de la date du piégeage ainsi que l'identité des espèces animales retrouvées. La détermination systématique s'arrête parfois à l'ordre ou à la famille et dans le meilleur des cas au genre. L'estimation de la taille de la proie potentielle (ETP) est mentionnée. A chaque fois le nombre d'individus appartenant à une même espèce est noté.

### **2.4. - Exploitation des résultats**

Les résultats obtenus sur le comportement alimentaire de *Sturnus vulgaris* sont exploités par des indices notamment écologiques. Ils sont suivis par ceux portant sur les déplacements journaliers.

### **2.4.1. - Etude du comportement alimentaire de l'étourneau**

Après l'examen de la qualité de l'échantillonnage, les résultats portant sur le comportement alimentaire de l'Etourneau sansonnet sont traités par des indices écologiques de composition et de structure, par d'autres indices et par des techniques statistiques.

#### 2.4.1.1. - Détermination de la qualité de l'échantillonnage

Selon BLONDEL (1979) la qualité d'un échantillonnage permet d'estimer l'homogénéité d'un peuplement. Cet auteur précise que le calcul de  $a/N$  peut être fait grâce à l'équation suivante:

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

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

$a$  est le nombre des espèces de proies trouvées une seule fois.

Dans le présent travail, les espèces d'Arthropodes vues une seule fois dans les tubes digestifs de l'Etourneau sansonnet et dans les pots Barber sont prises en considération pour pouvoir calculer  $a/N$ . Plus  $a/N$  est petit, plus la qualité de l'expérimentation est grande.

#### 2.4.1.2. - Utilisation des indices écologiques de composition sur les éléments trophiques

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

##### 2.4.1.2.1. - Détermination de la richesse des éléments trophiques du Sturnidae

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.

#### 2.4.1.2.1.1. - 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'Etourneau sansonnet ainsi que celles piégées dans les pots Barber.

#### 2.4.1.2.1.2. - Richesse moyenne (s)

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 la richesse moyenne est calculée d'une part pour les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* et d'autre part pour la faune capturée par les pots enterrés.

2.4.1.2.2. - Fréquences centésimales ou abondances relatives des espèces ingurgitées et celles capturées dans les pots-pièges

FAURIE *etal.* (1984) signalent que l'abondance relative (A.R. %) s'exprime en pourcentage (%) par l'équation 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 la présente étude l'abondance relative est calculée pour les espèces ingérées par l'Etourneau sansonnet et pour les espèces animales capturées dans les pots Barber.

#### 2.4.1.2.3. - Utilisation de la fréquence d'occurrence et de la constance

La fréquence d'occurrence F.O. % représente le rapport de  $n_i$  nombre d'apparitions d'une espèce donnée au nombre total de relevés N (DAJOZ, 1982). Elle est calculée par l'équation :

$$\text{F.O. \%} = n_i / N \times 100$$

F.O. % : Fréquence d'occurrence

$n_i$  : Nombre de relevés contenant l'espèce  $i$

N : Nombre total de relevés

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

La fréquence d'occurrence renseigne sur l'état des espèces dans l'ensemble du peuplement.

La règle de Sturge est utilisée afin de déterminer le nombre de classes de constance (ABROUGUI, 2008). Elle est exprimée grâce à l'équation suivante :

$$NC = 1 + (3,3 \text{ Log}_{10} N)$$

NC : Nombre de classes

N : Nombre total des individus

Les valeurs de la fréquence d'occurrence sont calculées pour les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* et pour les espèces animales capturées dans les pots Barber.

#### 2.4.1.3. - Traitement par des indices écologiques de structure, des composantes alimentaires de *Sturnus vulgaris*

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

##### 2.4.1.3.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver

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



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

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

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

Plus  $H'$  est grand, plus forte est la compétition interspécifique potentielle (BLONDEL, 1979). Il est à rappeler qu'une communauté est plus diversifiée lorsque l'indice  $H'$  apparaît encore plus grand. Sa diversité est encore plus forte, même pour une même richesse si chaque espèce est notée avec le même effectif que les autres espèces présentes. L'indice de diversité de Shannon-Weaver est égal à 0 quand il n'y a qu'une seule espèce et que sa valeur est maximale quand toutes les espèces ont la même abondance (VIAUX et RAMEIL, 2004). Au sein du présent travail,  $H'$  est utilisée dans le but de déterminer la diversité des éléments ingurgités par l'Etourneau sansonnet et celle des espèces prises dans les pièges enterrés.

#### 2.4.1.3.2. - Diversité maximale

La valeur de la diversité maximale intervient dans le calcul de l'équitabilité.

BLONDEL (1979) exprime la diversité maximale par l'équation suivante :

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

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

$S$  est la richesse totale.

Dans la présente étude  $H' \text{ max.}$  est calculée pour déterminer la diversité des éléments trophiques ingérés par *Sturnus vulgaris* et celle des espèces capturées dans les pots pièges.

#### 2.4.1.3.3. - Indice d'équitabilité ou équirépartition

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

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

$E$  : équitabilité

$H'$  : Indice de diversité de Shannon-Weaver

$H' \text{ max.}$  : Diversité maximale, donnée par  $H' \text{ max.} = \log_2 S$

**S** : Richesse totale exprimée en nombre d'espèces.

Dans la présente recherche l'équitabilité est calculée d'une part pour les éléments ingérés par *Sturnusvulgaris* et d'autre part pour la faune capturée dans les pots Barber.

#### 2.4.1.4. - Autres indices

Comme autres indices employés, l'indice de sélection dans les deux régions d'étude des proies de *Sturnusvulgaris* est présenté.

##### 2.4.1.4.1. - Indice de sélection

La comparaison entre les éléments ingurgités par l'Etourneau sansonnet et les stocks trophiques de cette même espèce est faite grâce à l'emploi de l'indice de sélection. Il est à rappeler que l'indice de sélection d'Ivlev (Ii.) fait intervenir une comparaison entre le menu trophique d'une espèce et les disponibilités alimentaires (JOHNSON, 1980). Son équation est la suivante :

$$I_i = \frac{r-p}{r+p}$$

r : Abondance de l'item i pris en considération parmi les éléments ingérés

p : Abondance de l'item i dans le milieu

Les valeurs de l'indice d'Ivlev varient entre - 1 et 0 pour les proies les moins sélectionnées et entre 0 et + 1 pour les proies les plus recherchées par le prédateur (JOHNSON, 1980).

L'indice d'Ivlev est calculé pour les éléments consommés par l'Etourneau sansonnet et les espèces capturées dans les pots pièges.

#### 2.4.1.5. - Emploi de méthodes statistiques

Pour exploiter les résultats concernant le menu trophique de *Sturnusvulgaris* l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est retenue.

##### 2.4.1.5.1. - Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances est une extension des méthodes d'analyse des tableaux de contingence à plusieurs dimensions (DAGNELIE, 1975). L'utilisation de l'A.F.C. dans le présent travail, aide à montrer les différences éventuelles entre les éléments trophiques trouvés dans le régime alimentaire de *Sturnusvulgaris* par rapport aux stations et aux mois.

# Chapitre III

### **Chapitre III - Résultats sur le comportement de *Sturnus vulgaris***

Deux aspects retiennent l'attention. Le premier porte sur l'éthologie alimentaire de l'Etourneau sansonnet. Le deuxième concerne les déplacements journaliers de cette même espèce.

#### **3.1. - Ethologie alimentaire de l'Etourneau sansonnet**

L'étude du régime trophique de l'Etourneau sansonnet dans les deux régions d'étude est faite en fonction de l'exploitation des contenus stomacaux des étourneaux et comporte une comparaison avec les disponibilités alimentaires.

##### **3.1.1. - Exploitation des contenus stomacaux de *Sturnus vulgaris***

En premier lieu, la composition du régime alimentaire de l'Etourneau sansonnet en éléments végétaux et en proies est présentée. Celle-ci est exploitée par la qualité d'échantillonnage, par des indices écologiques de composition et ceux de structure. Des méthodes statistiques telles que l'analyse factorielle des correspondances viennent affiner ces examens.

###### **3.1.1.1. - Composition du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* en éléments végétaux et en proies**

Il s'agit d'établir station par station, une liste des espèces animales et végétales ingérées par l'étourneau sansonnet. Les fragments végétaux sont rassemblés à part dans le règne des Plantae. Toutes les espèces recensées sont présentées dans le tableau 4 (annexe 3).

A Cherarba durant les trois périodes d'étude, le nombre total des éléments trophiques trouvés dans 36 tubes digestifs atteint 1253 et il apparaît plus élevé que les 843 éléments notés dans les contenus stomacaux du même effectif d'étourneaux sansonnets capturés à El Biar. C'est en 2012-2013 que le nombre d'éléments trophiques est le plus important dans 12 tubes digestifs, autant à Cherarba (498 éléments) qu'à El Biar (366 éléments). Le nombre le plus faible est noté en 2011-2012 à Cherarba avec 341 éléments et à El Biar avec 226 individus.

###### **3.1.1.2. - Examen par le test de la qualité de l'échantillonnage des espèces trouvées dans**

le régime alimentaire de l'Etourneau sansonnet

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage calculées pour les trois stations sont regroupées dans le tableau 5.

**Tableau 5** - Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces ingérées par l'Etourneau sansonnet dans les stations de Cherarba et d'El Biar

	Stations de captures	
	Cherarba	El Biar
<b>Effectifs des tubes digestifs étudiés</b>	36	36
<b>a.</b> (Nombre d'espèces de fréquence 1)	16	11
<b>N</b> (Nombre d'étourneaux disséqués)	36	36
<b>a./N</b> (Qualité d'échantillonnage)	0,44	0,30
	<b>0,35</b>	

:

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage varient entre 0,30 et 0,44 pour les deux régions d'étude. Elles sont voisines de 0, ce qui caractérise un bon échantillonnage. Lorsque les deux stations de captures sont prises en considération ensemble, le nombre de captures est de 72. De ce fait la valeur de a./N demeure voisine de 0 (0,35). En conséquence, l'effort d'échantillonnage est suffisant. La liste des espèces vues une seule fois est présentée dans le tableau 6.

Les espèces vues une seule fois sont au nombre de 16 près de Cherarba et de 11 dans celle d'El Biar. Quand les deux stations de captures sont prises en considération ensemble, le nombre des espèces vues une seule fois atteint 27 au cours de 72 relevés (Tab. 6).

**Tableau 6** - Liste des espèces vues une seule fois dans les stations de Cherarba et d'El Biar

Cherarba (Mitidja-Est)		El Biar (Sahel algérois)
Araneasp. 1	Curculionidaesp. 3	Araneasp. 1
Acrididae sp. 1	Halictidaesp. indé.	Pentatominaesp. indé.
Reduviidaesp. indé.	Formicidaesp. 3	Reduviidaesp. indé.
Caraboideaesp. indé.	Dipterasp. indé.	Aphidaesp. indé.
Scaritidaesp. indé.	Cyclorrhaphasp. indé.	Harpalidaesp. ind
<i>Microlestes</i> sp.		Tenebrionidae sp. 3
<i>Pterostichus</i> sp.		Elateridaesp. 1
<i>Anchosoma</i> sp.		Staphylinidaesp. indé.
<i>Oxythyrea funesta</i>		Histeridaesp. indé.
Tenebrionidaesp. 2		Coccinellidaesp. indé.
Silvanidae sp. 2		<i>Vitis</i> sp.

3.1.1.3. - Exploitation des éléments ingérés par *Sturnus vulgaris* par des indices écologiques de composition

Parmi ces indices le choix s'est porté sur les richesses totales et moyennes, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

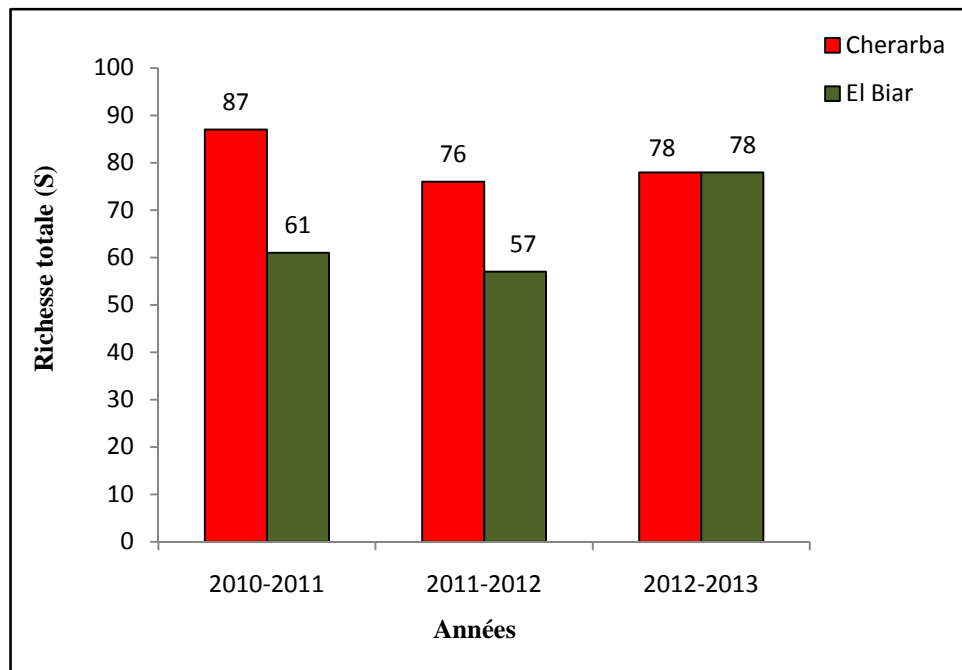
3.1.1.3.1. - Richesses des espèces contenues dans les tubes digestifs

Cet indice est calculé d'abord pour chacune des deux stations de captures au cours des trois périodes d'échantillonnage et ensuite selon les mois de captures.

3.1.1.3.1.1. - Richesses des espèces contenues dans les tubes digestifs en fonction des stations de captures

Les valeurs des richesses totales et moyennes calculées pour les deux stations sont mises dans le tableau 7 en annexe 3.

Le nombre des espèces trouvées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés varie entre 88 et 103 (Fig. 13).



**Fig. 13 - Richesse des espèces consommées par *Sturnus vulgaris* en fonction des stations d'étude**

Par rapport à 36 étourneaux disséqués, la richesse des espèces ingérées obtenue dans la station de Cherarba apparaît plus élevée avec 103 espèces (dont 8 espèces botaniques) qu'à El Biar avec 88 espèces (dont 10 espèces floristiques) (Fig. 13). La richesse totale atteint un maximum pendant la période 2010-2011 à Cherarba avec 87 espèces. Pour la même période, il est enregistré une richesse plus faible à El Biar (61 espèces). La richesse totale des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* atteint un maximum en 2012-2013 au niveau des deux stations avec 78 espèces chacune. L'échantillonnage est caractérisé par une richesse moyenne pour toute la période d'étude égale à 6,7 espèces à Cherarba et 5,4 espèces à El Biar. Elle est variable en fonction des périodes d'expérimentation. Elle atteint un maximum en 2010-2011 à Cherarba avec 7,3 espèces. Elle demeure assez élevée dans les deux stations durant la période 2012-2013 (6,5 espèces). La valeur la plus faible est notée en 2011-2012 à El Biar avec 4,8 espèces. Il apparaît que les richesses totales et moyennes trouvées dans la station de Cherarba sont plus élevées que celles notées à El Biar. Ceci est dû probablement au fait que la station de Cherarba est paisible en l'absence des activités anthropiques. C'est une jachère entourée d'oliviers, de cyprès et d'eucalyptus qui servent de perchoirs, conditions favorables à l'installation des étourneaux au cours de la journée. Par contre la station d'El Biar, bien qu'elle présente des cultures diversifiées, agrumes, oliviers, cultures maraichères et palmiers des Canaries, elle est perturbée par les

activités de l'homme. De ce fait, elle se présente comme un milieu défavorable pour le gagnage des étourneaux.

#### 3.1.1.3.1.2. - Richesse des espèces contenues dans les tubes digestifs en fonction des mois de captures

Les valeurs des richesses totales et moyennes mensuelles sont mises dans le tableau 8. Le nombre des espèces trouvées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés varie d'un mois à un autre et d'une année à l'autre. La richesse totale atteint un maximum en octobre à Cherarba ( $41 \leq S \leq 47$  espèces). Elle est plus faible en novembre ( $28 \leq S \leq 37$  espèces). Elle est bien plus basse en janvier à Cherarba ( $11 \leq S \leq 22$  espèces). Mais ce dernier mois passé la richesse totale des éléments trophiques remonte dès février ( $24 \leq S \leq 35$  espèces) (Tab. 8). Il est clair que les fluctuations des nombres d'espèces ingérées sont le reflet des disponibilités alimentaires du moment. Ce fait est en relation avec les conditions climatiques. Alors qu'à partir de septembre la température chute progressivement, parallèlement la richesse moyenne en éléments ingurgités diminue (Tab. 1 chapitre I). Au contraire, dès février le niveau thermique commence à croître accompagné par une élévation de la richesse totale des proies et des végétaux sollicités. L'échantillonnage est caractérisé par une richesse moyenne pour la période 2010-2011 allant de 5,5 à 23,5 espèces. Elle varie entre 6,5 et 23,5 espèces pour la période 2011-2012 et entre 11 et 20,5 espèces durant la période 2012-2013. Dans la deuxième station, celle d'El Biar, la richesse totale atteint un maximum en octobre ( $29 \leq S \leq 33$  espèces) comme dans la station de Cherarba. Mais dès novembre elle s'affaiblit ( $20 \leq S \leq 23$  espèces) et chute encore davantage en janvier ( $9 \leq S \leq 18$  espèces). Comme à Cherarba, la richesse totale des éléments trophiques croît à nouveau dès février ( $14 \leq S \leq 29$  espèces). L'échantillonnage à El Biar montre des richesses moyennes plus basses que celles de Cherarba, soit 4,5 à 14,5 espèces pour la période 2010-2011, de 5 à 15,5 espèces pour la période 2011-2012 et de 8,5 à 16,5 espèces durant la période 2012-2013.



**Tableau 8** - Richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s) des espèces animales et végétales présentes dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés entre octobre et mars de chacune des trois périodes d'étude

Mois de captures	Cherarba						El Biar					
	X	XI	XII	I	II	III	X	XI	XII	I	II	III
Nombre de dissections	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Richesses totales en 2010-2011	47	37	19	11	26	46	29	22	14	9	19	19
Richesses totales en 2011-2012	47	28	14	13	24	32	31	20	12	10	14	19
Richesses totales en 2012-2013	41	37	24	22	35	39	33	23	17	18	29	29
Richesses moyen. en 2010-2011	23,5	18,5	9,5	5,5	13	23	14,5	11	7	4,5	9,5	9,5
Richesses moyen. en 2011-2012	23,5	14	7	6,5	12	16	15,5	10	6	5	7	9,5
Richesses moyen. en 2012-2013	20,5	18,5	12	11	17,5	19,5	16,5	11,5	8,5	9	14,5	14,5

moyen. : moyennes

### 3.1.1.3.2. - Particularités du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* dans la région d'Alger

Les proportions des éléments animaux et végétaux ingérés par *Sturnus vulgaris* au cours des périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 à Cherarba et à El Biar sont abordées. Elles sont suivies par la répartition des espèces-proies selon les catégories taxonomiques dans les deux stations de captures et par l'importance relative des ordres d'Insecta ingérés.

#### 3.1.1.3.2.1. - Proportions des éléments animaux et végétaux ingérés par *Sturnus vulgaris* au cours des périodes

2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 à Cherarba et

à El Biar

Les détails qui concernent les effectifs et les taux des éléments trophiques ingurgités par l'Étourneau sansonnet sont exposés dans le tableau 9.

**Tableau 9** – Effectifs et abondances relatives des espèces animales et végétales notées

dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* au cours des périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 à Cherarba et à El Biar

	Cherarba						El Biar					
	2010-2011		2011-2012		2012-2013		2010-2011		2011-2012		2012-2013	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
<b>Partie animale</b>	345	83,33	284	83,28	431	86,55	170	67,73	159	70,35	264	72,13
<b>Partie végétale</b>	69	16,67	57	16,72	67	13,45	81	32,27	67	29,65	102	27,87
<b>Totaux</b>	414	100	341	100	498	100	251	100	226	100	366	100

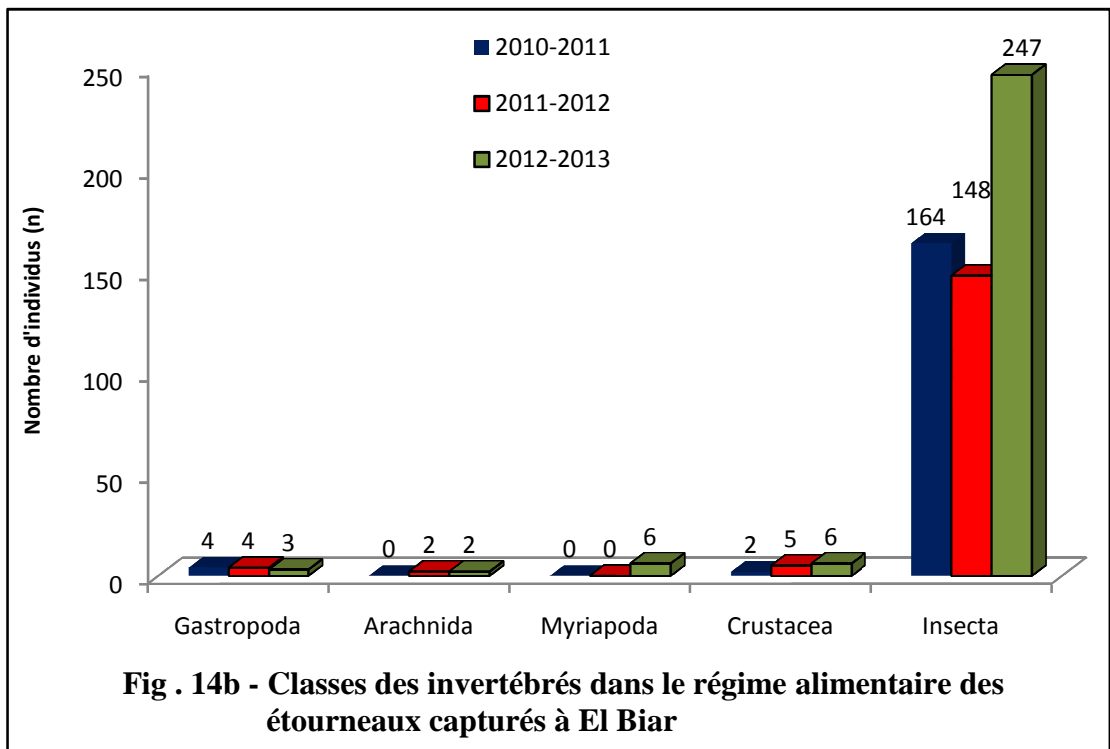
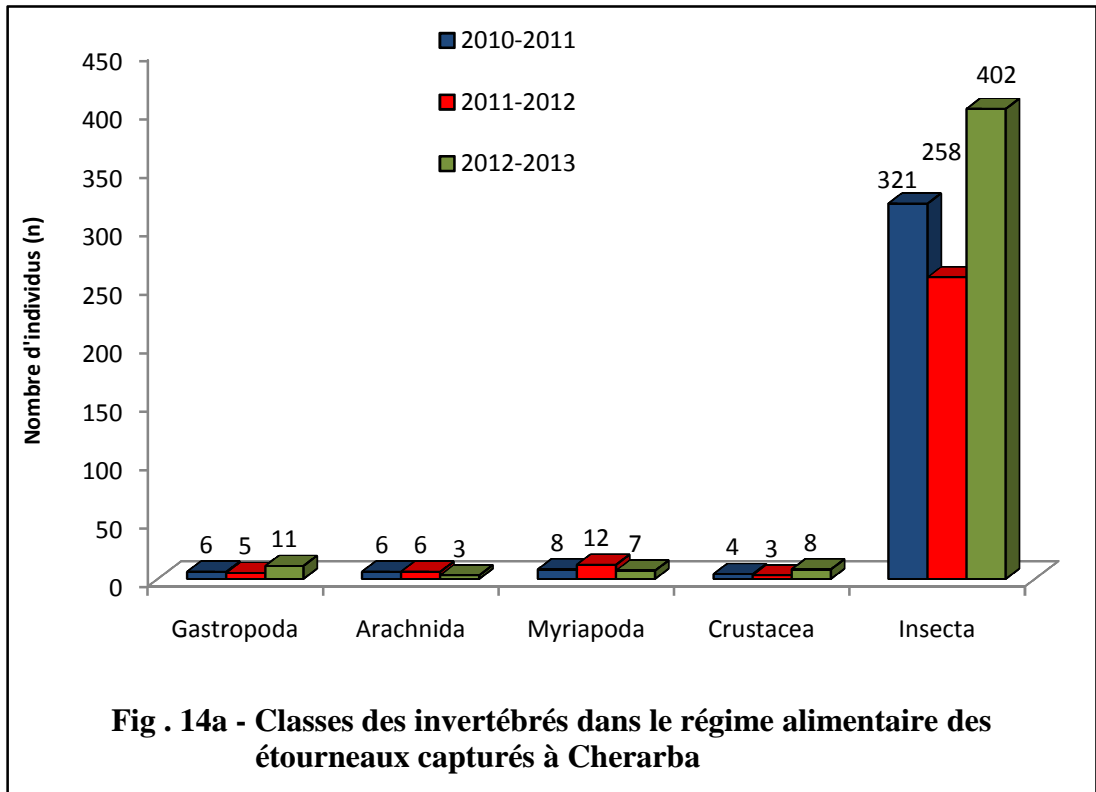
n. : nombres des individus; % : pourcentages des individus

L'analyse du contenu des tubes digestifs de *Sturnus vulgaris*, durant les trois périodes d'expérimentation de 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013, montre que la partie animale est prépondérante par rapport à la partie végétale (Tab. 9). En effet, à Cherarba le pourcentage de proies de *Sturnusvulgaris* est beaucoup plus élevé que celui des végétaux ingurgités durant les trois périodes d'étude ( $83,3 \% \leq A.R.\% \leq 86,6 \%$ ). Les espèces végétales consommées correspondent à un faible pourcentage ( $13,5 \% \leq A.R.\% \leq 16,7 \%$ ). De même, à El Biar la proportion animale domine avec des pourcentages compris entre  $67,7 \%$  et  $72,1 \%$ . Les végétaux ingurgités sont faiblement mentionnés ( $27,9 \% \leq A.R.\% \leq 32,3 \%$ ). Cependant, d'après les résultats obtenus la partie végétale est mieux représentée dans le régime alimentaire des étourneaux capturés à El Biar que dans ceux de Cherarba.

#### 3.1.1.3.2.2. - Répartition des espèces-proies selon les catégories taxonomiques dans les deux stations de captures

Les espèces dont les fragments sont vus dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris*, appartiennent à différentes classes animales (Tab. 10 en annexe 3). Les individus du règne animal recensés appartiennent à 5 classes celles des Gastropoda, des Arachnida, des Myriapoda, des Crustacea et des Insecta (Fig. 14a et b). Celle dont les représentants sont les plus ingérés par l'Étourneau sansonnet concerne les Insecta aussi bien dans la station de Cherarba ( $90,9 \% \leq A.R.\% \leq 93,3 \%$ ) que dans celle d'El Biar ( $93,1 \% \leq A.R.\% \leq 96,5 \%$ ). Les Myriapoda viennent en deuxième position à Cherarba avec un pourcentage allant de  $1,6 \%$  à  $4,2 \%$ . Ils sont suivis par les Gastropoda ( $1,7 \% \leq A.R.\% \leq 2,6 \%$ ) (Fig. 14a). A El Biar, ce sont les Crustacea qui sont au deuxième rang ( $1,2 \% \leq A.R.\% \leq 3,1 \%$ ) suivis par les

Gastropoda avec un pourcentage allant de 1,1 % à 2,5 % (Fig 14b). Les autres classes sont faiblement mentionnées.



3.1.1.3.2.3. - Place des ordres d’Insecta dans le régime alimentaire de

*Sturnus vulgaris*

Les espèces d’Insecta retrouvées dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* appartiennent à différents ordres (Tab. 11).

**Tableau 11** - Inventaire des espèces d’Insecta consommées par l’Etourneau sansonnet regroupées en fonction des ordres

Stations d’étude	Cherarba						El Biar					
	2010-2011		2011-2012		2012-2013		2010-2011		2011-2012		2012-2013	
Nombres de tubes digestifs étudiés	36						36					
Paramètres	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Ordres												
Blattoptera	2	0,62	0	0	3	0,75	1	0,61	2	1,35	0	0
Orthoptera	4	1,25	4	1,55	4	1,00	1	0,61	1	0,68	2	0,81
Dermaptera	10	3,12	5	1,94	4	1,00	4	2,44	6	4,05	4	1,62
Mallophaga	0	0	1	0,39	0	0	0	0	1	0,68	1	0,40
Heteroptera	6	1,87	2	0,78	3	0,75	2	1,22	3	2,03	4	1,62
Homoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,40
Coleoptera	132	41,12	84	32,56	166	41,29	71	43,29	51	34,46	112	45,34
Hymenoptera	167	52,02	160	62,02	222	55,22	85	51,83	84	56,76	123	49,80
Diptera	0	0	2	0,78	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totaux</b>	<b>321</b>	<b>100</b>	<b>258</b>	<b>100</b>	<b>402</b>	<b>100</b>	<b>164</b>	<b>100</b>	<b>148</b>	<b>100</b>	<b>247</b>	<b>100</b>

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 (Tab. 11)). A Cherarba les Hymenoptera occupent la première place (52 % ≤ A.R.% ≤ 62 %) suivis par les Coleoptera (32,6 % ≤ A.R.% ≤ 41,3%) et les Dermaptera (1 % ≤ A.R.% ≤ 3,1 %). Les Heteroptera viennent en quatrième position (0,8 % ≤ A.R.% ≤ 1,9 %). De même, à El Biar ce sont les Hymenoptera qui viennent au premier rang avec un pourcentage situé entre 49,8 % et 56,8 %. Les Coleoptera occupent le deuxième rang (34,5 % ≤ A.R.% ≤ 45,3%) suivies par les Dermaptera (1,6 % ≤ A.R.% ≤ 4,1%) et les Heteroptera (1,2 % ≤ A.R.% ≤ 2 %). Les autres ordres sont peu mentionnés (0 % ≤ A.R.% ≤ 1,55 %).

### 3.1.1.3.3. - Abondances relatives des espèces consommées par *Sturnus vulgaris*

Une analyse spatio-temporelle est réalisée traduite par l'indice de l'abondance relative. Les valeurs de l'abondance relative des espèces consommées par l'étourneau sansonnet en 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 dans la stations d'étude de Cherarba sont regroupées dans le tableau 12 en annexe 3.

Les espèces dominantes à Cherarba sont *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 8,9 % en en 2010-2011; A.R. % = 15,3 % en 2011-2012; A.R. % = 9,2 % en 2012-2013), *Olea europaea* (A.R. % = 7 % en 2010-2011; A.R. % = 7,3 % en 2011-2012; A.R. % = 4,4 % en 2012-2013), *Messor barbarus* (A.R. % = 6,5 % en 2010-2011; A.R. % = 11,1 % en 2011-2012; A.R. % = 8,4 % en 2012-2013) et *Pistacia lentiscus* (A.R. % = 5,3 % en 2010-2011; A.R. % = 4,4 % en 2011-2012; A.R. % = 5,4 % en 2012-2013) (Tab. 12).

Les valeurs de l'abondance relative des espèces consommées par l'étourneau sansonnet en 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 dans la station d'étude d'El Biar sont regroupées dans le tableau 13 en annexe 3.

Les espèces dominantes à El Biar sont *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 6,8 % en 2010-2011; A.R. % = 13,7 % en 2011-2012; A.R. % = 6 % en 2012-2013), *Olea europaea* (A.R. % = 13,2 % en 2010-2011; A.R. % = 13,7 % en 2011-2012; A.R. % = 10,1 % en 2012-2013), *Messor barbarus* (A.R. % = 5,2 % en 2010-2011; A.R. % = 8,9 % en 2011-2012; A.R. % = 5,2 % en 2012-2013), *Pistacia lentiscus* (A.R. % = 6,8 % en 2010-2011; A.R. % = 4 % en 2011-2012; A.R. % = 6,3 % en 2012-2013), *Phillyrea angustifolia* (A.R. % = 4,4 % en 2010-2011; A.R. % = 6,2 % en 2011-2012; A.R. % = 4,4 % en 2012-2013) et *Ficus* sp. (A.R. % = 4,4 % en 2010-2011; A.R. % = 2,2 % en 2011-2012; A.R. % = 3,6 % en 2012-2013) (Tab. 13).

D'une manière générale, dans les deux stations de Cherarba et d'El Biar au cours des trois périodes d'étude, ce sont les mêmes espèces qui dominent dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*. Il s'agit surtout de *Tapinoma nigerrimum*, de *Messor barbarus*, d'*Olea europaea*, de *Pistacia lentiscus* et de *Phillyrea angustifolia*.

### 3.1.1.3.4. - Fréquences d'occurrence des composantes du menu trophique de l'Étourneau sansonnet

La formule utilisée pour déterminer le nombre de classes de constance est celle de Sturge. A Cherarba, en 2010-2011 le calcul met en évidence 10 classes de constance, ce qui correspond à un intervalle de classe égal à 10 %.

0 % < F.O. % ≤ 10 % englobe les espèces très rares.

10 % < F.O. % ≤ 20 % comprend les espèces rares.

20 % < F.O.% ≤ 30 % renferme les espèces accidentelles.

30 % < F.O. % ≤ 40 % contient les espèces accessoires.

40 % < F.O. % ≤ 50 % comprend les espèces très accessoires.

50 % < F.O. % ≤ 60 % rassemble les espèces régulières.

60 % < F.O. % ≤ 70 % réunit les espèces très régulières.

70 % < F.O. % ≤ 80 % regroupe les espèces constantes.

80 % < F.O. % ≤ 90 % englobe les espèces fortement constantes.

90 % < F.O. % ≤ 100 % réunit les espèces omniprésentes.

Les différentes valeurs de la fréquence d'occurrence et les constances enregistrées en 2010-2011 à Cherarba sont présentées dans le tableau 14.

**Tableau 14-** Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en 2010-2011 à Cherarba

Espèces ingérées	Na	F.O.	Classes	Espèces ingérées	Na	F.O.	Classes
Helicidaesp. 1	1	8,33	Tr. rar.	Silvanidaesp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Helicella</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Chaetocnema</i> sp.	4	33,33	Acces.
<i>Cochlicella</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Chrysomela banksi</i>	1	8,33	Tr. rar.
<i>Euparypha</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Chrysomela</i> sp.	2	16,67	Rar.
Ricinuleida sp. indé. t.	4	33,33	Acces.	<i>Cassida</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
Dysderidaesp. indé. t.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Brachycerus</i> sp.	4	33,33	Acces.
Chilopoda sp. indé. t.	2	16,67	Rar.	Curculionidaesp. 2	1	8,33	Tr. rar.
<i>Iulus</i> sp.	5	41,67	Tr. acces.	Curculionidaesp. 3	1	8,33	Tr. rar.
Oniscidaesp. indé. t.	2	16,67	Rar.	Curculionidaesp. 4	1	8,33	Tr. rar.
<i>Ectobius</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Curculionidaesp. 5	2	16,67	Rar.
Acrididae sp. 1	1	8,33	Tr. rar.	<i>Otiorrhynchus</i> sp.	5	41,67	Tr. acces.
Acrididaesp. 2	1	8,33	Tr. rar.	<i>Hypera</i> sp.	8	66,67	Tr. rég.
<i>Pezotettix giornai</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Sitona</i> sp.	3	25,00	Accid.
<i>Forficula auricularia</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Brachyderes</i> sp.	6	50,00	Tr. acces.

<i>Anisolabis</i>	5	41,67	Tr.acces.	<i>Baridius caerulescens</i>	2	16,67	Rar.
<i>Nala lividipes</i>	2	16,67	Rar.	<i>Baridius</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Carpocoris</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Rhytirrhinus</i> sp.	5	41,67	Tr.acces.
<i>Sehirus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Apion</i> sp.	2	16,67	Rar.
<i>Sciocoris</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Ichneumonidaesp.	2	16,67	Rar.
Aphidae sp. indét.	1	8,33	Tr. rar.	Halictidaesp. indét.	1	8,33	Tr. rar.
Caraboideasp. indét.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Apis mellifera</i>	1	8,33	Tr. rar.
<i>Harpalus fulvus</i>	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 1	2	16,67	Rar.
<i>Microlestes</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 3	3	25,00	Accid.
<i>Pterostichus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 4	3	25,00	Accid.
<i>Anchosoma</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Tetramorium</i>	6	50,00	Tr.acces.
<i>Rhizotrogus</i> sp.	4	33,33	Acces.	<i>Tetramorium</i> sp.	3	25,00	Accid.
<i>Hybalus</i> sp.	4	33,33	Acces.	<i>Tapinoma</i>	8	66,67	Tr.rég.
<i>Onthophagus taurus</i>	2	16,67	Rar.	<i>Tapinoma simrothi</i>	5	41,67	Tr.acces.
<i>Rhyssemus</i> sp.	7	58,33	Rég.	<i>Camponotus</i>	8	66,67	Tr.rég.
<i>Larinus</i> sp.	3	25,00	Accid.	<i>Messor barbarus</i>	6	50,00	Tr.acces.
<i>Micrositus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Aphaenogaster</i>	3	25,00	Accid.
<i>Cossyphus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Aph. testaceo-pilosa</i>	7	58,33	Rég.
<i>Asida</i> sp.	3	25,00	Accid.	<i>Aphaenogaster</i> sp.	4	33,33	Acces.
<i>Lithoborus</i> sp.	7	58,33	Rég.	<i>Crematogaster</i>	5	41,67	Tr.acces.
<i>Olibrus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Pheidole pallidula</i>	9	75,00	Const.
<i>Cryptohypnus</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Plagiolepis</i> sp.	2	16,67	Rar.
Carpophilidaesp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Triticum</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Pachnephorus hispidus</i>	5	41,67	Tr.acces.	<i>Ficus</i> sp.	4	33,33	Acces.
<i>Pachnephorus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Olea europaea</i>	8	66,67	Tr.rég.
<i>Philonthus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Pistacia lentiscus</i>	8	66,67	Tr.rég.
<i>Xantholinus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Phillyrea angustifolia</i>	5	41,67	Tr.acces.
<i>Staphylinus</i>	1	8,33	Tr. rar.	Plantae sp. indét.	2	16,67	Rar.
<i>Ocypus olens</i>	1	8,33	Tr. rar.	Poaceae sp. indét.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Anthicus</i> sp.	2	16,67	Rar.				

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce; Tr. rar. : Très rare; Rar. : rare; Accid. : Accidentelle; Acces. : Accessoire; Tr.acces. : Très accessoire; Rég. : Régulière; Tr.rég. : Très régulière; Const. : Constante.

8 classes de constance sont représentées dans le menu trophique de *Sturnus vulgaris* (Tab. 14). La classe des espèces très rares est la mieux notée avec 39 % des cas [35 espèces; 0 % < F.O. % ≤ 10 %], renfermant notamment *Harpalus fulvus*, *Chrysomela banksi* et *Apis mellifera*. La classe des espèces rares correspond à 21 % des cas [18 espèces ; 10 % < F.O. % ≤ 20 %], avec *Cochlicella* sp., *Nala lividipes* et *Onthophagus taurus*. La 3<sup>ème</sup> classe est celle des espèces très accessoires avec 13 % des cas [11 espèces ; 40 % < F.O. % ≤ 50 %], comprenant entre autres

*Anisolabis mauritanicus*, *Pachnephorus hispidus* et *Tetramorium biskrense*. La classe des espèces accidentelles avec 8 % des cas [7 espèces ;  $20 \% < \text{F.O.} \% \leq 30 \%$ ] est illustrée par *Larinussp.*, *Sitona sp.* et *Aphaenogaster sardoa*. Les espèces accessoires avec 8 % [7 espèces ;  $30 \% < \text{F.O.} \% \leq 40 \%$ ] sont peu mentionnées avec notamment *Rhizotrogussp.*, *Hybalus sp.* et *Ficus sp.* Les espèces très régulières sont moins signalées (6%) [5 espèces ;  $60 \% < \text{F.O.} \% \leq 70 \%$ ], comme *Tapinoma nigerrimum*, *Olea europaea* et *Pistacia lentiscus*. Les espèces régulières correspondent à 3 % des cas [3 espèces ;  $50 \% < \text{F.O.} \% \leq 60 \%$ ]. Ce sont *Rhyssemussp.*, *Lithoborus sp.* et *Aphaenogaster testaceo-pilosa*. *Pheidole pallidula* est considérée comme constante ( $70 \% < \text{F.O.} \% \leq 80 \%$ ).

A Cherarba en 2011-2012, le calcul met en évidence 9 classes de constance, ce qui correspond à un intervalle de classe égal à 11,1 %.

$0 \% < \text{F O} \% \leq 11,1 \%$  englobe les espèces très rares.

$11,1 \% < \text{F O} \% \leq 22,2 \%$  comprend les espèces rares.

$22,2 \% < \text{F.O.} \% \leq 33,3 \%$  renferme les espèces accidentelles.

$33,3 \% < \text{F O} \% \leq 44,4 \%$  contient les espèces accessoires.

$44,4 \% < \text{F O} \% \leq 55,5 \%$  correspond aux espèces très accessoires.

$55,5 \% < \text{F O} \% \leq 66,6 \%$  comprend les espèces régulières.

$66,6 \% < \text{F O} \% \leq 77,7 \%$  rassemble les espèces très régulières.

$77,7 \% < \text{F O} \% \leq 88,8 \%$  réunit les espèces constantes.

$88,8 \% < \text{F O} \% \leq 100 \%$  regroupe les espèces omniprésentes.

Les différentes valeurs de la fréquence d'occurrence et les constances enregistrées en 2011-2012 à Cherarba sont présentées dans le tableau 15.

**Tableau 15-** Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces



notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en  
2011-2012 à Cherarba

Espèces ingérées	N	F.O. %	Classes	Espèces ingérées	N	F.O. %	Classes
Helicidaesp. 1	1	8,33	Tr. rar.	Curculionidaesp. 1	1	8,33	Tr. rar.
Helicidaesp. 2	1	8,33	Tr. rar.	Curculionidaesp. 2	1	8,33	Tr. rar.
<i>Cochlicella</i> sp.	2	16,67	Rar.	Curculionidaesp. 3	1	8,33	Tr. rar.
Pseudoscorpionida sp.	2	16,67	Rar.	Curculionidaesp. 4	1	8,33	Tr. rar.
Aranea sp. indé. t.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Otiorrhynchus</i> sp.	2	16,67	Rar.
Dysderidaesp. indé. t.	2	16,67	Rar.	<i>Hypera</i> sp.	4	33,33	Accid.
Chilopoda sp. indé. t.	3	25,00	Accid.	<i>Sitona</i> sp.	2	16,67	Rar.
<i>Iulus</i> sp.	4	33,33	Accid.	<i>Brachyderes</i> sp.	3	25,00	Accid.
Oniscidaesp. indé. t.	3	25,00	Accid.	<i>Baridius caerulescens</i>	2	16,67	Rar.
Gryllidaesp. indé. t.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Baridius</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
Acrididaesp. 2	1	8,33	Tr. rar.	<i>Rhytirrhinus</i> sp.	2	16,67	Rar.
<i>Pezotettix giornai</i>	2	16,67	Rar.	<i>Apion</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	3	25,00	Accid.	Formicidaesp. 1	1	8,33	Tr. rar.
<i>Menopon</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 2	1	8,33	Tr. rar.
Reduviidaesp. indé. t.	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 3	2	16,67	Rar.
<i>Peribalus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 4	2	16,67	Rar.
Aphidae sp. indé. t.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Tetramorium</i> <i>biannuum</i>	4	33,33	Accid.
<i>Rhizotrogus</i> sp.	4	33,33	Accid.	<i>Tetramorium</i> sp.	3	25,00	Accid.
<i>Hybalus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	10	83,33	Const.
<i>Onthophagus taurus</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Tapinoma simrothi</i>	4	33,33	Accid.
<i>Rhyssemus</i> sp.	6	50,00	Tr.acce	<i>Camponotus</i> <i>lucorum</i>	4	33,33	Accid.
<i>Larinus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Messor barbarus</i>	9	75,00	Tr.rég.
<i>Oxythyrea funesta</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	3	25,00	Accid.
Tenebrionidaesp. 1	1	8,33	Tr. rar.	<i>Aph. testaceo-pilosa</i>	7	58,33	Rég.
<i>Cossyphus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Aphaenogaster</i> sp.	2	16,67	Rar.
<i>Asida</i> sp.	4	33,33	Accid.	<i>Crematogaster</i> <i>monticola</i>	5	41,67	Acces.
<i>Lithoborus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Pheidole pallidula</i>	6	50,00	Tr.acces.
<i>Olibrus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Plagiolepis</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Pachnephorus hispidus</i>	2	16,67	Rar.	Diptera sp. indé. t.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Philonthus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Cyclorrhaphasp. indé. t.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Xantholinus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Triticum</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Ocypus olens</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Ficus</i> sp.	3	25,00	Accid.
<i>Anthicus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Olea europaea</i>	9	75,00	Tr.rég.

<i>Chaetocnema</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Pistacia lentiscus</i>	9	75,00	Tr.rég.
<i>Chrysomela banksi</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Phillyrea angustifolia</i>	5	41,67	Acces.
<i>Chrysomela</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Plantae sp. indét.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Cassida</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Solanum</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Brachycerus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Poaceae sp. indét.	2	16,67	Rar.

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce; Tr. rar. : Très rare; Rar. : rare; Accid. : Accidentelle; Acces. : Accessoire; Tr.acces. : Très accessoire; Rég. : Régulière; Tr.rég. : Très régulière; Const. : Constante.

Toutes ces classes sont présentes dans le menu trophique de *Sturnus vulgaris* capturé à Cherarba en 2011-2012 à l'exception de celle des espèces omniprésentes (Tab. 15). La classe la plus mentionnée est celle des espèces très rares avec 47 % des cas [36 espèces ;  $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 11,1 \%$ ], comme *Ocypus olens*, *Chaetocnema* sp. et *Solanum* sp. (Tab. 18). La classe des espèces rares intervient avec 22 % des cas [17 espèces ;  $11,1 \% < \text{F.O. \%} \leq 22,2 \%$ ] dont notamment *Pezotettix giornai*, *Pachnophorus hispidus* et *Baridius caerulescens*. La classe des espèces accidentelles (18 %) [14 espèces ;  $22,2 \% < \text{F.O. \%} \leq 33,3 \%$ ] comprend entre autres *Camponotus barbaricus*, *Aphaenogaster sardoa* et *Ficus* sp. Les espèces très régulières sont moins importantes (4 %) [3 espèces ;  $66,6 \% < \text{F.O. \%} \leq 77,7 \%$ ], illustrées par *Messor barbarus*, *Olea europaea* et *Pistacia lentiscus*. La classe des espèces accessoires [2 espèces ;  $33,3 \% < \text{F.O. \%} \leq 44,4 \%$ ] comme *Crematogaster scutellaris* et *Phillyrea angustifolia* ainsi que celle des espèces très accessoires [2 espèces ;  $44,4 \% < \text{F.O. \%} \leq 55,5 \%$ ] (*Pheidole pallidula* et *Rhyssemus* sp.) sont moins mentionnées (3 %). Une seule espèce appartient à la classe des espèces régulières [*Aphaenogaster testaceo-pilosa* ;  $55,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 66,6 \%$ ]. *Tapinoma nigerrimum* avec une F.O. % = 83,3 % est considérée comme espèce constante.

A Cherarba en 2012-2013, le calcul met en évidence 10 classes de constance, ce qui correspond à un intervalle de classe égal à 10 %. C'est la même nomenclature des classes de constance que celle de 2010-2011 mentionnée dans la même station.

Les différentes valeurs de la fréquence d'occurrence et les constances enregistrées en 2012-2013 à Cherarba sont présentées dans le tableau 16.

**Tableau 16-** Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces

notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en  
2012-2013 à Cherarba

Espèces ingérées	Na	F.O.	Classes	Espèces ingérées	Na	F.O. %	Classes
Helicidaesp. 1	1	8,33	Tr. rar.	Silvanidaesp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Helicella</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Chaetocnema</i> sp.	4	33,33	Acces.
<i>Cochlicella</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Chrysomela banksi</i>	1	8,33	Tr. rar.
<i>Euparypha</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Chrysomela</i> sp.	2	16,67	Rar.
Ricinuleida sp.	4	33,33	Acces.	<i>Cassida</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
Dysderidaesp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Brachycerus</i> sp.	4	33,33	Acces.
Chilopoda sp. indé.	2	16,67	Rar.	Curculionidaesp. 2	1	8,33	Tr. rar.
<i>Iulus</i> sp.	5	41,67	Tr. acces.	Curculionidaesp. 3	1	8,33	Tr. rar.
Oniscidaesp. indé.	2	16,67	Rar.	Curculionidaesp. 4	1	8,33	Tr. rar.
<i>Ectobius</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Curculionidaesp. 5	2	16,67	Rar.
Acrididae sp. 1	1	8,33	Tr. rar.	<i>Otiorrhynchus</i> sp.	5	41,67	Tr. acces.
Acrididaesp. 2	1	8,33	Tr. rar.	<i>Hypera</i> sp.	8	66,67	Tr. rég.
<i>Pezotettix giornai</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Sitona</i> sp.	3	25,00	Accid.
<i>Forficula</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Brachyderes</i> sp.	6	50,00	Tr. acces.
<i>Anisolabis</i>	5	41,67	Tr. acces.	<i>Baridius caerulescens</i>	2	16,67	Rar.
<i>Nala lividipes</i>	2	16,67	Rar.	<i>Baridius</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Carpocoris</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Rhytirrhinus</i> sp.	5	41,67	Tr. acces.
<i>Sehirus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Apion</i> sp.	2	16,67	Rar.
<i>Sciocoris</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Ichneumonidaesp.	2	16,67	Rar.
Aphidae sp. indé.	1	8,33	Tr. rar.	Halictidaesp. indé.	1	8,33	Tr. rar.
Caraboideaesp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Apis mellifera</i>	1	8,33	Tr. rar.
<i>Harpalus fulvus</i>	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 1	2	16,67	Rar.
<i>Microlestes</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 3	3	25,00	Accid.
<i>Pterostichus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 4	3	25,00	Accid.
<i>Anchosoma</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Tetramorium biskrense</i>	6	50,00	Tr. acces.
<i>Rhizotrogus</i> sp.	4	33,33	Acces.	<i>Tetramorium</i> sp.	3	25,00	Accid.
<i>Hybalus</i> sp.	4	33,33	Acces.	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	8	66,67	Tr. rég.
<i>Onthophagus</i>	2	16,67	Rar.	<i>Tapinoma simrothi</i>	5	41,67	Tr. acces.
<i>Rhyssemus</i> sp.	7	58,33	Rég.	<i>Camponotus</i>	8	66,67	Tr. rég.
<i>Larinus</i> sp.	3	25,00	Accid.	<i>Messor barbarus</i>	6	50,00	Tr. acces.
<i>Micrositus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	3	25,00	Accid.
<i>Cossyphus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Aph. testaceo-pilosa</i>	7	58,33	Rég.
<i>Asida</i> sp.	3	25,00	Accid.	<i>Aphaenogaster</i> sp.	4	33,33	Acces.
<i>Lithoborus</i> sp.	7	58,33	Rég.	<i>Crematogaster</i>	5	41,67	Tr. acces.
<i>Olibrus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Pheidole pallidula</i>	9	75,00	Const.
<i>Cryptohypnus</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Plagiolepis</i> sp.	2	16,67	Rar.
Carpophilidaesp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Triticum</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.

<i>Pachnephorus</i>	5	41,67	Tr. acces.	<i>Ficus</i> sp.	4	33,33	Acces.
<i>Pachnephorus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Olea europaea</i>	8	66,67	Tr.rég.
<i>Philonthus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Pistacia lentiscus</i>	8	66,67	Tr.rég.
<i>Xantholinus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Phillyrea angustifolia</i>	5	41,67	Tr. acces.
<i>Staphylinus</i>	1	8,33	Tr. rar.	Plantae sp. indét.	2	16,67	Rar.
<i>Ocypus olens</i>	1	8,33	Tr. rar.	Poaceae sp. indét.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Anthicus</i> sp.	2	16,67	Rar.				

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce; Tr. rar. : Très rare; Rar. : rare; Accid. : Accidentelle; Acces. : Accessoire; Tr. acces. : Très accessoire; Rég. : Régulière; Tr.rég. : Très régulière; Const. : Constante.

Presque toutes les classes de constance précitées sont représentées dans le menu trophique de *Sturnus vulgaris* à Cherarba en 2012-2013 (Tab. 16). La première classe est composée d'espèces très rares (45 % des cas) [35 espèces ; 0 % < F.O. % ≤ 10 %] représentées par *Forficula auricularia*, *Chrysomela banksi* et *Baridius* sp. La classe des espèces rares correspond à 24 % des cas [19 espèces; 10 % < F.O. % ≤ 20 %] dont *Sehirussp.*, *Baridiuscaerulescens* et *Plagiolepis* sp. La classe des espèces très accessoires intervient avec 14 % [11 espèces ; 40 % < F.O. % ≤ 50 %] avec notamment *Tapinoma simrothi*, *Messor barbarus* et *Phillyrea angustifolia*. La classe des espèces accidentelles [7 espèces ; 20 % < F.O. % ≤ 30 %] comprenant entre autres *Larinussp.*, *Asida* sp. et *Aphaenogaster sardoa*, ainsi que celle des espèces accessoires [7 espèces ; 30 % < F.O. % ≤ 40 %] comme *Chaetocnemasp.*, *Brachycerus* sp. et *Ficus* sp. sont moins mentionnées (9 %). Les espèces très régulières sont encore moins présentes (6%) [5 espèces ; 60 % < F.O. % ≤ 70 %] (*Tapinoma nigerrimum*, *Olea europaea* et *Pistacia lentiscus*). Les espèces régulières avec un taux de 4 % seulement [3 espèces ; 50 % < F.O. % ≤ 60 %] sont *Rhyssemussp.*, *Lithoborus* sp. et *Aphaenogaster testaceo-pilosa*. *Pheidole pallidula* est seule, constante (F.O. % = 75 %).

A El Biar durant les trois périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013, le calcul met en évidence 9 classes de constance, ce qui correspond à un intervalle de classe égal à 11,1 %. Pour la qualification des différentes classes, il sera utilisé la même nomenclature que celle présentée auparavant pour la station de Cherarba en 2011-2012.

Les différentes valeurs de la fréquence d'occurrence et les constances enregistrées en 2010-2011 à El Biar sont présentées dans le tableau 17.

**Tableau 17-** Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces

notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en 2010-2011 à El Biar

Espèces ingérées	N	F.O.	Classes	Espèces ingérées	N	F.O.	Classes
<i>Helicella</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Otiorrhynchus</i> sp.	2	16,67	Rar.
<i>Cochlicella</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Hypera</i> sp.	4	33,33	Accid.
Oniscidaesp. indé.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Sitona</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Ectobius</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Brachyderes</i> sp.	3	25,00	Accid.
Gryllidaesp. indé.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Baridius caerulescens</i>	1	8,33	Tr. rar.
<i>Forficula auricularia</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Baridius</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	2	16,67	Rar.	<i>Rhytirrhinus</i> sp.	2	16,67	Rar.
Pentatominaesp. indé.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Apion</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Carpocoris</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Ichneumonidaesp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Rhizotrogus</i> sp.	2	16,67	Rar.	Formicidaesp. 1	1	8,33	Tr. rar.
<i>Hybalus</i> sp.	3	25,00	Accid.	Formicidaesp. 3	2	16,67	Rar.
<i>Rhyssemus</i> sp.	3	25,00	Accid.	Formicidaesp. 4	1	8,33	Tr. rar.
<i>Larinus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Tetramorium biskrense</i>	5	41,67	Acces.
<i>Micrositus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Tetramorium</i> sp.	3	25,00	Accid.
<i>Cossyphus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	10	83,33	Const.
<i>Lithoborus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Tapinoma simrothi</i>	2	16,67	Rar.
<i>Olibrus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Camponotus</i>	3	25,00	Accid.
<i>Pachnephorus hispidus</i>	2	16,67	Rar.	<i>Messor barbarus</i>	9	75,00	Tr.rég.
<i>Pachnephorus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	1	8,33	Tr. rar.
<i>Staphylinus</i>	2	16,67	Rar.	<i>Aph. testaceo-pilosa</i>	6	50,00	Tr.acces.
<i>Ocypus olens</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Aphaenogaster</i> sp.	3	25,00	Accid.
<i>Anthicus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Crematogaster</i>	1	8,33	Tr. rar.
Histeridaesp. indé.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Pheidole pallidula</i>	5	41,67	Acces.
<i>Chaetocnema</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Ficus</i> sp.	6	50,00	Tr.acces.
<i>Chrysomela</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Olea europaea</i>	10	83,33	Tr. rar.
<i>Cassida</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Phillyrea angustifolia</i>	9	75,00	Tr.rég.
<i>Brachycerus</i> sp.	2	16,67	Rar.	Plantae sp. indé.	1	8,33	Tr. rar.
Curculionidaesp. 2	1	8,33	Tr. rar.	<i>Celtis australis</i>	2	16,67	Rar.
Curculionidaesp. 4	1	8,33	Tr. rar.	<i>Solanum</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
Curculionidaesp. 5	1	8,33	Tr. rar.	Poaceae sp. indé.	2	16,67	Rar.

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce; Tr. rar. : Très rare; Rar. : rare; Accid. : Accidentelle; Acces. : Accessoire; Tr.acces. : Très accessoire; Rég. : Régulière; Tr.rég. : Très régulière; Const. : Constante.

Les classes de constance au nombre de 8 sont représentées dans le menu trophique des *Sturnus vulgaris* capturés à El Biar en 2010-2011 (Tab. 17). Les espèces de la classe de constance très rare correspondent à 49 % des cas [30 espèces; 0 % < F.O. % ≤ 11,1 %] dont

notamment *Forficula auricularia*, *Ocypus olenset* *Solanum* sp. La classe des espèces rares intervient avec 23 % des cas [14 espèces ; 11,1 % < F.O. % ≤ 22,2%] comme entre autres *Rhizotrogussp.*, *Pachnephorus hispidus* et *Staphylinuschalcocephalus*. La classe des espèces accidentelles (A.R. % = 11 %) [7 espèces ; 22,2 % < F.O.% ≤ 33,3 %] comprend notamment *Hybalussp.*, *Hypera* sp. et *Camponotus barbaricus*. La classe des espèces accessoires avec 3 % des cas [2 espèces ; 33,3 % < F.O. % ≤ 44,4 %] est illustrée par *Tetramorium biskrense* et *Pheidole pallidula*. De même, la classe des espèces très accessoires est présente par 3 % des cas [2 espèces ; 44,4 % < F.O. % ≤ 55,5 %] soit *Aphaenogaster testaceo-pilosa* et *Ficus* sp. La classe des espèces très régulières est notée avec un taux de 3 % des cas [2 espèces ; 66,6 % < F.O. % ≤ 77,7 %]. Ce sont *Messor barbarus* et *Phillyrea angustifolia*. La classe des espèces constantes renferme 2 espèces (3 %) [77,7 % < F.O. % ≤ 88,8 %] illustrée par *Tapinoma nigerrimum* et *Olea europaea*.

Les valeurs de la fréquence d'occurrence et les constances notées en 2011-2012 à El Biar sont rassemblées dans le tableau 18.

**Tableau 18** - Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en 2011-2012 à El Biar

Espèces ingérées	Na	F.O.	Classes	Espèces ingérées	Na	F.O.	Classes
<i>Helicella</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Otiorrhynchus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Cochlicella</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Hypera</i> sp.	2	16,67	Rar.
Ricnuleida sp. indé.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Brachyderes</i> sp.	2	16,67	Rar.
Oniscidaesp. indé.	3	25,00	Accid.	<i>Rhytirrhinus</i> sp.	2	16,67	Rar.
<i>Ectobius</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Apion</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
Gryllidaesp. indé.	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 1	1	8,33	Tr. rar.
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	3	25,00	Accid.	Formicidaesp. 3	1	8,33	Tr. rar.
<i>Nala lividipes</i>	2	16,67	Rar.	Formicidaesp. 4	1	8,33	Tr. rar.
<i>Menopon</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Tetramorium biskrense</i>	2	16,67	Rar.
Reduviidaesp. indé.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Tetramorium</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Sehirus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	10	83,33	Const.
Harpalidaesp. indé.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Tapinoma simrothi</i>	2	16,67	Rar.
<i>Rhizotrogus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Camponotus barbaricus</i>	2	16,67	Rar.
<i>Hybalus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Messor barbarus</i>	8	66,67	Tr.rég.
<i>Onthophagus taurus</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	1	8,33	Tr. rar.
<i>Rhyssemus</i> sp.	5	41,67	Acces.	<i>Aph. testaceo-pilosa</i>	3	25,00	Accid.
<i>Larinus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Aphaenogaster</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
Tenebrionidaesp. 2	1	8,33	Tr. rar.	<i>Crematogaster scutellaris</i>	2	16,67	Rar.
<i>Micrositus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Pheidole pallidula</i>	3	25,00	Accid.
<i>Cossyphus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Plagiolepis</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Lithoborus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Ficus</i> sp.	4	33,33	Accid.
<i>Olibrus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Olea europaea</i>	10	83,33	Const.
<i>Pachnephorus hispidus</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Pistacia lentiscus</i>	8	66,67	Tr.rég.
Staphylinidaesp. indé.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Phillyrea angustifolia</i>	9	75,00	Tr.rég.
<i>Xantholinus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Celtis australis</i>	1	8,33	Tr. rar.
<i>Staphylinus</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Solanum</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Anthicus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Poaceae sp. indé.	4	33,33	Accid.
<i>Chaetocnema</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Vitis</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
Curculionidaesp. 3	1	8,33	Tr. rar.				

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce; Tr. rar. : Très rare; Rar. : rare; Accid. : Accidentelle; Acces. : Accessoire; Tr.acces. : Très accessoire; Rég. : Régulière; Tr.rég. : Très régulière; Const. : Constante.

7 classes de constance sont recensées dans le menu trophique des *Sturnus vulgaris* capturés à El Biar en 2011-2012 (Tab. 18). Les espèces de la classe de constance très rare correspondent à 53

% des cas [30 espèces ; 0 % < F.O. % ≤ 11,1 %] dont notamment *Plagiolepis* sp., *Celtisaustralis* et *Vitis* sp.

La classe des espèces rares intervient avec 26 % des cas [15 espèces ; 11,1 % < F.O. % ≤ 22,2 %] dont entre autres *Brachyderes* sp., *Rhytirrhinus* sp. et *Tapinoma simrothi*. La classe des espèces accidentelles (A.R. % = 11 %) [6 espèces ; 22,2 % < F.O.% ≤ 33,3 %] comprend entre autres *Anisolabismauritanicus*, *Pheidolepallidula* et *Ficus* sp. La classe des espèces très régulières avec 5 % des cas [3 espèces ; 66,6 % < F.O. % ≤ 77,7 %] est illustrée par *Messor barbarus*, *Pistacia lentiscus* et *Phillyrea angustifolia*. La classe des espèces constantes comprend 2 espèces (4 % des cas) [77,7 % < F.O. % ≤ 88,8 %] réunit *Tapinoma nigerrimum* et *Olea europaea*. La classe des espèces accessoires avec 2 % des cas [33,3 % < F.O. % ≤ 44,4 %] est illustrée par *Rhyssemus* sp.

Les fréquences d'occurrence et les constances remarquées en 2012-2013 à El Biar sont exposées dans le tableau 19.

**Tableau 19** - Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces notées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés (N = 12) en 2012-2013 à El Biar

Espèces ingérées	Na	F.O.	Classes	Espèces ingérées	Na	F.O.	Classes
<i>Helicella</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Cassida</i> sp.	2	16,67	Rar.
<i>Cochlicella</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Brachycerus</i> sp.	2	16,67	Rar.
<i>Aranea</i> sp. indé. t.	1	8,33	Tr. rar.	Curculionidaesp. 2	1	8,33	Tr. rar.
Dysderidaesp. indé. t.	1	8,33	Tr. rar.	Curculionidaesp. 3	1	8,33	Tr. rar.
Chilopoda sp. indé. t.	3	25,00	Accid.	Curculionidaesp. 4	1	8,33	Tr. rar.
<i>Iulus</i> sp.	2	16,67	Rar.	Curculionidaesp. 5	1	8,33	Tr. rar.
Oniscidaesp. indé. t.	4	33,33	Accid.	<i>Otiorrhynchus</i> sp.	3	25,00	Accid.
Acrididaesp. 2	2	16,67	Rar.	<i>Hypera</i> sp.	5	41,67	Acces.
<i>Forficula auricularia</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Sitona</i> sp.	3	25,00	Accid.
<i>Anisolabis</i>	2	16,67	Rar.	<i>Brachyderes</i> sp.	6	50,00	Tr. acces.
<i>Nala lividipes</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Baridius caerulescens</i>	2	16,67	Rar.
<i>Menopon</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Baridius</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Carpocoris</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Apion</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Sehirus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Ichneumonidaesp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Peribalus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 1	2	16,67	Rar.
Aphidaesp. indé. t.	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 3	3	25,00	Accid.
<i>Rhizotrogus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	Formicidaesp. 4	3	25,00	Accid.
<i>Hybalus</i> sp.	4	33,33	Accid.	<i>Tetramorium biskrense</i>	4	33,33	Accid.
<i>Onthophagus taurus</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Tetramorium</i> sp.	3	25,00	Accid.



<i>Rhyssemus</i> sp.	4	33,33	Accid.	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	10	83,33	Const.
<i>Larinus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Tapinoma simrothi</i>	5	41,67	Acces.
<i>Micrositus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Camponotus</i>	3	25,00	Accid.
<i>Cossyphus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Messor barbarus</i>	8	66,67	Tr.rég.
<i>Asida</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	2	16,67	Rar.
<i>Lithoborus</i> sp.	3	25,00	Accid.	<i>Aph. testaceo.-pilosa</i>	8	66,67	Tr.rég.
<i>Olibrus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Aphaenogaster</i> sp.	4	33,33	Accid.
Elateridaesp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Crematogaster</i>	3	25,00	Accid.
<i>Cryptohypnus</i>	2	16,67	Rar.	<i>Pheidole pallidula</i>	7	58,33	Rég.
Carpophilidaesp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Plagiolepis</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Pachnephorus hispidus</i>	4	33,33	Accid.	<i>Triticum</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Pachnephorus</i> sp.	2	16,67	Rar.	<i>Ficus</i> sp.	6	50,00	Tr. acces.
<i>Xantholinus</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Olea europaea</i>	9	75,00	Tr.rég.
<i>Staphylinus</i>	2	16,67	Rar.	<i>Pistacia lentiscus</i>	9	75,00	Tr.rég.
<i>Ocypus olens</i>	1	8,33	Tr. rar.	<i>Phillyrea angustifolia</i>	7	58,33	Rég.
<i>Anthicus</i> sp.	2	16,67	Rar.	Plantae sp. indét.	1	8,33	Tr. rar.
Coccinellidaesp. indét.	1	8,33	Tr. rar.	<i>Celtis australis</i>	3	25,00	Accid.
<i>Chaetocnema</i> sp.	3	25,00	Accid.	<i>Solanum</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.
<i>Chrysomela banksi</i>	1	8,33	Tr. rar.	Poaceae sp. indét.	2	16,67	Rar.
<i>Chrysomela</i> sp.	1	8,33	Tr. rar.				

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce; Tr. rar. : Très rare; Rar. : rare; Accid. : Accidentelle; Acces. : Accessoire; Tr.acces. : Très accessoire; Rég. : Régulière; Tr.rég. : Très régulière; Const. : Constante.

Le calcul de la fréquence d'occurrence et l'application de la règle de Sturge mettent en évidence 8 classes de constance dans le régime alimentaire des étourneaux sansonnets piégés à El Biar en 2012-2013 (Tab. 19). La classe de constance des espèces très rares est la mieux illustrée (41 % des cas) [32 espèces ;  $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 11,1 \%$ ] avec entre autres *Ocypus olens*, *Chrysomela banksi* et *Solanum* sp. La classe des espèces accidentelles enregistre 23 % des cas [18 espèces ;  $22,2 \% < \text{F.O. \%} \leq 33,3 \%$ ]. Il s'agit notamment de *Sitonasp.*, de *Camponotusbarbaricus* et de *Crematogasterscutellaris*. La classe de constance des espèces rares enregistre 22 % des cas [17 espèces;  $11,1 \% < \text{F.O. \%} \leq 22,2 \%$ ] dont *Cochlicellasp.*, *Julus* sp. et *Larinus* sp. La classe de constance des espèces très régulières est moins notée (5 % des cas) [3 espèces ;  $66,6 \% < \text{F.O. \%} \leq 77,7 \%$ ]. Ce sont *Messor barbarus*, *Aphaenogaster testaceo-pilosa*, *Olea europaea* et *Pistacia lentiscus*. L'intervalle  $33,3 \% < \text{F.O. \%} \leq 44,4 \%$  correspond à la classe de constance des espèces accessoires [2 espèces (3 % des cas)], illustrée par *Hypera* sp. et *Tapinoma simrothi*. Les espèces de la classe de constance très accessoire sont peu observées (2 % des cas) [2 espèces,  $44,4 \% < \text{F.O. \%} \leq 55,5 \%$ ]. Il s'agit de *Brachyderes* sp. et *Ficus* sp. De même, celles de la classe

de constance régulière sont faiblement remarquées [2 espèces (3 % des cas ); 55,5 % < F.O. % ≤ 66,6 %] avec *Pheidole pallidula* et *Phillyrea angustifolia*. *Tapinomanigerrimum* est la seule espèce de la classe constante dans le régime des étourneaux sansonnets avec 1 % des cas [77,7 % < F.O. % ≤ 88,8 %].

#### 3.1.1.4. - Exploitation des résultats du régime alimentaire de l'Etourneau sansonnet par des indices écologiques de structure

Les calculs des indices de la diversité de Shannon–Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* dans les deux stations d'étude sont mis dans le tableau 20.

**Tableau 20** - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'indice d'équitabilité des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* dans les stations de Cherarba et d'El Biar durant les périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013.

	Cherarba			El Biar		
	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2010-2011	2011-2012	2012-2013
<b>N (individus)</b>	414	341	498	251	226	366
<b>S (espèces)</b>	87	76	78	61	57	78
<b>H' (bits)</b>	5,68	5,22	5,60	5,20	4,83	5,54
<b>H. max. (bits)</b>	6,44	6,25	6,29	5,93	5,83	6,29
<b>E</b>	0,88	0,84	0,89	0,88	0,83	0,88

N.: Nombres d'individus; S.: Richesse totale; H.' : indice de Shannon-Weaver; H.' max.: diversité maximale; E.: indice d'équitabilité.

En prenant en considération les périodes d'étude, la valeur de H' la plus élevée est notée à Cherarba en 2010-2011 avec 5,7 bits. Elle est suivie par celle enregistrée dans la même station en 2012-2013 (5,6 bits).

Pour ce qui est de l'équitabilité de ces espèces, les valeurs enregistrées sont élevées pour chacune des trois périodes d'étude. Elles varient entre 0,8 et 0,9 dans les deux stations de Cherarba et d'El Biar. Ces valeurs élevées impliquent que les effectifs des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* tendent à être en équilibre entre eux.

### 3.1.1.5. - Exploitation des résultats par des méthodes statistiques

L'étude du régime alimentaire de l'Etourneau sansonnet est affinée par l'utilisation d'une analyse factorielle des correspondances. Cette dernière est utilisée en fonction des espèces ingérées par l'Etourneau sansonnet durant chaque période d'étude au niveau de la station de Cherarba puis de celle d'El Biar.

3.1.1.5.1. - Analyse factorielle des correspondances en fonction des espèces consommées par *Sturnus vulgaris* dans la station de Cherarba durant les trois périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013

Les espèces ingurgitées par l'Etourneau sansonnet dans la station de Cherarba entre 2010 et 2013 sont représentées par les figures 15, 16 et 17.

En 2010-2011, durant les 6 mois d'expérimentation les espèces ingérées par l'Etourneau sansonnet contribuent à l'inertie totale avec 38,5 % pour l'axe 1 et avec 25,2 % pour l'axe 2 (Fig. 15). La somme des contributions des deux axes est de 63,7 %. Elle est supérieure à 50 % donc le plan défini par ces deux axes est suffisant car il contient le maximum d'informations pour l'interprétation des résultats.

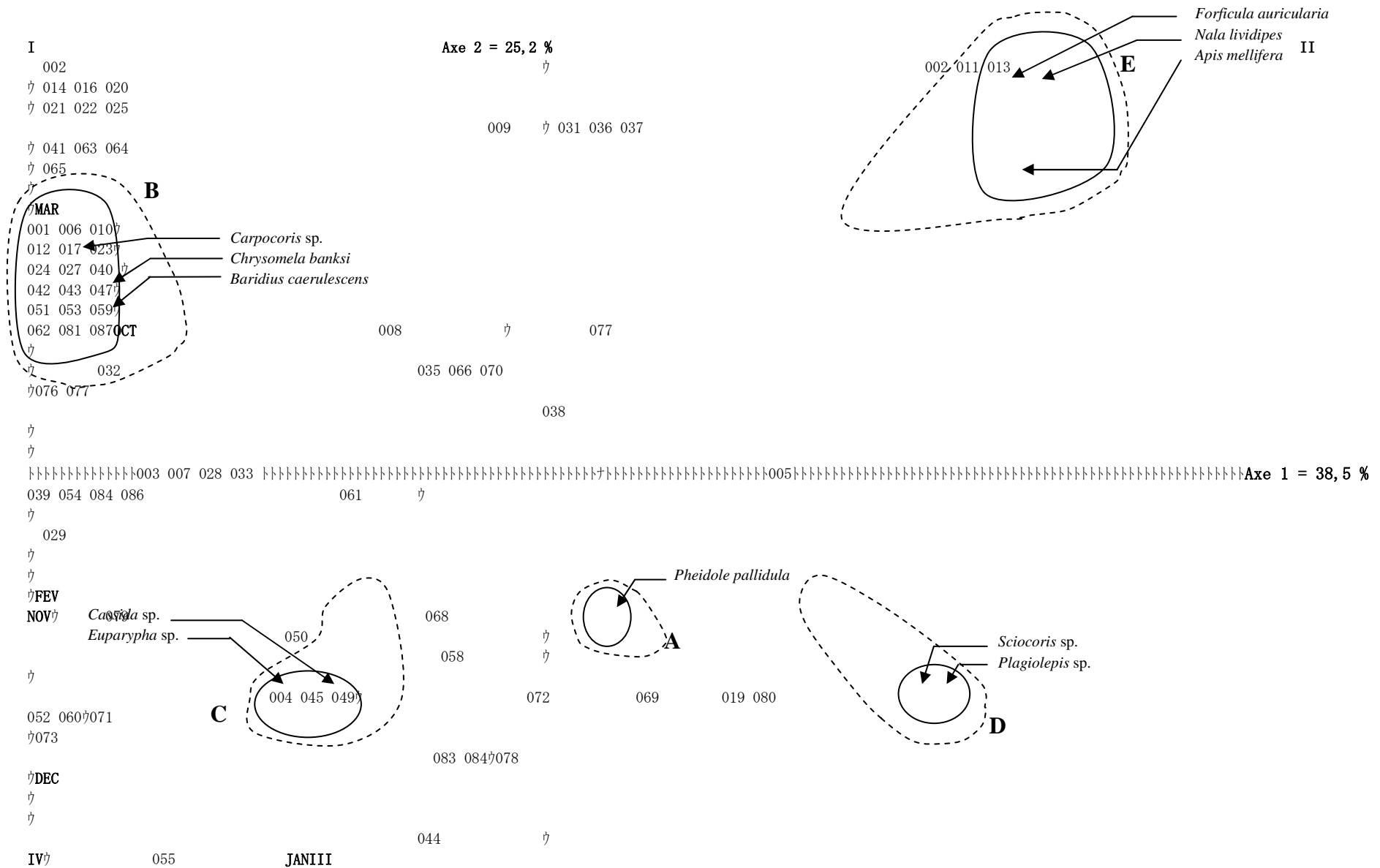
Les mois qui participent à la formation de l'axe 1 sont surtout octobre (OCT) avec 43,5 % et mars (MAR) avec 29,8 %. Les autres mois interviennent peu. Pour la construction de l'axe 2 les mois qui contribuent le plus sont les mois de mars (MAR) avec 35,3 %, de décembre (DEC) avec 21,1 % et de janvier (JAN) avec 18,8 %. Les autres mois contribuent plus faiblement.

Octobre (OCT) se situe dans le premier quadrant et mars (MAR) dans le deuxième quadrant. Décembre (DEC), janvier (JAN) et février (FEV) se retrouvent dans le troisième quadrant, ce qui montre qu'il existe des ressemblances entre les compositions des menus en espèces animales et végétales de ces trois mois à Cherarba. Le mois de novembre (NOV) figure dans le quatrième quadrant.

Parmi les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 1, chacune avec un pourcentage égal à 2,7 %, *Messor barbarus* (074) est à citer. Celles dont la contribution est de 2,2 % sont surtout représentées par *Tetramorium biskrense* (069) et *Tapinoma nigerrimum* (071). Les espèces telles que *Aphaenogaster sardoa* (076) contribuent chacune avec 2,0 %. Les espèces dont le pourcentage est égal à 1,9 % sont entre autres *Ontophagus taurus* (028) et *Ficus* sp. (082). La seule espèce qui intervient le plus dans la formation de l'axe 2, avec un

pourcentage égal à 7,3 % est *Otiorrhynchus* sp. (055), suivie par celles dont la contribution est égal à 3,7 % soit *Olea euopaea* (083) et *Pistacia lentiscus* (084). *Tapinomasimrothi* (072) intervient avec 3,1 %.

Il existe 5 groupements particuliers d'espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* qui retiennent l'attention. Ils sont signalés par A, B, C, D et E (Fig. 15). *Pheidolepallidula* (079) (A) est la seule espèce omniprésente durant tous les mois à Cherarba en 2010-2011. Le nuage de points B se situe dans le premier quadrant. Il regroupe 18 espèces qui ne sont présentes qu'en octobre (OCT). Il s'agit notamment de *Chrysomela banksi* (047), de *Baridius caerulescens* (059) et de *Carpocoris* sp. (017). Le groupement C contient 5 espèces observées uniquement en novembre (NOV). Ce sont notamment *Euparypha* sp. (004) et *Cassida* sp. (049). Le nuage de points D renferme 2 espèces seulement ingérées en février (FEV). Ce sont *Sciocoris* sp. (019) et *Plagiolepis* sp. (080). Le groupe E est composé par 16 espèces ingurgitées en mars (MAR). Il s'agit entre autres de *Forficula auricularia* (014), de *Nala lividipes* (016) et d'*Apis mellifera* (065).



**Fig. 15 – Carte factorielle des correspondances des espèces consommées par *Sturnus vulgaris* capturé dans la station de Cherarba en 2010 - 2011**

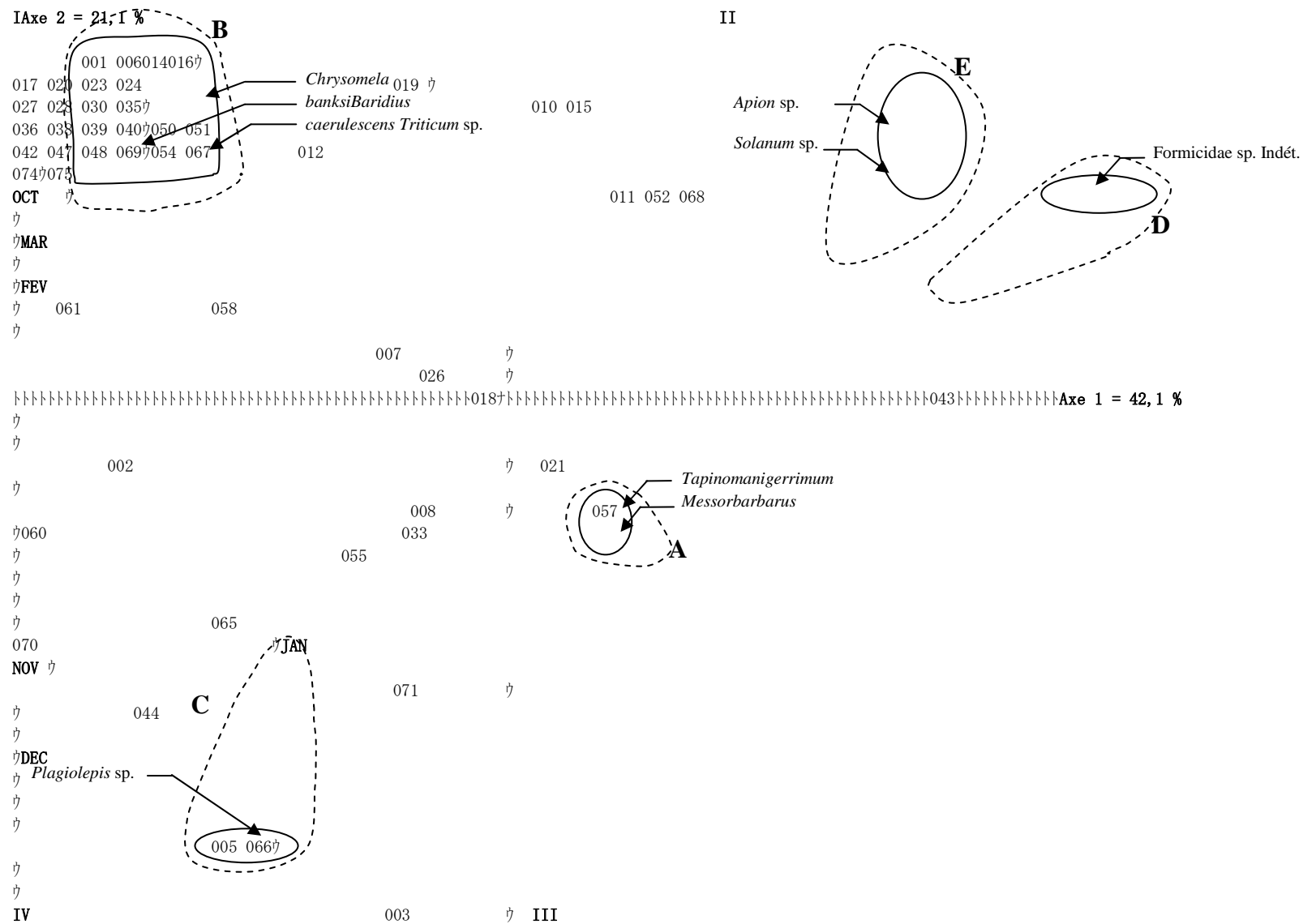
En 2011-2012, durant 6 mois d'expérimentation, les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* contribuent à l'inertie totale avec 42,1 % pour l'axe 1 et avec 21,1 % pour l'axe 2 (Fig. 16). La somme des contributions des deux axes est de 63,2 %. Elle est supérieure à 50 % donc le plan défini par ces deux axes est suffisant car il contient le maximum d'informations pour l'interprétation des résultats. Les mois qui participent à la formation de l'axe 1 sont surtout octobre (OCT) avec 40,8 %, février (FEV) avec 25,6 % et mars (MAR) avec 19,6 %. Les autres mois interviennent de manière moindre. Pour la construction de l'axe 2 les mois qui contribuent le plus sont les mois de décembre (DEC) avec 26,7 %, de novembre (NOV) avec 26,2 % et d'octobre (OCT) avec 21,7 %. Les mois de janvier et de mars interviennent peu. Février (FEV) participe faiblement avec 3,5 %.

Octobre (OCT) se situe dans le premier quadrant. Mars (MAR) et février (FEV) se retrouvent dans le deuxième quadrant, ce qui montre qu'il existe un rapprochement entre les compositions en espèces animales et végétales des menus trophiques durant ces deux mois à Cherarba. De même, les mois de janvier (JAN) et de décembre (DEC) se rassemblent dans le troisième quadrant. Novembre (NOV) figure dans le quatrième quadrant.

Les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 1, chacune avec un pourcentage égal à 3,1 %, sont notamment *Otiorrhynchus* sp. (043). Parmi celles dont le pourcentage est égal à 2,5 % *Pachnophorus hispidus* (029) est à mentionner. *Camponotus barbaricus* (059) contribue avec 2,4 %. *Anthicus* sp. (033) au sein des espèces dont le pourcentage de contribution est égal à 2,2 % est signalée. Comme espèce qui intervient le plus dans la formation de l'axe 2, avec un pourcentage de 8,1 % *Cochlicella* sp. (003) est à souligner. *Hypera* sp. (056) contribue avec un pourcentage égal à 5,5 %. Celles dont le pourcentage de contribution est égal à 5,0 % sont *Olea euopaea* (071) et *Pistacia lentiscus* (072).

Les espèces trophiques recensées en 2011-2012 à Cherarba s'organisent en 5 groupes remarquables (Fig. 16). Le premier nuage de points ne contient que deux espèces communes à tous les mois. Ce sont des espèces omniprésentes placées en A. Il s'agit de *Tapinomanigerrimum* (057) et *Messor barbarus* (060). Le groupement B concerne les espèces observées seulement en octobre (OCT). Il regroupe 21 espèces dont *Chrysomela banksi* (035), *Triticum* sp. (069) et *Baridius caerulescens* (047). C regroupe deux espèces consommées en novembre (NOV) dont *Plagiolepis* sp. (066).

Les 3 espèces notées uniquement en février (FEV) sont réunies dans le nuage de points D avec notamment l'espèce indéterminée Formicidae sp. indét. (052). Dans le même quadrant,



**Fig. 16 – Carte factorielle des correspondances des espèces consommées par *Sturnus vulgaris* capturé dans la station de Cherarba en 2011 - 2012**

le groupement E renferme 7 espèces vues seulement en mars (MAR) dont *Apion* sp. (050) et *Solanum* sp. (075).

En 2012-2013, durant les 6 mois d'expérimentation, les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* contribuent à l'inertie totale avec 34,5 % pour l'axe 1 et avec 21,8 % pour l'axe 2 (Fig. 17). La somme des contributions des deux axes est de 56,3 %. Elle est supérieure à 50 % donc le plan défini par ces deux axes est suffisant car il contient le maximum d'informations pour l'interprétation des résultats.

Les mois qui participent à la formation de l'axe 1 sont surtout novembre (NOV) avec 38,6 %, février (FEV) avec 33,1 % et octobre (OCT) avec 11,7 %. Les autres mois interviennent peu. Pour la construction de l'axe 2 les mois qui contribuent le plus sont mars (MAR) avec 48,8 % et janvier (JAN) avec 38,1 %. Les autres mois interviennent faiblement.

Le mois de mars (MAR) se situe dans le premier quadrant. Octobre (OCT) se retrouve dans le deuxième quadrant. Décembre (DEC) se place dans le troisième quadrant. Les mois de janvier (JAN) et de février (FEV) sont installés dans le quatrième quadrant, ce qui montre qu'il existe un ressemblance entre les compositions en espèces animales et végétales des menus trophiques durant ces deux mois à Cherarba.

Parmi les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 1, chacune avec un pourcentage égal à 3,1 %, *Aphaenogaster* sp. (068) est à mentionner. Celles dont le pourcentage est égal à 2,9 % sont représentées par *Anisolabis mauritanicus* (013). Au sein de celles dont le pourcentage est égal à 2,7 % il y a l'espèce indéterminée Formicidae sp. 1. Parmi les espèces dont le taux de contribution est égal à 2,5 % *Harpalus fulvus* (017) est à mentionner. Il est à souligner au sein des espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 2, chacune avec un pourcentage égal à 6,5 %, *Carpocoris* sp. (014). Par ailleurs, *Cochlicella* sp. (003) participe avec 5,1 %. Les espèces dont le pourcentage de contribution est égal à 4,6 % renferment entre autres *Micrositus* sp. (024).

Les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* sont réparties entre 6 groupes importants (Fig. 17). 6 espèces sont omniprésentes et appartiennent au groupe A. Ce sont notamment *Lithoborus* sp. (027) et *Brachyderes* sp. (050). B renferme 4 espèces présentes seulement en octobre (OCT). Il s'agit entre autres de *Cossyphus* sp. (025) et de *Philonthus* sp. (033). Le nuage de points C regroupe 5 espèces consommées en novembre (NOV) comme *Ectobius* sp. (009) et *Staphylinuschalcocephalus* (035). D contient 2 espèces retrouvées en janvier (JAN) dont *Carpocoris* sp. (014). E renferme 6 espèces ingurgitées seulement en février (FEV). Ce sont



notamment *Forficula auricularia* (012) et *Ocypus olens* (036). Le groupement F est formé par 6 espèces présentes en mars (MAR) dont *Pezottetix giornai* (011) et *Cryptohypnus pulchellus* (029).

3.1.1.5.2. - Analyse factorielle des correspondances en fonction des espèces consommées par *Sturnus vulgaris* dans la station d'El Biar durant trois périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013

Les espèces ingurgitées par l'Etourneau sansonnet dans la station d'El Biar entre 2010 et 2013 sont représentées par les figures 18, 19 et 20.

En 2010-2011, durant les 6 mois d'expérimentation les espèces ingérées par l'Etourneau sansonnet contribuent à l'inertie totale avec 38,0 % pour l'axe 1 et avec 27,3 % pour l'axe 2 (Fig. 18). La somme des contributions des deux axes est de 67,53 %. Elle est supérieure à 50 % donc le plan défini par ces deux axes est suffisant car il contient le maximum d'informations pour l'interprétation des résultats.

Les mois qui participent à la formation de l'axe 1 sont surtout octobre (OCT) avec 72,3 % et février (FEV) avec 13,6 %. Les autres mois interviennent peu. Pour la construction de l'axe 2 les mois qui contribuent le plus sont novembre (NOV) avec 60,2 % et février (FEV) avec 24,0 %. Les autres mois contribuent plus faiblement.

Novembre (NOV) et décembre (DEC) se situent dans le premier quadrant. Octobre (OCT) se trouve dans le troisième quadrant. Février (FEV) et mars (MAR) se positionnent dans le quatrième quadrant, ce qui montre qu'il existe des ressemblances entre les compositions des menus en espèces animales et végétales lors de ces deux mois à El Biar.

Les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 1, chacune avec un pourcentage égal à 3,4 %, sont notamment *Forficula auricularia* (006) et *Celtisaustralis* (059). Avec un taux égal à 2,0 % *Pheidole pallidula* (053) participe. Des espèces telles que *Tapinoma nigerrimum* (045) et *Aphaenogaster* sp. (051) contribuent avec 1,7 % chacune.

Il existe 3 groupements particuliers d'espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* qui retiennent l'attention. Ils sont signalés par A, B et C (Fig. 18). Le nuage de points A se situe dans le troisième quadrant. Il regroupe 20 espèces qui sont présentes en octobre (OCT). Il s'agit notamment de *Staphylinus chalconecephalus* (020), *Baridius caerulescens* (035) et *Solanum* sp. (060). Le groupement B situé dans le premier quadrant contient 8 espèces observées



uniquement en novembre (NOV). Ce sont notamment *Anisolabis mauritanicus* (007) et *Chrysomela* sp. (025). Le nuage de points C renferme 3 espèces seulement présentes en février (FEV). Ce sont entre autres *Aphaenogaster sardoa* (050) et *Crematogaster scutellaris* (052).

En 2011-2012, durant les 6 mois d'expérimentation les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* contribuent à l'inertie totale avec 33,8 % pour l'axe 1 et avec 25,6 % pour l'axe 2 (Fig. 19). La somme des contributions des deux axes est de 59,4 %. Elle est supérieure à 50 % donc le plan défini par ces deux axes est suffisant car il contient le maximum d'informations pour l'interprétation des résultats.

Les mois qui participent à la formation de l'axe 1 sont surtout octobre (OCT) avec 55,9 %, février (FEV) avec 24,8 % et janvier (JAN) avec 10,3 %. Les autres mois interviennent moins. Pour la construction de l'axe 2, les mois qui contribuent le plus sont les mois de novembre (NOV) avec 52,9 %, de décembre (DEC) avec 14,8 % et février (FEV) avec 14,3 %. Le mois d'octobre (OCT) intervient plus faiblement avec 13,7 %.

Le mois de décembre (DEC) se situe dans le premier quadrant et novembre (NOV) dans le deuxième quadrant. Octobre (OCT) figure dans le troisième quadrant. Les mois de janvier (JAN), de février (FEV) et de mars (MAR) se situent dans le quatrième quadrant.

Les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 1, chacune avec un pourcentage égal à 4,5 %, sont *Tapinomasimrothi* (041), *Messorbarbarus* (043) et *Pheidolepallidula* (048). *Tapinomanigerrimum* (040) contribue avec 4,0 % à la construction de l'axe 1. Celles dont le pourcentage est égal à 2,8 % sont entre autres *Nala lividipes* (008) et *Ontophagustaurus* (015).

Les espèces trophiques recensées en 2011-2012 à El Biar s'organisent en 6 groupes (Fig. 19).

Le premier nuage de points A contient 18 espèces mentionnées en octobre (OCT). Il s'agit de *Nalalividipes* (008), d'*Ontophagustaurus* (015) et de *Vitis* sp. (057). B concerne les espèces observées seulement en novembre (NOV). Il regroupe 5 espèces dont *Chaetocnema* sp. (028) et *Plagiolepis* sp. (049). *Rhizotrogus* sp. est la seule espèce consommée uniquement en décembre (DEC) (groupe C). Janvier (JAN) est représenté seulement par *Otiorrhynchus* sp. (030) (groupe D). Le nuage de points E renferme 3 espèces consommées en février (FEV). Ce sont *Pachnophorus hispidus* (023), et *Aphaenogaster* sp. (046). Une seule espèce indéterminée de fourmi est ingurgitée exclusivement en mars (MAR). C'est Formicidae sp. 3 (036) (groupe F).

En 2012-2013, durant les 6 mois d'expérimentation les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* contribuent à l'inertie totale avec 35,6 % pour l'axe 1 et avec 22,6 % pour l'axe 2 (Fig. 20). La somme des contributions des deux axes est de 58,2 %. Elle est supérieure à 50 % donc le plan qui constitué par ces deux axes est suffisant car il contient le maximum d'informations pour l'interprétation des résultats.

Les mois qui participent à la formation de l'axe 1 sont surtout octobre (OCT) avec 57,9 %, mars (MAR) avec 17,5 % et février (FEV) avec 15,4 %. Les autres mois interviennent moins. Pour la construction de l'axe 2, les mois qui contribuent le plus sont décembre (DEC) avec 37,2 %, novembre (NOV) avec 31,4 % et octobre (OCT) avec 17,1 %. Les autres mois interviennent faiblement.

Décembre (DEC) se situe dans le premier quadrant, novembre (NOV) dans le deuxième quadrant et Octobre (OCT) au sein du troisième quadrant. Les mois de janvier (JAN), de février (FEV) et de mars (MAR) se rassemblent dans le quatrième quadrant, ce qui montre qu'il existe des ressemblances entre les compositions en espèces animales et végétales des menus trophiques durant ces trois mois à El Biar.

Les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 1, chacune avec un pourcentage égal à 2,5 %, sont notamment *Anisolabismauritanicus* (010) et *Baridiuscaerulescens* (050). Celles dont le pourcentage est égal à 2,2 % sont entre autres *Staphylinus chalconcephalus* (033) et *Celtisaustralis* (075). Celles dont le pourcentage est égal à 2,0 % sont représentées par *Tapinoma nigerrimum* (060) et *Tapinomasimrothi* (061). Les espèces dont le pourcentage de contribution atteint 1,6 % sont notamment *Olibrus* sp. (026) et *Messorbarbarus* (063). Les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 2, chacune avec un pourcentage égal à 7,8 % sont représentées par *Iulus* sp. (006) et *Anthicus* sp. (035). Celles dont le taux de participation est égal à 5,0 % comprennent entre autres par *Micrositus* sp. (024).

Les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* sont réparties en 6 groupes remarquables (Fig. 20). Le groupe A renferme 18 espèces consommées seulement en octobre (OCT). Ce sont notamment *Nala lividipes* (011) et *Solanum* sp. (076). Le nuage de points B réunit 4 espèces présentes seulement en novembre (NOV), parmi lesquelles il y a lieu de citer *Cochlicella* sp. (002) et *Chrysomela* sp. (039). Le groupement C englobe 3 espèces consommées en décembre (DEC) comme *Asida* sp. (024). L'araignée indéterminée *Dysderidae* sp. indét. (004) est ingurgitée seulement en janvier (JAN) (groupe D). Le nuage de points E renferme 6 espèces ingérées en février (FEV). Ce sont notamment *Xantholinus* sp. (032) et *Ocypus olens* (034).

Le groupement F est formé par 8 espèces présentes en mars (MAR) dont *Cryptohypnuspulchellus* (028) et *Triticum* sp. (070).

### 3.1.2. - Disponibilités alimentaires

Les disponibilités alimentaires de *Sturnus vulgaris* sont étudiées grâce à la technique des pots Barber installés chaque année entre 2010 et 2013 dans deux stations celles de Cherarba et d'El Biar.

#### 3.1.2.1. – Disponibilités alimentaires dans la station de cherarba

Après l'examen des espèces par la qualité d'échantillonnage, les résultats sont traités par les richesses totale et moyenne et par les abondances relatives. Ils sont exploités à l'aide de deux indices écologiques de structure, ceux de la diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité. Enfin, une comparaison est établie entre la composition des contenus stomacaux des étourneaux et celle des captures dans les pots Barber. La sélection des proies par l'Étourneau sansonnet est ainsi abordée.

##### 3.1.2.1.1. - Qualité d'échantillonnage des Invertébrés piégés dans les pots Barber dans la station de Cherarba

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage (a/N) des espèces piégées dans les pots Barber dans la partie orientale de la Mitidja (station de Cherarba) sont mentionnées dans le tableau 21.

**Tableau 21** - Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces-proies piégées dans les pots Barber installés dans la station de Cherarba

	Périodes d'étude		
	2010-2011	2011-2012	2012-2013
a. (Nombre d'espèces de fréquence 1	5	3	5
N (Nombre pots Barber)	48	48	48
a./N (Qualité d'échantillonnage)	0,10	0,06	0,10
	<b>0,09</b>		

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage varient entre 0,06 et 0,10 pour les trois périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012 2013 (Tab. 21). Elles sont voisines de 0, ce qui caractérise un bon échantillonnage. Lorsque les trois périodes d'étude sont prises en considération ensemble, le nombre de pots Barber est de 144. De ce fait la valeur de  $a./N$  demeure voisine de 0 (0,09). En conséquence, l'effort d'échantillonnage est suffisant. La liste des espèces retrouvées une seule fois dans les pots-pièges est présentée dans le tableau 22.

**Tableau 22** - Liste des espèces piégées une seule fois dans la station de Cherarba

2010/2011	2011/2012	2012/2013
Blattidae sp. indé.	<i>Sciocoris marginatus</i>	Acrididae sp. indé.
<i>Aphodius</i> sp.	<i>Microlestes nigrita</i>	<i>Nezara viridula</i>
<i>Philonthus micans</i>	<i>Tribolium</i> sp.	<i>Calcar</i> sp.
Curculionidae sp. indé.		<i>Pimelia grandis</i>
<i>Sitona crinitus</i>		Drosophilidae sp. indé.

Les espèces piégées une seule fois dans les pots Barber installés dans la station de Cherarba sont au nombre de 5 en 2010-2011 et en 2012-2013 et au nombre de 3 en 2011-2012. Quand les trois périodes d'étude sont prises en considération ensemble, le nombre des espèces piégées une seule fois atteint 13 dans les 144 pots Barber (Tab. 22).

#### 3.1.2.1.2. - Richesses totales et moyenne des espèces capturées dans les pots Barber

Les valeurs des richesses totales et moyenne des espèces prises dans les pots Barber de la station de Cherarba sont présentées dans le tableau 23.

**Tableau 23** - Richesses totales (S) et moyennes (s) des espèces présentes dans les pots pièges installés dans la station de Cherarba durant les trois périodes d'étude

Périodes d'étude	2010-2011	2011-2012	2012-2013
<b>Nombre de pots pièges</b>	48	48	48
<b>Richesse totale (S)</b>	90	82	98
	109		
<b>Richesse moyenne par mois</b>	15	13,7	16,3
<b>Richesse moyenne par période (s)</b>	15		

Le nombre des espèces trouvées dans les pots Barber installés dans la station de Cherarba varie entre 82 et 98. Par rapport à 48 pots pièges analysés, la richesse totale des espèces proies piégées obtenue dans la station de Cherarba en 2012-2013 apparaît plus élevée avec 98 espèces et en 2010-2011 avec 90 espèces qu'en 2011-2012 avec 82 espèces. L'échantillonnage est caractérisé par une richesse moyenne pour les 3 années d'étude égale à 15 espèces par période. Elle atteint un maximum en 2012-2013 avec 16,3 espèces par mois. Elle est plus faible durant la période 2010-2011 (15 espèces par mois) et durant la période 2011-2012 avec 13,7 espèces par mois.

#### 3.1.2.1.3. - Abondances relatives des espèces piégées dans les pots Barber dans la station de Cherarba

Une analyse spatio-temporelle est réalisée traduite par l'indice de l'abondance relative. Les valeurs de l'abondance relative des espèces proies retrouvées dans les pots pièges installés dans la station d'étude de Cherarba en 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 sont regroupées dans le tableau 24 en annexe 3.

Les espèces proies dominantes dans les pots pièges posés à Cherarba en 2010-2011 sont des fourmis, soit *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (A.R. % = 18,6 %), *Pheidole pallidula* (A.R. % = 15,1 %), *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 14,3 %), et *Messor barbarus* (A.R. % = 13,7 %) (Tab. 24 en annexe 3). Les fourmis dominent aussi en 2011-2012 représentées surtout par *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 21,2 %), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (A.R. % = 19,8 %), *Messor barbarus* (A.R. % = 16,8) et *Pheidole pallidula* (A.R. % = 11,5 %). De même, en 2012-2013 les mêmes espèces de fourmis sont retrouvées en grandes abondances dans les pots Barber à Cherarba. Ce sont *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (A.R. % = 19,0 %), *Messor barbarus* (A.R. % = 14,6 %), *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 14,1 %) et *Pheidole pallidula* (A.R. % = 12,8 %).

#### 3.1.2.1.4. - Diversité de Shannon-Weaver et équitabilité des espèces capturées dans les pots-pièges dans l'Est de la Mitidja (Station de Cherarba)

La diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité dans la station d'étude sont placées dans le tableau 25.

**Tableau 25** - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de

l'indice d'équitabilité des espèces piégées dans les pots Barber installés à Cherarba durant les périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013.

Périodes d'étude	2010-2011	2011-2012	2012-2013
Nombres d'individus N	1710	1527	2237
Richesses totales des espèces (S)	90	82	98
Indice de Shannon-Weaver (H' en bits)	3,86	3,57	3,97
Diversité maximale (H' max. en bits)	6,49	6,36	6,61
Indice d'équitabilité E	0,59	0,56	0,60

En prenant en considération les périodes d'étude, la valeur de H' la plus élevée est notée à Cherarba en 2012-2013 avec 3,97 bits. Elle est suivie par celle enregistrée en 2010-2011 (3,86 bits)(Tab. 25). Pour ce qui est de l'équitabilité de ces espèces, les valeurs notées sont assez élevées pour chacune des trois périodes d'étude ( $0,56 \leq E \leq 0,6$ ). Ces valeurs qui tendent vers 1, impliquent que les effectifs des espèces piégées dans les pots Barber à Cherarba tendent à être en équilibre entre eux.

3.1.2.1.5. - Comparaison entre les contenus des tubes digestifs des étourneaux sansonnets et les disponibilités trophiques par l'utilisation de l'indice de sélection

L'indice d'Ivlev permet de savoir si les espèces présentes dans le milieu se retrouvent dans le menu trophique du prédateur. Il permet ainsi vérifier si ces espèces-proies sont ingurgitées accidentellement ou après sélection par ce consommateur. Dans la station de Cherarba, cet indice est calculé pour les six mois d'expérimentation des trois années 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 durant lesquels les pots Barber ont été installés. Les valeurs obtenues sont placées dans le tableau 26 en annexe 3.

Dans la station de Cherarba, le nombre des espèces ayant une valeur négative égale à - 1 est de 35 espèces durant 2010-2011, de 39 espèces pendant 2011-2012 et de 36 espèces en 2012-2013 (Tab. 26). Ce sont des espèces retrouvées dans les pots pièges mais absentes dans le menu trophique de *Sturnus vulgaris* telles que *Helix aspersa*, Phalangidae sp. indét., *Dysdera* sp. indét., *Ixodes ricinus*, *Lithobius* sp., *Polydesmus* sp., *Gryllus* sp., *Gryllomorpha* sp., *Pterolepis* sp., *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Lobolampra* sp., *Aiolopus* sp., *Graphosomalineata*, Jassidae sp.



indét., *Macrothorax morbillosus*, *Hypera circumvaga*, *Sitona crenetus* et *Cataglyphis bicolor*. Il s'agit d'espèces non recherchées par cet oiseau, probablement parce que certaines d'entre elles sont rares, ou à déplacement rapide ou qui dégagent des odeurs répulsives. Quelques espèces sont dominantes dans les pots pièges et fortement ingérées par l'Étourneau sansonnet durant les trois périodes d'étude. Ce sont donc des espèces disponibles pendant l'hivernation de *Sturnus vulgaris*. Il s'agit de *Tetramorium biskrense* ( $-0,38 \leq I_i \leq -0,57$ ), de *Tapinoma nigerrimum* ( $-0,07 \leq I_i \leq -0,15$ ) et de *Messor barbarus* ( $-0,11 \leq I_i \leq -0,27$ ), d'*Aphaenogaster testaceo-pilosa* ( $-0,62 \leq I_i \leq -0,73$ ), de *Crematogaster scutellaris* ( $-0,34 \leq I_i \leq -0,40$ ) et de *Pheidole pallidula* ( $-0,57 \leq I_i \leq -0,65$ ).

Les espèces les plus recherchées par *Sturnus vulgaris* ont une valeur de  $I_i$  positive égale à + 1. Elles sont au nombre de 25 pour chacune des périodes 2010-2011 et 2011-2012. En 2012-2013, 19 espèces seulement possèdent un  $I_i = + 1$ . Les espèces les plus recherchées durant toute l'expérimentation sont Disderidae sp. indé., Acrididae sp.<sub>2</sub>, *Philonthus* sp., *Anthicus* sp., Curculionidae sp.<sub>1</sub>, Curculionidae sp.<sub>2</sub>, Curculionidae sp.<sub>3</sub>, *Baridius* sp., Formicidae sp.<sub>1</sub> et Formicidae sp.<sub>2</sub>.

### 3.1.2.2. – Disponibilité alimentaire dans la station d'El Biar

Comme pour la station de Cherarba, les espèces notées sont traitées par la qualité d'échantillonnage, ensuite par les richesses totale et moyenne et par les abondances relatives. Elles sont exploitées grâce à deux indices écologiques de structure, soit la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité. Enfin, une comparaison est établie entre les espèces comptées dans les contenus stomacaux des étourneaux sacrifiés et celles capturées dans les pots Barber. Cette comparaison est faite dans le but de mettre en évidence la sélection des proies par *Sturnus vulgaris*.

#### 3.1.2.2.1. – Test par la qualité d'échantillonnage des espèces piégées dans les pots Barber dans la station d'El Biar

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage ( $a/N$ ) des espèces capturées dans les pots Barber installés dans le Sahel (station d'El Biar) sont mentionnées dans le tableau 27.

**Tableau 27** - Expressions de la qualité d'échantillonnage des espèces recueillies dans les pots enterrés près d'El Biar

	Périodes d'étude		
	2010-2011	2011-2012	2012-2013
a. (Nombres d'espèces de fréquence 1)	11	5	9
N (Nombre de pots Barber)	48	48	48
a/N (Qualité d'échantillonnage)	0,23	0,10	0,19
	<b>0,16</b>		

:

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage, du fait qu'elles se situent entre 0,10 et 0,23 pour les trois périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012 2013 (Tab. 27), avoisinent 0, ce qui caractérise un bon échantillonnage. Lorsque les trois périodes d'étude sont prises en considération ensemble, le nombre de pots Barber est de 144. De ce fait la valeur de a./N demeure voisine de 0 (0,16). En conséquence, l'effort d'échantillonnage est suffisant. La liste des espèces retrouvées une seule fois dans les pots-pièges est présentée dans le tableau 28.

**Tableau 28** - Liste des espèces piégées une seule fois dans la station d'El Biar

2010/2011	2011/2012	2012/2013
<i>Cochlicella</i> sp.	<i>Ectobius</i> sp.	<i>Ixodes ricinus</i>
<i>Gryllomorpha</i> sp.	<i>Larinus</i> sp.	<i>Pterolepis gessardi</i>
<i>Mantis religiosa</i>	<i>Lithoborus</i> sp.	<i>Sciocoris marginatus</i>
<i>Carpocoris</i> sp.	<i>Cassida</i> sp.	<i>Nezara viridula</i>
<i>Nezara viridula</i>	<i>Sitona</i> sp.	<i>Calcar</i> sp.
<i>Harpalus fulvus</i>		<i>Cryptohypnus pulchellus</i>
<i>Micrositus</i> sp.		<i>Ocytus olens</i>
<i>Staphylinus chalcocephalus</i>		<i>Anthicus floralis</i>
<i>Hypera</i> sp.		<i>Apis mellifera</i>
<i>Sitona</i> sp.		
<i>Brachyderes</i> sp.		

Les espèces piégées une seule fois dans les pots Barber installés dans la station d'El Biar sont au nombre de 11 en 2010-2011, au nombre de 5 en 2012-2013 et de 9 en 2011-2012. Quand les trois périodes d'étude sont prises en considération ensemble, le nombre des espèces piégées une seule fois atteint 23 dans les 144 pots Barber (Tab. 28).

3.1.2.2.2. - Richesses totales et moyenne des espèces capturées dans les pots Barber

Les valeurs des richesses totales et moyennes des espèces prises dans les pots Barber de la station d'El Biar sont présentées dans le tableau 29.

**Tableau 29** - Richesses totales (S) et moyennes (s) des espèces présentes dans les pots pièges installés dans la station d'El Biar durant les trois périodes d'étude

Périodes d'étude	2010-2011	2011-2012	2012-2013
Nombre de pots pièges	48	48	48
Richesse totale (S)	72	70	75
	78		
Richesse moyenne par mois	12	11,7	12,5
Richesse moyenne par période (s)	12,1		

Les nombres des espèces trouvées dans les pots Barber installés dans la station d'El Biar varient entre 70 et 75 selon les périodes. Par rapport à 48 pots pièges analysés, la richesse totale des espèces proies piégées obtenue dans la station d'El Biar en 2012-2013 apparaît plus élevée avec 75 espèces. En fait, elle est à peine moins forte en 2010-2011 avec 72 espèces et en 2011-2012 avec 70 espèces. L'échantillonnage est caractérisé par une richesse moyenne pour les 3 années d'étude égale à 12,1 espèces par période. Elle atteint un maximum en 2012-2013 avec 12,5 espèces par mois et 12 espèces par mois en 2010-2011. Elle est plus faible en 2011-2012 avec 11,7 espèces par mois.

3.1.2.2.3. - Abondances relatives des espèces piégées dans les pots Barber dans la station d'El Biar

Une analyse spatio-temporelle est réalisée traduite par l'indice de l'abondance relative. Les valeurs de l'abondance relative des espèces proies retrouvées dans les pots pièges installés dans la station d'étude d'El Biar en 2010-2011, en 2011-2012 et en 2012-2013 sont regroupées dans le tableau 30 en annexe 3.

Les espèces-proies dominantes dans les pots pièges posés à El Biar en 2010-2011 sont des fourmis, comme *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 24,0 %), *Messor barbarus* (A.R. % = 17,6 %), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (A.R. % = 16,8 %) et *Pheidole pallidula* (A.R. % = 12,1 %) (Tab. 30). Les fourmis dominent aussi en 2011-2012 représentées surtout par *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 23,5 %), *Messor barbarus* (A.R. % = 21 %), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (A.R. % = 13,5 %) et *Pheidole pallidula* (A.R. % = 13,1 %). De même, en 2012-2013 les mêmes espèces de fourmis sont retrouvées en grandes abondances dans les pots Barber à El Biar. Ce sont encore *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 24,4 %), *Messor barbarus* (A.R. % = 15,9 %), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (A.R. % = 14 %) et *Pheidole pallidula* (A.R. % = 13,4 %).

#### 3.1.2.2.4. - Diversité de Shannon-Weaver et équitabilité des espèces capturées dans les pots-pièges dans le Sahel algérois (Station d'El Biar)

La diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité dans la station d'étude sont placées dans le tableau 31.

**Tableau 31** - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'indice d'équitabilité des espèces piégées dans les pots Barber installés à El Biar durant les périodes 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013

Périodes d'étude	2010-2011	2011-2012	2012-2013
Nombres d'individus N	1770	1513	2226
Richesses totales des espèces (S)	72	70	75
Indice de Shannon-Weaver (H' en bits)	3,63	3,57	3,68
Diversité maximale (H' max. en bits)	6,17	6,13	6,23
Indice d'équitabilité E	0,59	0,58	0,59

En prenant en considération les périodes d'étude, la valeur de H' la plus élevée est notée à El Biar en 2012-2013 avec 3,68 bits. Elle est suivie par celle enregistrée en 2010-2011 (3,63 bits). Pour ce qui est de l'équitabilité de ces espèces, les valeurs notées sont assez élevées pour chacune des trois périodes d'étude ( $0,58 \leq E \leq 0,59$ ). Ces valeurs tendent vers 1. Elles impliquent que les effectifs des espèces piégées dans les pots Barber à El Biar tendent à être en équilibre entre eux.

### 3.1.2.2.5. - Indice de sélection par comparaison entre les contenus des tubes digestifs des étourneaux sansonnetset les disponibilités trophiques par l'utilisation des pots Barber

L'indice d'Ivlev permet de savoir si les espèces présentes dans le milieu se retrouvent dans le menu trophique du prédateur. Il permet ainsi vérifier si ces espèces-proies sont ingurgitées accidentellement ou après sélection par ce consommateur. Dans la station d'El Biar, cet indice est calculé pour les six mois d'expérimentation des trois années 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 durant lesquels les pots Barber ont été installés. Les valeurs obtenues sont placées dans le tableau 32 en annexe 3.

Dans la station d'El Biar, le nombre des espèces ayant une valeur négative égale à - 1 est de 31 espèces durant 2010-2011, de 35 espèces pendant 2011-2012 et de 26 espèces en 2012-2013 (Tab. 32). Ce sont des espèces retrouvées dans les pots pièges mais absentes dans le menu trophique de *Sturnus vulgaris* telles que *Polydesmus* sp., *Lepisma* sp., *Gryllomorpha* sp., *Gryllulus algirius*, *Pterolepis gessardi*, *Gryllotalpagriylotalpa*, *Lobolampra* sp., *Mantis religiosa*, *Aiolopus* sp., *Pezottetix giornai*, *Sciocoris marginatus*, *Nezara viridula*, *Harpalus fulvus*, *Geotrupes* sp., *Oxythyrea funesta*, *Calcar* sp., *Berginus tamarisci*, *Anthicus floralis*, *Pimelia grandis* et *Apis mellifera*. Il s'agit d'espèces non recherchées par cet oiseau, peut être pour les mêmes raisons qui sont proposées précédemment. Quelques espèces sont dominantes dans les pots pièges et fortement ingérées par l'Étourneau sansonnet durant les trois périodes d'étude. Ce sont donc des espèces disponibles pendant l'hivernation de *Sturnus vulgaris*. Il s'agit de *Tetramorium biskrense* ( $- 0,17 \leq I_i \leq - 0,55$ ), de *Tapinoma nigerrimum* ( $- 0,09 \leq I_i \leq - 0,48$ ), de *Camponotus barbarus* ( $- 0,14 \leq I_i \leq - 0,33$ ), de *Messor barbarus* ( $- 0,25 \leq I_i \leq - 0,40$ ), d'*Aphaenogaster testaceo-pilosa* ( $- 0,53 \leq I_i \leq - 0,62$ ) et de *Pheidole pallidula* ( $- 0,40 \leq I_i \leq - 0,61$ ).

Les espèces les plus recherchées par *Sturnus vulgaris* ont une valeur de  $I_i$  positive égale à + 1. Elles sont au nombre de 13 pour 2010-2011, de 9 en 2011-2012 et de 17 espèces en 2012-2013. Les espèces les plus recherchées durant toute l'expérimentation sont Oniscidae sp. indétt., *Anthicus* sp., Formicidae sp.<sub>4</sub>, *Tetramorium* sp. et *Aphaenogaster* sp.

## 3.2. - Déplacements journaliers de *Sturnus vulgaris*

Le suivi des déplacements journaliers des étourneaux durant les trois périodes d'étude 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 est réalisé par un temps clair, sans nuages, ni brouillard. Ces observations signalent aussi les dates d'arrivée des étourneaux en zone d'hivernation et de départ vers leurs régions de reproduction. En effet, en 2010-2011 les quelques premiers migrateurs arrivent vers la fin août soit le 22 août 2010 à 18h 30' mais le plus gros nombre n'est constaté qu'à partir de la fin de septembre et surtout au début d'octobre. En 2011-2012, l'arrivée des quelques dizaines d'étourneaux est observée le 15 septembre 2011 à 17h 15'. De plus gros nuages de *Sturnus vulgaris* sont aperçus en début d'octobre. En 2012-2013, les étourneaux semblent arriver plus tardivement que durant les années précédentes. En effet, les premiers petits groupes d'étourneaux sont remarqués vers la fin octobre soit le 24 octobre 2012 à 17h 45' (Fig. 21).



**Fig. 21-Petit groupe d'étourneaux au vol(Original)**

C'est en 2010-2011 que le plus gros nuage d'étourneaux soit près de 700 000 individus sont observés vers le début de janvier 2011. Leur passage dure près de 10 minutes. Le vol le plus important mentionné en 2011-2012 comprend près de 500 000 individus observés vers la mi-décembre 2011 alors qu'en 2012-2013 le plus gros contingent signalé ne dépasse pas 12.000 individus en fin de novembre (Fig. 22 et 23).



**Fig. 22-Gros nuage d'étourneaux survolant une forêt avant le crépuscule (Original)**



**Fig. 23-Des milliers d'étourneaux dans le ciel se dirigeant vers leur dortoir (Original)**

Le nombre d'étourneaux observés avant le crépuscule diminue nettement vers la deuxième décennie du mois de février jusqu'à ne devenir que quelques dizaines en mars. En effet, le plus gros nuage de *Sturnus vulgaris* noté est formé de 250 étourneaux observés le 28 février 2011. Il est encore moins important le 3 mars 2011 avec 130 étourneaux. En février 2012, le plus gros vol comprend près de 1000 étourneaux, alors qu'en mars 2012 le maximum d'étourneaux comptés est de 250 étourneaux environ. En début de février 2013 un faible effectif est observé, soit 150

étourneaux. Il est encore plus faible vers la fin de ce mois avec un maximum de 20 étourneaux seulement.

Le départ le plus précoce des étourneaux vers leurs sites de reproductions est noté à la fin de février 2012. Aucun étourneau n'est remarqué en mars de cette même année. Apparemment, le départ des étourneaux peut commencer vers la fin de février. Mais des départs massifs sont vus en mars. En effet, un départ massif d'étourneaux est remarqué le 22 mars 2010. Il est signalé un peu plus tôt en 2011 soit le 18 mars 2011. Quelques individus retardataires peuvent être observés en avril et quelquefois jusqu'en mai. Il s'agit probablement d'individus faibles ou malades qui ne possèdent pas assez d'énergie pour le voyage du retour.

Des observations réalisées un peu plus tôt dans la journée font état de regroupements d'étourneaux bien avant le crépuscule en vue de leurs vols par vagues successives et rapprochées vers les dortoirs potentiels comme le Jardin d'essai du Hamma, la forêt de Baïnem et celle du palais du Peuple. En effet, de nombreux étourneaux se regroupent dans des champs laissés en jachère ou sur les cimes des arbres à partir de 16h 10' et d'autres ne cessent d'arriver formant ainsi de grands essaims dans le ciel bien visibles avant le crépuscule (Fig. 24, 25, 26 et 27).





**Fig. 24-Regroupement des étourneaux sur les cimes des arbres de lastation d'El Biar en fin d'après – midi (Original)**



**Fig. 25-Envol des groupes d'étourneaux avant le crépuscule (Original)**



**Fig. 26 -Des groupes d'étourneaux perchés sur l'arbre avant le crépuscule attendant le départ vers les dortoirs (Original)**



**Fig. 27 -Nuages des étourneaux sansonnets observés au crépuscule (Original)**



En plein vol, les étourneaux décrivent des figures qui se forment, se déforment, s'étirent et plus rarement se fragmentent (Fig. 28 a, b et 29 a, b). Presque à chaque fois, il est possible de discerner la silhouette d'un rapace, probablement celle d'un faucon crécerelle qui cherche à capturer l'un des étourneaux.



a.



b.

**Fig. 28 -Formes des esseins d'étourneaux sansonnets dans le ciel (Original)**



**Fig. 29 -Formes des esseins d'étourneaux sansonnets dans le ciel (Original)**



# Chapitre IV

## **Chapitre IV - Discussions sur l'éthologie de l'Etourneau sansonnet dans la région d'Alger**

Le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* est discuté. Ensuite les résultats sur ses déplacements journaliers sont à leur tour comparés avec ceux de divers auteurs.

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

En premier lieu, la composition du régime alimentaire de l'Etourneau sansonnet est abordée. Ensuite l'examen des espèces sollicitées par le test de la qualité d'échantillonnage et leur exploitation par différents indices écologiques, autres indices et par des méthodes statistiques sont discutés.

#### **4.1.1. - Composition du régime alimentaire de l'Etourneau sansonnet**

A Cherarba durant les trois périodes d'hivernation, le nombre total des éléments trophiques trouvés dans 36 tubes digestifs atteint 1.253. Il apparaît plus élevé que ceux notés dans les contenus stomacaux du même effectif d'étourneaux sansonnets capturés à El Biar, soit 843 éléments. Ces nombres sont moins importants que celui obtenu dans l'aire de reproduction par

GROMADZKI (1969) soit 3.953 individus. DOUMANDJI et MERRAR (1999) durant l'automne 1996 et l'hiver 1997 notent la présence de 1.153 composants alimentaires dans les fientes de *Sturnus vulgaris* ramassées dans le Jardin d'essai du Hamma (Alger) et 507 éléments trophiques dans celles ramassées au Palais du Peuple (Alger) en automne 1997. BERRAÏ et DOUMANDJI (2014) enregistrent entre octobre 2006 et mars 2007, 1.123 individus dans 50 tubes digestifs d'étourneaux sansonnets capturés dans la partie orientale de la Mitidja. L'effectif des espèces consommées par *Sturnus vulgaris* observé lors de la présente étude est proche de celui obtenu par DOUMANDJI et MERRAR (1999) et par BERRAÏ et *al.* (2014a). Il est moins important que celui obtenu par GROMADZKI (1969). Ceci est dû probablement à l'effort d'échantillonnage qui est plus élevé en Pologne. Il est possible que l'étourneau durant la nidification ingère beaucoup de proies de petites tailles pour nourrir ses petits et en profite pour satisfaire ses propres besoins trophiques.

C'est en 2012-2013 que le nombre d'éléments trophiques est le plus important dans 12 tubes digestifs, autant à Cherarba (498 éléments) qu'à El Biar (366 éléments). Le nombre le plus faible est noté en 2011-2012 à Cherarba avec 341 éléments et à El Biar avec 226 individus. Ces résultats confirment en partie ceux de RAHMOUNI-BERRAÏ et DOUMANDJI (2010b), lesquels soulignent qu'en 2006 à Rouiba, 271 individus sont notés dans les contenus des tubes digestifs de 10 étourneaux sansonnets sacrifiés. Ces mêmes auteurs, mentionnent qu'en 2007 à Larbaâ 282 éléments trophiques sont comptés dans 10 tubes digestifs.

#### **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 0,30 et 0,44 pour les deux régions d'étude. Elles sont voisines de 0, ce qui caractérise un bon échantillonnage. Lorsque les deux stations de captures sont prises en considération ensemble, le nombre de captures est de 72. De ce fait la valeur de  $a/N$  demeure voisine de 0 (0,35). En conséquence, l'effort d'échantillonnage est suffisant. DOUMANDJI et MERRAR (1999) notent dans le Jardin d'essai du Hamma pour la qualité d'échantillonnage par rapport aux éléments trophiques ingérés par l'étourneau sansonnet, une valeur égale à 0,47. Ces mêmes auteurs font état d'une valeur de  $a/N$  égale à 0,83 dans les jardins du Palais du Peuple à Alger. Le nombre de fientes ramassées dans le Jardin d'essai du Hamma est de 120 alors que celui du Palais du Peuple atteint 60. Les résultats obtenus dans le présent travail vont dans le même sens que ceux de DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003) qui font état d'une valeur de  $a/N$  égale à 0,77, dans le Jardin d'essai du

Hamma, par rapport à 48 tubes digestifs d'étourneaux sansonnets disséqués. BERRAÏ et DOUMANDJI (2014) enregistrent des valeurs de la qualité d'échantillonnage comprises entre 0,37 et 2,6 dans les stations de captures de Rouiba, d'El Alia et de Larbaâ (Mitidja-Est). 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  $a/N$  atteint 1,1. Cette valeur demeure trop élevée par rapport à celle égale à 0,07, notée par GROMADZKI (1969) en Pologne, partie de l'aire de reproduction de *Sturnus vulgaris*. Cet auteur a obtenu cette valeur par rapport aux éléments trophiques notés dans 85 tubes digestifs. 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) mentionne dans 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. - Richesse, abondance et diversité des espèces consommées par l'Étourneau sansonnet**

En fonction de 36 étourneaux disséqués, la richesse des espèces ingérées obtenue dans la station de Cherarba apparaît plus élevée avec 103 espèces qu'à El Biar (88 espèces). Ces valeurs infirment celles mentionnées par BERRAÏ *et al.* (2014a) qui rapportent que dans la partie orientale de la Mitidja en 2006-2007, par rapport à 50 étourneaux sansonnets sacrifiés, le nombre total des espèces ingérées atteint 157. Au contraire dans l'aire de reproduction, le nombre des espèces trophiques apparaît plus faible. 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. Ces valeurs montrent que la richesse des éléments alimentaires de *Sturnus vulgaris* est élevée dans l'aire d'hivernation mais plus basse dans son aire de reproduction.

La richesse totale atteint un maximum en octobre dans les deux stations d'étude à Cherarba ( $41 \leq S \leq 47$  espèces) et à El Biar ( $29 \leq S \leq 33$  espèces). Elle est plus faible en novembre à Cherarba ( $28 \leq S \leq 37$  espèces) et à El Biar ( $20 \leq S \leq 23$  espèces). Elle est bien plus basse en



janvier à Cherarba ( $11 \leq S \leq 22$  espèces) et à El Biar ( $9 \leq S \leq 18$  espèces). Mais ce dernier mois passé la richesse totale des éléments trophiques remonte dès février à Cherarba ( $24 \leq S \leq 35$  espèces) et à El Biar ( $14 \leq S \leq 29$  espèces). 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. Selon DOUMANDJI et MERRAR (1999) *Sturnus vulgaris* apparaît plus vorace vers le début de l'hiver alors qu'il semble plus actif vers la fin de cette même saison d'après RAHMOUNI-BERRAÏ et DOUMANDJI (2011b).

Les espèces végétales recensées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets sont au nombre de 8 à Cherarba et de 10 à El Biar. 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 qui recense entre février et septembre 10 espèces végétales dans le contenu stomacal de 85 étourneaux. Dans la présente étude, les plantes les plus sollicitées par *Sturnus vulgaris* sont *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* et *Phillyrea angustifolia*. Il est à rappeler que GROMADZKI (1969) signale comme espèces botaniques dont des parties sont ingérées par l'Étourneau sansonnet, *Triticum vulgare* Vill., *Myosotis* sp. et *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, 1995a; 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 par *Fuchsia excorticata* (Onagraceae), mais plus particulièrement 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.

Il ressort de la présente étude qu'à Cherarba, les fourmis comme *Tapinoma nigerrimum* dominant en 2010-2011 (A.R. % = 8,9 %), en 2011-2012 (A.R. % = 15,3 %) et en 2012-2013 (A.R. % = 9,2 %), tout comme *Messor barbarus* en 2010-2011 (A.R. % = 6,5 %), en 2011-2012 (A.R. %

= 11,1 %) et en 2012-2013 (A.R. % = 8,4 %). Dans l'aire de reproduction de l'étourneau, MAYAUD (1950) précise que parmi les insectes les plus consommés en effectifs sont les Hymenoptera avec une dominance des fourmis. Même dans le Littoral algérois qui fait partie de l'aire d'hivernation de cet oiseau, DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994) écrivent qu'au début de l'automne les étourneaux capturent au vol les fourmis sexuées de *Messor barbarus* en essaimage. Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach au cours de la seconde décennie d'octobre, des insectes comme *Messor barbarus* en essaimage (84,1 %), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (0,6 %), *Tapinoma simrothi* (0,6 %) et *Monomorium salomonis* (0,6 %), sont présents dans 34 fientes d'étourneaux sansonnets recueillies sous des perchoirs (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1996). Dans le Jardin d'essai du Hamma, dans les fientes de *Sturnus vulgaris* la présence de *Messor barbarus* avec 247 individus parmi 1.153 éléments trophiques est mise en évidence (DOUMANDJI et MERRAR, 1999). Selon ces mêmes auteurs, dans les jardins du Palais du Peuple à Alger, l'espèce la plus consommée par l'étourneau sansonnet et retrouvée dans ses fientes demeure *Messor barbarus* avec 88 individus parmi 507 éléments trophiques. Plus tard, DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003) retrouvent dans des tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* 325 *Messor barbarus* parmi 916 éléments trophiques. MILLA *et al.* (2010) souligne que les Hymenoptera apparaissent en première position dans le menu alimentaire de *Sturnus vulgaris* avec 98 individus (49,5 %) suivis par les Coleoptera avec 77 individus (38,9 %). L'importance des fourmis est soulignée par BERRAÏ *et al.* (2014b). Effectivement ces auteurs soulignent la dominance dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* en novembre à Rouiba de *Messor barbarus*, de *Tapinoma nigerrimum*, de *Tetramorium biskrensis*, de *Pheidole pallidula* et d'*Aphaenogaster testaceo-pilosa*.

Il en est de même pour les fruits des plantes comme *Olea europaea* en 2010-2011 (A.R. % = 7 %), en 2011-2012 (A.R. % = 7,3 %) et en 2012-2013 (A.R. % = 4,4 %) et *Pistacia lentiscus* en 2010-2011 (A.R. % = 5,3 %), en 2011-2012 (A.R. % = 4,4 %), en 2012-2013 (A.R. % = 5,4 %). BORTOLI (1970) note que les olives avalées entières occupent les trois quarts du régime alimentaire de l'étourneau. DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994) mentionnent dans un maquis aux abords du Marais de Réghaïa la consommation de fruits de *Pistacia lentiscus* et d'*Olea europaea* par des étourneaux. 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. DOUMANDJI et MERRAR (1999) font état dans le Jardin d'essai du Hamma en automne 1996 et en hiver 1997 d'un total de 202 éléments végétaux parmi 1.153 composants trophiques. Les auteurs précédemment cités rapportent la présence dans des fientes recueillies dans les jardins du Palais du Peuple à Alger en automne 1997, d'un ensemble de 101 éléments végétaux parmi 507 unités trophiques. En effet, 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 (DOUMANDJI et MERRAR, 1999). Le régime trophique de l'étourneau sansonnet mentionné par ces derniers auteurs cités apparaît plus riche et plus diversifié en espèces végétales que celui noté dans la présente étude. Dans un 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. Dans l'aire d'hivernation de *Sturnus vulgaris*, DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003) précisent que les fruits les plus ingurgités par *Sturnus vulgaris* sont ceux de *Pistacia lentiscus* et d'*Olea europaea*. En effet selon ces auteurs, l'analyse des tubes digestifs pris à partir d'étourneaux fraîchement morts 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*. Une grande concordance 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 d'*Arbutus unedo*. Il est mis en évidence la forte fréquence centésimale de *Pistacia lentiscus* (BERRAÏ et DOUMANDJI, 2014). Selon les mêmes auteurs, *Pistacia lentiscus* intervient fortement face aux autres espèces végétales avec 249 éléments (71,8 %) suivie par *Olea europaea* avec 35 éléments (10,1 %).

Comme pour la station précédente durant les trois périodes, à El Biar, les fourmis *Tapinoma nigerrimum* et *Messor barbarus* sont très abondantes. Parallèlement, les fruits d'*Olea europaea*, de *Pistacia lentiscus*, de *Phillyrea angustifolia* et de *Ficus* sp. interviennent assez fortement. D'une façon générale, durant les 3 périodes de travail, autant à Cherarba qu'à El Biar, les mêmes espèces animales et végétales dominent dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* comme *Tapinoma nigerrimum*, *Messor barbarus*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* et *Phillyrea angustifolia*. 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 des Lepidoptera avec 11,3 % représentés surtout par des chenilles d'une espèce indéterminée de Noctuidae (15 %) et des Heteroptera (11,3 %) comme *Rhodopsalta* sp. (12 %). MOORE (1986) signale dans les gésiers d'étourneaux sansonnets capturés au Nouveau Mexique une forte abondance de Lepidoptera et de Coleoptera, soit 79,9 % à Albuquerque et 80,5 % à Los Lunas. 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 %.

A Cherarba, la diversité H' la plus forte mentionnée en 2010-2011 est de 5,7 bits. Elle atteint en 2012-2013, 5,6 bits. La valeur de H' est plus faible à El Biar, soit 4,8 bits en 2011-2012. De ce fait, le menu alimentaire de *Sturnus vulgaris* se montre plus diversifié à Cherarba qu'à El Biar. L'explication la plus probable de cette différence réside dans le fait que la station de Cherarba est moins anthropisée que celle d'El Biar malgré la présence d'un couvert végétal varié. 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. MILLA *et al.* (2009) note une diversité de 4,99 bits dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* étudié à partir des contenus des fientes. Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver fluctuent entre 4,2 et 5,9 bits (BERRAÏ et DOUMANDJI, 2014). D'après KIRKPATRICK et WOOLNOUGH (2007) les étourneaux présentent un menu trophique très varié comprenant des insectes, des araignées, des graines et des fruits. De même DEPENBUSCH *et al.* (2011) soulignent l'ingestion par les étourneaux de graines mûres de *Medicago*. Les étourneaux sont considérés comme opportunistes avec un régime large : invertébrés et fruits sont tendance à être les aliments les plus communs pour la plupart des populations de la Nouvelle-Zélande (LATHAM et LATHAM, 2011).

Pour ce qui est de l'équitabilité de ces espèces, les valeurs enregistrées sont élevées pour chacune des trois périodes d'étude. Elles varient entre 0,8 et 0,9 dans les deux stations, celles de Cherarba et d'El Biar. Ces valeurs élevées impliquent que les effectifs des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* tendent à être en équilibre entre eux. La valeur de l'équitabilité notée en ce qui concerne les proies ingurgitées par l'Étourneau sansonnet par DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003) est de 0,21. Ces auteurs signalent un niveau de E = 0,38 pour la partie

végétale. Ces valeurs tendent vers 0, ce qui indique que les effectifs des espèces animales et végétales consommées par *Sturnus vulgaris* sont en déséquilibre entre eux. Par contre, MILLA *et al.* (2009) note à partir des éléments composant le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* une équitabilité égale à 0,81. De même, BERRAÏ *et al.* (2014b) déclarent que les effectifs des espèces végétales (en fragments) et animales contenues dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets provenant de Rouiba, d'El Alia et de Larbaâont tendance à être en équilibre entre eux ( $E \geq 0,77$ ). Dans l'aire de reproduction de *Sturnus vulgaris*, ni GROMADZKI (1969), ni MOEED (1975), 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 l'Étourneau sansonnet.

#### **4.1.4. – Discussions de l'analyse factorielle des correspondances des espèces ingérées par *Sturnus vulgaris***

Il est à rappeler que les espèces ingurgitées par *Sturnus vulgaris* à Cherarba et à El Biar sont traitées par une analyse factorielle des correspondances. A ce propos, parmi les auteurs qui se sont penchés sur l'alimentation de l'Étourneau sansonnet comme DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003), KIRKPATRICK et WOOLNOUGH (2007), DEPENBUSCH *et al.* (2011) et LATHAM et LATHAM (2011) n'ont pas exploité les espèces - proies et les fragments végétaux ingurgités par cet oiseau par une analyse factorielle des correspondances.

Une grande similarité est à signaler dans le menu trophique de l'Étourneau sansonnet capturé à Cherarba en 2010-2011 et 2011-2012. En effet, les fourmis telles que *Tapinoma nigerrimum* (057), *Messor barbarus* (060) et *Pheidole pallidula* (079) sont considérées comme des espèces omniprésentes alors qu'aucune espèce n'est omniprésente à El Biar durant toute la période d'étude. Dans la partie orientale de la Mitidja, BERRAÏ *et al.* (2014c) mentionnent *Messor barbarus* en tant qu'espèce omniprésente dans le menu de *Sturnus vulgaris*. L'omniprésence des fourmis est probablement due au fait que ces dernières sont des insectes sociaux et sont présentes dans la nature en grand nombre. En effet, MAYAUD (1950) signale que l'ordre de la classe des insectes le mieux représenté en effectifs consommés par les Méropidés est celui des Hyménoptera avec une dominance de fourmis. TINBERGEN (1981) à Schiermonnikoog dans l'île Waddenzee pendant la période de nidification souligne que les étourneaux recherchent leurs proies essentiellement au niveau du sol. La remarque de CLERGEAU (1995a) va dans ce sens. Précisément cette espèce d'oiseau gratte même la terre pour avoir accès à ses proies.

Le plus grand nombre d'espèces ingurgitées est recensé au mois d'octobre (OCT) (21 espèces en 2011-2012 et 18 espèces en 2010-2011). Parmi ces espèces *Chrysomela banksi* (047), *Baridius*

*caerulescens* (059) et *Carpocoris* sp. (017) sont notées. De même, à El Biar durant toute la période d'étude le mois d'octobre (OCT) reste le plus riche en espèces ingérées par *Sturnus vulgaris*. Ces résultats viennent confirmer ceux de DOUMANDJI et MERRAR (1999). En effet, selon ces auteurs en 1996 et en 1997 le mois d'octobre est le plus riche en espèces ingurgitées par l'Étourneau sansonnet et retrouvées dans ses fientes.

Le mois de mars (MAR) se place en deuxième position par rapport au nombre des espèces ingérées (16 espèces en 2010-2011 et 7 espèces en 2011-2012). En mars il y a apparition d'un orthoptère alors que ce groupe est rare ou absent dans le menu de l'Étourneau sansonnet. Il est à rappeler que la plupart des criquets pondent au début de l'automne et meurent. Rares sont les espèces à hibernation larvaire ou imaginale. En effet déjà en 1931, RASPAÏL qualifie l'étourneau de destructeur permanent de limaces et d'insectes notamment de sauterelles. Le mois de novembre (NOV) est quantitativement moins important avec 5 espèces dont *Euparypha* sp. (004) et *Cassida* sp. (049). De même, à El Biar le mois de novembre (NOV) en 2011-2012 regroupe 5 espèces dont *Chaetocnema* sp. (028) et *Plagiolepis* sp. (049) et en 2012-2013 renferme 4 espèces dont *Cochlicella* sp. (002). Il est à remarquer que les espèces à carapace épaisse apparaissent presque seules dès que la température moyenne chute en automne et même en hiver (Tab. 1 Chapitre 1). Tout au plus avec les pluies automnales les escargots deviennent relativement plus fréquents. 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 DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003) 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 %. 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.

Plus tard, BERRAÏ et DOUMANDJI (2014) mettent en évidence 4 groupes d'espèces intervenant dans l'alimentation de l'Etourneau sansonnet capturé dans la partie orientale de la Mitidja. Le premier nuage de points désigné par A rassemble des espèces omniprésentes comme *Messor barbarus* (140), *Olea europaea* (154) et *Pistacia lentiscus* (155). En comparant ces résultats avec ceux de la présente étude, il est à remarquer que *Olea europaea* (154) et *Pistacia lentiscus* (155) sont classées comme espèces omniprésentes par ces auteurs alors que ces espèces ne sont pas mentionnées dans l'A.F.C. des espèces consommées par *Sturnus vulgaris* capturé à Cherarba durant toute la période d'étude. Ceci est dû probablement au fait que les fruits de l'olivier et du pistachier lentisque sont ingérés durant les mois d'octobre, de novembre, de décembre et de janvier durant les trois périodes d'étude et donc ne sont pas contenus dans un nuage de points correspondant à un seul mois. Il est signaler que la présente étude s'intéresse à la distribution temporelle des espèces ingurgitées par *Sturnus vulgaris* soit dans une même station au cours des trois périodes d'études 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 alors que BERRAÏ *et al.* (2014a) démontrent une distribution spatiale en comparant les menus trophiques de cet oiseau dans trois stations soit celle de Rouiba, de Larbâa et d'El Alia.

#### **4.2. – Discussions portant sur les disponibilités alimentaires**

L'étude des disponibilités alimentaires de l'Etourneau sansonnet dans les deux stations appartenant à la partie orientale de la Mitidja et au Sahel algérois par l'intermédiaire de la technique des pots pièges a permis de capturer 5.474 individus à Cherarba et 5.526 individus à El Biar durant toute la période d'étude. Ces valeurs sont très rapprochées ceci est probablement dû au fait que la présente étude s'est déroulée certes dans deux régions différentes mais qui appartiennent à l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré (Fig. 3, chapitre I). DAOUDI-HACINI *et al.* (2007) signalent 1.476 individus capturés par la technique des pots Barber sous serre en culture maraîchères à Staouéli. Dans la région des Eucalyptus, MOHAMMEDI-BOUBEKKA et DAOUDI-HACINI (2011) retrouvent dans les pots Barber mis en place, 453 individus. Dans un verger d'agrumes près de Baba ali, FEKKOUN *et al.* (2012) retrouvent 965 individus dans les pots pièges. Apparemment l'effort d'échantillonnage consenti dans le présent travail apparaît plus soutenu que ceux des auteurs cités.

Durant toute la période d'étude, les valeurs de la qualité d'échantillonnage se situent entre 0,06 et 0,10 à Cherarba et entre 0,10 et 0,23 à El Biar. Ces valeurs avoisinent 0, ce qui caractérise un bon échantillonnage. DAOUDI-HACINI *et al.* (2007) ont effectué des échantillonnages des

arthropodes mais n'ont pas traité leurs résultats par la qualité d'échantillonnage. Dans une orangerie à El Djoumhouria, MOHAMMEDI-BOUBEKKA et DAOUDI-HACINI (2011) signalent une valeur de la qualité d'échantillonnage égale à 0,38. Selon FEKKOUN *et al.* (2012) dans un verger d'agrumes près de Baba Ali, la qualité d'échantillonnage est de 0,62.

Le nombre des espèces trouvées dans les pots Barber installés dans la station de Cherarba varie entre 82 et 98. Il est plus faible à El Biar soit de 70 à 75 espèces durant toute la période d'étude. BOUKEROUI *et al.* (2007) signalent dans les pots Barber installés dans un verger de pistachiers près de Blida une richesse de 123 espèces. Avec la même technique des pots enterrés en cultures maraîchères, DAOUDI-HACINI *et al.* (2007) obtiennent une richesse totale de 107 espèces. De même DEHINA *et al.* (2007) recensent dans un verger d'agrumes dans la partie orientale de la Mitidja 104 espèces. TAÏBI *et al.* (2008) notent une richesse totale égale à 134 espèces à Ramdhan et 95 espèces à Baraki. Ces valeurs sont plus élevées que celles obtenues durant la présente étude.

En prenant en considération les périodes d'étude, la valeur de H' la plus élevée est mentionnée en 2012-2013 à Cherarba avec 3,97 bits et à El Biar avec 3,68 bits. Ces valeurs sont moins élevées que celle obtenue par DEHINA *et al.* (2007) dans un verger d'agrumes à Heraoua soit 4,5 bits. MOHAMMEDI-BOUBEKKA et DAOUDI-HACINI (2011) notent des valeurs encore plus élevées soit 5,05 bits dans une orangerie à El Harrach. Les valeurs de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver varient entre les stations et entre les mois et atteignent en maximum 3,9 bits en avril à Bab Ezzouar et en mars à Birtouta (DERDOUKH *et al.*, 2012). FEKKOUN *et al.* (2012) retrouvent des valeurs aussi élevées soit 3,9 bits dans un verger d'agrumes à Baba Ali. Ces valeurs sont élevées et sont confirmées par celles obtenues durant la présente étude. Ce fait peut être expliqué par un important nombre d'espèces qui prolifèrent à la faveur de conditions climatiques clémentes et à un couvert végétal diversifié.

Pour ce qui est de l'équitabilité, les valeurs notées à Cherarba et à El Biar avoisinent la valeur de 0,6 pour chacune des trois périodes d'étude. Ces valeurs qui tendent vers 1, impliquent que les effectifs des espèces piégées dans les pots Barber installés dans ces deux régions d'étude tendent à être en équilibre entre eux. Dans un verger en Mitidja, à El Djoumhouria, MOHAMMEDI-BOUBEKKA *et al.* (2007) donnent une équitabilité de 0,73. Les valeurs de l'équitabilité obtenues dans le verger d'agrumes à Baba Ali varient entre 0,47 et 0,96 (FEKKOUN *et al.*, 2012).

Durant toute la période d'étude, les espèces proies dominantes dans les pots pièges posés dans les deux stations d'étude sont des fourmis, soit *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (13,5 % ≤ A.R. % ≤ 19,8 %), *Pheidole pallidula* (11,5 % ≤ A.R. % ≤ 15,1 %), *Tapinoma nigerrimum* (14,1 % ≤



A.R. %  $\leq$  24,4 %) et *Messor barbarus* (13,7 %  $\leq$  A.R. %  $\leq$  21 %). D'après DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1992) *Tapinoma simrothi* est l'une des Formicidae importantes qui vivent en milieu cultivé en général. Selon MILLA *et al.* (2010) parmi les insectes capturés par l'Étourneau sansonnet plus de deux-tiers des Hymenoptera sont des Formicidae. Dans la région de Blida, BOUKEROUI *et al.* (2007) remarquent que *Pheidole pallidula* est l'espèce la plus importante (A.R. % = 31,3 %). DEHINA *et al.* (2007) soulignent les grandes fréquences des Hyménoptères dans différents types de vergers, notamment celle de *Tapinoma simrothi* avec 15,6 %. Dans une orangerie de la station horticole de l'I.N.A. à El Harrach, au sein des Hymenoptera capturés dans les pots Barber *Tapinoma simrothi* (A.R. % = 25,9 %) apparaît la plus représentée, suivie par *Pheidole pallidula* avec A.R. % = 7,3 % (MOHAMMEDI-BOUBEKKA et DAOUDI-HACINI, 2011).

Parmi les proies tombées dans les pots Barber installés à Bab Ezzouar, *Tapinoma nigerrimum* est la plus abondante avec A.R. % = 37,0 %, suivie par *Messor barbarus* (A.R. % = 33,9 %) (DERDOUKH *et al.*, 2012). A Baba Ali au sein des Insecta les Hymenoptera dominent avec *Tapinoma nigerrimum* en juillet (A.R. % = 61,9 %), moins en août (A.R. % = 43,9 %) et en septembre (A.R. % = 36,7 %) (FEKKOUN *et al.*, 2012).

Parmi les espèces les plus sollicitées par *Sturnus vulgaris* au cours de la présente étude, *Philonthus* sp., *Anthicus* sp., *Baridius* sp., *Tetramorium* sp. et *Aphaenogaster* sp. sont à signaler. Les auteurs tels que DOUMANDJI et MERRAR (1999), DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003), MILLA *et al.* (2009) et BERRAÏ et DOUMANDJI (2014) qui ont travaillé sur le régime alimentaire de l'Étourneau sansonnet n'ont pas exploité les disponibilités alimentaires et n'ont pas utilisé l'indice de sélection d'Ivlev. Dans son aire de reproduction, *Sturnus vulgaris* a des préférences pour les Oligochètes et les Myriapodes (TROTТА, 2001). Selon FINKE et WINN (2004) les insectes sont une importante source de nombreux éléments nutritifs pour de nombreux animaux et contiennent 55 à 85 % d'eau en général. Après l'eau, l'élément nutritif dont la concentration est la plus élevée est la protéine ce qui n'est pas surprenant étant donné que l'exosquelette des insectes est riche en protéines. D'après ces mêmes auteurs, les Isopodes et les Mille-pattes sont probablement une source importante de nutriments mais comme ces proies potentielles ne se présentent pas en quantités suffisantes, elles sont très recherchées mais difficiles à atteindre par les oiseaux prédateurs. Selon MILLA *et al.* (2010) *Messor* sp. est la proie la plus recherchée par l'Étourneau sansonnet.

Quelques espèces sont disponibles pendant l'hivernation de *Sturnus vulgaris* telles que *Tetramorium biskrense*, *Tapinoma nigerrimum*, *Messor barbarus*, *Aphaenogaster testaceopilosa*, *Crematogaster scutellaris*, *Pheidole pallidula* et *Camponotus barbaricus*. Selon

CUTHILL *et al.* (1990) les étourneaux prennent toujours plus de proie après un long voyage qu'un court déplacement. A Canterbury en Nouvelle Zélande la disponibilité de la nourriture est assurée par le Verd'herbe (*Costelytra zealandica*, Sous/F. Melolonthinae) soit au troisième stade larvaire en automne et en hiver et soit à l'état adulte au printemps (EAST et POTTINGER, 2012). BLOXHAM *et al.* (2014) mettent en évidence le pouvoir de sélection des étourneaux sansonnets et la plasticité de leur régime alimentaire. Ces mêmes auteurs montrent par rapport à 31 étourneaux provenant de colonies installées dans 5 fermes au Northumberland (Royaume Uni) que les étourneaux développent une mémoire alimentaire sélective. En effet, ceux-ci après avoir mangé des vers de farine et des ténébrionidés injectés avec de petites quantités de quinine toxique apprennent rapidement à rejeter la proie toxique et à sélectionner les larves saines.

#### **4.3. - Discussions portant sur les déplacements journaliers de *Sturnus vulgaris***

Durant toute la période d'étude en Mitidja, les premiers groupes d'étourneaux arrivent vers la fin d'août mais surtout de la fin de septembre au début d'octobre. IRDY déclare l'arrivée de grands vols d'étourneaux dans le nord du Maroc d'octobre à janvier (BEDE, 1926). MOULAI et DOUMANDJI (1996) signalent la présence des étourneaux aux environs du mois de septembre. De même SAMTMANN (1996) signale que les étourneaux bagués en Alsace migrent entre septembre et décembre vers les lieux d'hivernage essentiellement présents sur le pourtour méditerranéen tels que le Sud de la France, l'Espagne et l'Algérie. ROTHERY *et al.* (2001) remarquent l'arrivée des premiers migrants à Cambridgeshire (Angleterre) à la fin de septembre. Deux populations d'étourneaux existent en Grande Bretagne, l'une est résidente en Bretagne et l'autre la rejoint en automne venant de la Suède et des pays baltiques (ROBINSON *et al.*, 2002). Ces étourneaux arrivent entre octobre et novembre et repartent en mars.

Les plus gros nuages d'étourneaux sont observés au cours de la présente étude entre la fin de novembre et le début de janvier, comprenant de 12.000 à 700 000 individus. Au printemps, CLERGEAU (1995b) note en minimum 10 millions d'étourneaux en France. D'après CLERGEAU (2000), le nombre de *Sturnus vulgaris* qui viennent hiverner dans l'Ouest de l'Europe croît rapidement, tout particulièrement en Angleterre et en France où les effectifs atteignent plusieurs millions d'oiseaux. ROBINSON *et al.* (2002) estiment à 8,5 millions d'étourneaux présents dans le Sud de la Grande Bretagne. MILLA *et al.* (2006) retrouvent des milliers d'individus au niveau des dortoirs du Jardin d'essai du Hamma. Les espèces envahissantes représentent la deuxième plus grande menace pour la biodiversité, après la perte

d'habitat affectent de manière significative l'agriculture dans le monde entier (CAMPBELL *et al.*, 2012). Selon ces mêmes auteurs, l'Étourneau sansonnet est l'une des espèces envahissantes de la planète et a établi ses populations de ravageurs à travers le monde. Cette espèce est fortement combattue en Australie Occidentale depuis les années 1970.

Depuis la Mitidja, vers leurs sites de reproductions, les étourneaux commencent à s'envoler dès la fin de février. Mais, les départs massifs n'interviennent qu'en mars. Quelques individus retardataires peuvent être observés en avril et même en mai. Ce sont peut-être des sujets affaiblis ou malades qui n'ont pas assez de force pour participer à la migration. Selon les dires de IRDY cité par BEDE (1926) les étourneaux quittent le nord du Maroc en mars. A la fin de la période de reproduction en Europe, *Sturnus vulgaris* quitte notamment les contrées brumeuses des villages hollandais en septembre pour se diriger vers les pays de vignobles (GRAHAY, 1961). D'après SAMTMANN (1996), le retour des étourneaux bagués en Alsace se fait progressivement de février jusqu'à la mi-avril.

# Conclusion

## Conclusion

Deux aspects de l'éthologie de l'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) retiennent l'attention. Ce sont son régime alimentaire et ses déplacements journaliers dans deux stations, celles de Cherarba (plaine de la Mitidja) et d'El Biar (Sahel algérois). Le menu trophique de l'Etourneau sansonnet est abordé par l'examen des contenus des tubes digestifs de 36 *Sturnus vulgaris* fraîchement piégés et sacrifiés lors de 3 périodes réparties sur 3 années agricoles. Les richesses totales (S) et moyennes (s) trouvées dans la station rurale de Cherarba (S = 103; s = 6,7) sont plus élevées que dans la station suburbaine d'El Biar (S = 88; s = 5,4), différences dues à la forte anthropisation de la seconde station citée. Il est montré au cours de cette étude que la richesse totale mensuelle varie d'un mois à un autre à cause des conditions climatiques. A la mi-automne, avant l'arrivée des rigueurs de l'hiver, la richesse des éléments ingérés est élevée en octobre à Cherarba et à El Biar. Mais, en hiver, les insectes se font plus rares. Les uns migrent. Les autres se cachent ou se retrouvent sous une forme cryptique à l'état d'œuf, de larves ou de nymphes, difficiles d'accès pour les prédateurs oiseaux et mammifères. En conséquence, la richesse du menu trophique de l'Etourneau sansonnet décline jusqu'en février. Puis elle remonte pour atteindre 78 espèces en mars à Cherarba et autant à El Biar. Au début du printemps, les espèces végétales deviennent plus attractives et les proies animales se manifestent davantage. Il est important de rappeler grâce à l'analyse des contenus des tubes digestifs de *Sturnus vulgaris*,

autant en 2010-2011 qu'en 2011-2012 et en 2012-2013 que la partie animale apparaît plus importante que la partie végétale à Cherarba et à El Biar. Cependant, d'après les résultats obtenus la partie végétale est mieux représentée dans le régime alimentaire des étourneaux capturés à El Biar que dans ceux de Cherarba. Ceci est dû au fait que la station d'El Biar présente plus de diversité floristique que celle de Cherarba. Le menu trophique de l'Étourneau sansonnet apparaît très diversifié dans l'Algérois, partie de son aire d'hivernation. Ses proies appartiennent à 5 classes, celles des Gastropoda, des Arachnida, des Myriapoda, des Crustacea et des Insecta. L'examen du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* donne des indications sur son comportement lors de la recherche de sa nourriture. Cet oiseau va volontiers au sol. C'est là qu'il va retrouver des escargots, des millepattes, des cloportes, des araignées et des insectes géophiles aussi bien dans la station de Cherarba que dans celle d'El Biar. Cependant, il semble que les Gastropoda sont moins appréciés par l'Étourneau sansonnet, peut être à cause de leur coquille dure à avaler. Une grande variété d'insectes appartenant à 9 ordres est recensée dans les contenus des tubes digestifs de *Sturnus vulgaris*. Certaines proies sont plus faciles à capturer comme les blattes, les perce-oreilles et certains coléoptères plus que d'autres. Les criquets sautent et tentent d'échapper au prédateur dès que celui-ci s'en approche. D'autres encore sont appréciés soit parce qu'ils sont relativement mous comme les punaises et les mouches ou parce qu'ils sont nombreux comme les insectes sociaux. C'est le cas des fourmis (Hymenoptera) telles que *Tapinoma nigerrimum* et *Messor barbarus*. L'attention du lecteur doit être aussi attirée sur les plantes les plus sollicitées par cet Oiseau migrateur. Ce sont les drupes de l'olivier (*Olea europaea*), et les fruits du pistachier-lentisque (*Pistacia lentiscus*) et du philaria (*Phillyrea angustifolia*). D'une manière générale, dans la région d'étude, dans les deux stations de Cherarba et d'El Biar, quelle que soit l'année, ce sont les mêmes espèces qui dominent dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*, soit des Formicides comme *Tapinoma nigerrimum*, de *Messor barbarus* et des fruits d'Oléacées comme *Olea europaea*, et *Pistacia lentiscus* et d'Anacardiées avec *Phillyrea angustifolia*. Durant toute la période d'étude, à Cherarba comme à El Biar le menu trophique de l'Étourneau sansonnet est bien diversifié. Les composantes alimentaires semblent être en équilibre entre elles puisque les valeurs de l'équitabilité sont élevées pour chacune des trois périodes d'étude.

Les espèces ingurgitées par *Sturnus vulgaris* à Cherarba et à El Biar sont traitées par une analyse factorielle des correspondances. Une grande similarité est à signaler dans le menu trophique de l'Étourneau sansonnet capturé à Cherarba et à El Biar. Cependant, les fourmis telles que *Tapinoma nigerrimum*, *Messor barbarus* et *Pheidole pallidula* sont considérées comme omniprésentes alors qu'aucune espèce n'est omniprésente à El Biar pendant toute la période

d'étude. Le plus grand nombre d'espèces ingurgitées est recensé en octobre dans les deux stations d'étude. Le mois de mars (MAR) se place en deuxième position. Novembre (NOV) est quantitativement moins important. Un échantillon de plus de 5.000 Invertébrés est pris au niveau des stocks trophiques de *Sturnus vulgaris* à Cherarba (partie orientale de la Mitidja) et à El Biar (Sahel algérois) grâce au piégeage dans 144 pots enterrés au cours de la période d'étude. La richesse en fonction des prises dans les pots Barber près de Cherarba varie entre 82 et 98 espèces. Elle est plus faible à El Biar soit de 70 à 75 espèces. Les espèces proies potentielles dominantes dans les pots Barber à Cherarba et à El Biar sont des Formicidae comme *Aphaenogaster testaceo-pilosa*, *Pheidole pallidula*, *Messor barbarus* et *Tapinoma nigerrimum*.

Durant la présente étude, les espèces non recherchées par *Sturnus vulgaris* sont entre autres des Coleoptera à cuticule dure comme *Macrothorax morbillosus*, *Hypera circumvaga*, *Sitona crinitus*, *Harpalus fulvus*, *Oxythyrea funesta* et *Pimelia grandis*, ou rejetant des substances répulsives et présentant des teintes dissuasives telles que *Nezara viridula*, *Graphosoma lineata*, ou bien encore qui font du mimétisme et de l'homochromie telles que *Mantis religiosa*. D'autres se déplacent trop rapidement comme *Pezomachus giornai*, *Cataglyphis bicolor* et *Apis mellifera* ou restent cachés dans le sol ou sous les pierres (*Gryllotalpa gryllotalpa*, *Gryllulus algirus*, *Pterolepis gessardi*). Quelques espèces sont dominantes dans les pots pièges et fortement ingérées par l'Étourneau sansonnet pendant les trois périodes d'étude, espèces de Formicidae disponibles pendant l'hivernation de *Sturnus vulgaris*. Les espèces qui semblent être les plus recherchées sont entre autres *Philonthus* sp., *Tetramorium* sp. et *Aphaenogaster* sp.

Au cours des trois périodes d'étude, 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013, il est à remarquer que les premiers groupes d'étourneaux arrivent en Mitidja vers la fin d'août et s'amplifient jusqu'à la fin d'octobre. Les plus gros nuages d'étourneaux sont observés entre la fin de novembre et le début de janvier. Les effectifs des étourneaux comptés avant le crépuscule diminuent nettement vers la deuxième décennie du mois de février et ne sont plus que quelques dizaines en mars. Vers leurs sites de reproductions, les étourneaux commencent à s'envoler dès la fin de février. Mais, les départs massifs interviennent en mars. Quelques individus retardataires peuvent être observés en avril et même en mai. Ce sont vraisemblablement des étourneaux faibles ou malades qui ne disposent pas d'assez d'énergie pour participer à la migration.

En perspectives, il serait intéressant en premier lieu d'effectuer des études sur le régime alimentaire de l'Étourneau sansonnet dans des étages bioclimatiques différentes notamment en

milieux sahariens et arides qui sont jusque là négligés. En deuxième lieu, il faut se pencher sur la transmission des parasites et des maladies que *Sturnus vulgaris* pourrait véhiculer lors de ses migrations. Malgré que des travaux aient été déjà effectués sur l'ornithocorie par cette espèce, il serait utile de vérifier si l'augmentation du pouvoir germinatif des noyaux d'olives est réelle et de faire ressortir le rôle bénéfique de la flore intestinale de ce Sturnidae à l'égard du pouvoir germinatif des graines. Des études sur le comportement journalier de l'Etourneau ne sont pas à écarter notamment pour ce qui concerne son activité trophique sur les terrains de gagnage.

# **Références bibliographiques**



## Références bibliographiques

- 1 -ABDELKRIM H. et DJAFOUR H., 2005 - Approches phénologiques et taxonomiques de quelques groupements d'adventices de cultures du secteur algérois : cas de la plaine de la Mitidja. In *Malherbologia Ibérica y Maghrébi: Soluciones comunes a problemas comunes pp.* 159 - 166. X Congreso soc. esp. malherbologia, 5 - 7 octobre 2005. Ed. Publicaciones de Universidad Huelva,645 p.
- 2 -ABROUGUI M., 2008 - " *Biostatistique - 1* ". Cours & Activités. Inst. Supér. Educ.form. cont. (ISEFC), Département Biol.– Géol., Univ. Tunis,96 p.
- 3 -AHMIM M., 2004 - *Les Mammifères d'Algérie des origines à nos jours*. Ed. Ministère aménag. territ., environ., Alger, 266 p.
- 4 -AIT BELKACEM A., LAKROUF F., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 2004 - Troisième note sur les différentes catégories d'hybrides chez le moineau *Passer Brisson*, 1750 (Aves, Ploceidae) dans le Plateau de Belfort, à l'institut national de la recherche agronomique de Baraki et à Oued Tlelat près d'Oran. 8<sup>ème</sup> Journée d'Ornithol., 8 mars 2004, Lab. Ornithol. appli., Dép. Zool. agric. for., Inst. nati.agro., El Harrach, p. 12.
- 5 - AMROUCHE-LARABI L., BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., BENSIDHOUM M., HAMANI A., KHIFER L., MAMOU R. et SOUTTOU K., 2014 – Biodiversité des micromammifères de quelques localités du Nord algérien. Séminaire National,Biodiversité Faunistique, 7-9 décembre 2014, Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup.agro., El Harrach.
- 6 -ARAB K. et DOUMANDJI S., 1995 – Etude et régime de la tarente de Mauritanie *Tarentola mauritanica* Linné, 1758 (Reptilia, Geckonidae) dans un parc d'El Harrach. 1<sup>ère</sup> Journée Ornithol., 21 mars 1995, Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro., El Harrach.
- 7 -ARAB K., DOUMANDJI S. et TERGOU S., 1997 - Structure trophique du peuplement reptilien dans le parc de l'Institut national agronomique, El Harrach. 2<sup>èmes</sup> Journées Protec. Vég., 15- 17 mars 1997, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 104.
- 8 -ARAB K., OMARI G. et BACHIRI D., 2000 - La faune du lac de Réghaïa. 5<sup>ème</sup> Journée d'Entomologie, 17 avril 2000, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 14.
- 9 - BAHA M. et BERRA S., 2001 - *Prosellodrilusdoumandjiin.sp.*, a new lumbricid from Algeria. *Tropical Zoology*, 14: 87-93.
- 10 -BAIRLEIN F. and SCHAUB M., 2009 - Ringing and the study of mechanisms of migration.*Ringing and migration*, (24): 162-168.
- 11 - BARBAULT R., 1997 - *Ecologie générale*. Ed. Masson, Paris, 286 p.

- 12** -BARBAULT R., 2003 - *Ecologie générale, structure et fonctionnement de la biosphère*.Ed. Dunod, Paris, 326 p.
- 13** -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.
- 14** -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.
- 15** -BAZIZ B., SOUTTOU K., SEKOUR M., HAMANI A., BENDJABELLAH S., KHEMICI M. et DOUMANDJI S., 2008 - Les micromammifères dans le régime alimentaire des rapaces en Algérie. 3<sup>èmes</sup> *Journées nationales Protec. Vég.*, 7 - 8 avril 2008, *Inst. nati. agro.for.*, *El Harrach*, p. 30.
- 16** - BAZIZ B., DOUMANDJI S., DENYS C., HAMANI A., KHEMICI M., BENBOUZID N., TALBI L., SALMI R., SEKOUR M. et SOUTTOU K., 2004 - Variations régionales du régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* Scopoli, 1769 (Aves, Tytonidae) en Algérie. 8<sup>ème</sup> *Journée Ornithol.*, 8 mars 2004, *Lab. Ornithol. appli.*, *Dép. Zool. agri.for.*, *Inst. nati.agro.*, *El Harrach*, p. 35.
- 17** - BEDE P., 1926 - Notes sur l'ornithologie du Maroc. *Mém. Soc. sci. nat. Maroc*, (16): 25 - 138.
- 18** - BENALLAL K. et OURABIA K., 1988 - *Monographie, géologique et géotechnique de la région d'Alger (Recueil de notes)*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 109 p.
- 19** - 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. 8<sup>ème</sup> *Journée d'Ornithol.*, 8 mars 2004, *Lab. d'Ornithol. Appli.*, *Dép. Zool. agri.for.*, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, p. 32.
- 20** - BENDJOUDI D., 2005 - L'avifaune de la Mitidja, données nouvelles. 9<sup>ème</sup> *Journée d'Ornithol.*, 7 mars 2005, *Dép. Zool. agri. for.*, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, p. 68.
- 21** - BENDJOUDI D., DOUMANDJI S. et VOISIN J. F., 2008 - Diagnostic écologique du peuplement avien de la Mitidja. *Journées nationales Protection végétaux*, 7-8 avril 2008, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, p. 38.
- 22** - 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.

- 23 -BERRAÏ H. and DOUMANDJI S., 2014 - What does the European starling eat (*Sturnus vulgaris*) in Algeria, region of its wintering area?. *International Journal agric. sci. res. (IJASR)*, Vol. 4 (3) : 45-56.
- 24 -BERRAÏ H., CHAOUIA C. and DOUMANDJI S., 2014a – European Starling *Sturnus vulgaris* feed on olive fruits in the eastern part of Mitidja in Algeria. *Arab Eleventh Congress of plant Protection, November 9-13, Amman, Arab J. Plant Prot., Vol. 32, Special issue, p. 148.*
- 25 -BERRAÏ H., CHAOUIA C., DJENNAS-MERRAR K. and DOUMANDJI S., 2014b – Does European starling *Sturnus vulgaris* eat the olive fruit only in the eastern part of the Mitidja, in Algeria. *Séminaire national Biodiversité faunistique, 7-9 décembre 2014, Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach.*
- 26 - BERRAÏ H., CHAOUIA C., DJENNAS K., SABRI K. and DOUMANDJI S., 2014c – Diversity of Starling's prey *Sturnus vulgaris* captured in the eastern part of the Mitidja (Algeria). *Balkan Agriculture Congress, September 8-11, Edirne, p. 806.*
- 27 -BERROUANE F.-Z., DERDOUKH W., DOUMANDJI S. et SOUTTOU K., 2010 – Résultats des captures des Invertébrés en particulier des Diptera dans le piège lumineux dans une bergerie à l'E.N.S.A. d'El Harrach. *Journées nationales Zoologie agri. for., 19 – 21 avril 2010, Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach, p. 112.*
- 28 -BERTHOLD P., 1976 - The control and significance of animal and vegetable nutrition in omnivorous songbirds. *Ardea, Vol. 64 : 1 - 154.*
- 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 - BLOXHAM L., BATESON M., BEDFORD T., BRILOT B. and NETTLE D., 2014 - The memory of hunger: developmental plasticity of dietary selectivity in the European starling, *Sturnus vulgaris.* *Animal Behaviour, 91: 33-40.*
- 34 - BONSER R.H.C. and WITTER M.S., 1993 - Indentation hardness of the bill keratin of the European starling. *The Condor, 95 : 736 - 738.*
- 35 -BORTOLI L., 1970 - *L'avifaune de l'olivette tunisienne.* Doc. polyc., Ecol. nati. sup. agro. Tunis, 6 p.
- 36 -BOUGHELIT N. et DOUMANDJI S., 1997 – La richesse d'un peuplement avien dans deux

vergers de néfliers à Beni Messous et à Baraki. 2<sup>ème</sup> Journée prot. vég., 17 mars 1997, Dép. zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 103.

**37** -BOUKEROUI N. , DOUMANDJI S. et CHEBOUTI-MEZIOU N., 2007 - L'entomo-faune du pistachier fruitier (*Pistacia vera* Linné) dans la région de Blida. Journées Internati., Zoologie agri. for., 8-10 avril 2007, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 203.

**38** -BOULFEKHAR M.N., 1989 - Etude phytosociologique de certains groupements de mauvaises herbes dans la plaine de la Mitidja (Algérie septentrionale). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 104 p.

**39** -BOULFEKHAR-RAMDANI H., 1998 - Inventaire des acariens des Citrus en Mitidja. Ann. Inst. nati. agro. El Harrach., Vol. 19, (1-2): 30 - 39.

**40** -BOUNACEUR F., MILAT-BISSAAD F.Z., SNOUCI H., DJEMAI I. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2014 – Diversité et distribution géographique de l'acarofaune viticole en Algérie. Séminaire national sur la Biodiversité faunistique, 7-9 décembre 2014, Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro. El Harrach.

**41** -BOURLIERE F., 1950 - Esquisse écologique, pp. 757 - 791 in GRASSE P.P., Lesoiseaux. Ed. Masson et Cie., Paris, T. 15, 1164 p.

**42** -BOUSEKSOU S. et KHERBOUCHE-ABROUS O., 2014 – Inventaire et valorisation de la composition faunistique des Araneae (Arthropodes, Arachnides) dans un champ de Colza. Séminaire national Biodiversité faunistique, 7-9 décembre 2014, Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro. El Harrach.

**43** -BOUSSAD F. et DOUMANDJI S., 2004 - La diversité faunistique dans une parcelle de *Vicia faba* (Fabaceae) à l'institut technique des grandes cultures d'Oued – Smar. 2<sup>ème</sup> Journée protection végétaux, 15 mars 2004, Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 19

**44** - BOUSSAD F., OUDJIANE A. et DOUMANDJI S., 2008 - Les Invertébrés de la culture de la fève capturés par la technique du secouement des plants. 3<sup>èmes</sup> Journées nationales protection végétaux, 7-8 avril 2008, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 55.

**45** -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). 8<sup>ème</sup> Journée Ornithol., 8 mars 2004, Lab. Ornithol. appl., Dép. Zool. agric. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 32.

**46** - BROWN C.R., 1981 - All about Starling. *American Birds, Sialis*, Vol. 35 (3) : 266 : 268.

**47** - CAMIN A.M., MALLIE M., CHEVRIER S. et GUIGUEN C., 1998 - Flore levuriforme du tube digestif de l'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*). *J. mycol. méd.*, Vol. 8(2):87- 91.

- 48 - CAMPBELL R.W., MANUWAL D.A. and HARESTAD A.S., 1987 - Food habits of the Common Barn-Owl in British Columbia. *Rev.canadienne.zoologie*, 65(3): 578-586.
- 49 - CAMPBELL S., POWELL C., PARR R., ROSE K., MARTIN G. and WOOLNOUGH A., 2012 - Can artificial nest-cavities be used as a management tool to assist the control of Common Starlings (*Sturnus vulgaris*)?. *Journal birdlife Australia, Emu Austral Ornithol.*, Vol.112 (Issue 3): 255-260.
- 50 -CARLSON J.C., ELLIS J.W., TUPPER S.K., FRANKLIN A.B. and LINZ G.M., 2012 - The effect of European starlings and ambient air temperature on *Salmonellaenterica* contamination within cattle feed bunks. *Human-Wildlife Interactions* 6 (1) : 64-71.
- 51 - CERNY W. et DRCHAL K., 1993 -*Quel est donc cet oiseau ?*.Ed. Nathan, Paris, 349 p.
- 52 -CHEMERY L., 2006 - *Petit atlas des climats*. Ed. Larousse, Paris, 128 p.
- 53 - 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.
- 54 -CHIKHI R. et DOUMANDJI S., 2004 - Place des espèces nicheuses dans le verger de néfliers *Eriobotrya japonica* (Rosaceae) à Maamria (Rouiba). 8<sup>ème</sup> Journée d'Ornithol., 15 mars 2004, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 49.
- 55 - 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 internat. Zool. agri. for.*, 8-10 avril 2007, *Insti. nati. agro., El Harrach*, p. 183.
- 56 -CHOW J., 2000 - *Sturnus vulgaris*.*Animal diversity, Univ. Michigan, Mus. Zool.*, 5 p.
- 57 -CHRISTIANS J.K., 2000 - Producing extra eggs does not deplete macronutrient reserves in European Starlings *Sturnusvulgaris*. *J. Avian biol.*, 31: 312-318.
- 58 - CHRISTIANS J.K. and WILLIAMS T.D., 2001 - Intraspecific variation in reproductive physiology and egg quality in the European Starling *Sturnusvulgaris*. *J. Avian biol.*, 32:31-37.
- 59 - 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.
- 60 -CLERGEAU Ph., 1995a - *Etourneau sansonnet, Sturnus vulgaris*. pp. 670-673in YEATMAN-BERTHELOT D. et JARRY G.,1995 - *Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989*.Ed. Société Ornithol. France, Paris, 775 p.
- 61 - CLERGEAU Ph., 1995b - La maîtrise des oiseaux en milieu urbain. Problématique et débats.*Courrier Environnement, Inst. nati. rech. agro., Rennes*, 26 : 5 - 12.

- 62** - CLERGEAU Ph., 2000 - Le contrôle des oiseaux ravageurs des cultures : de la destruction à la gestion. *Ibex J. Mt. Ecol.* (5): 219 - 227.
- 63** - COLEMAN J.D., 1977 - The foods and feeding of starlings in Canterbury. *Proceeding New Zealand Ecological Society*, Vol. 24, 94 - 109.
- 64** - COLLES F. M., MC CARTHY N. D., HOWE J. C., DEVEREUX C. L., GOSLER A. G. and MAIDEN M.C.J., 2009 - Dynamics of *Campylobacter* colonization of a natural host, *Sturnus vulgaris* (European Starling). *Environmental Microbiology*, 11(1): 258–267.
- 65** - CRAMP S. and PERRINS C.M., 1994 - Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. *Oxford Univ.Press.*, Vol. 8:238 - 254.
- 66** -CUNNINGHAM D.J., SCHAFER Jr. E.W. and Mc CONNELL L.K., 1979 - *Drc-1339 and drc-2698 residues in starlings : preliminary evaluation of their effects on secondary hazard potential.* Univ. Nebraska, Lincoln, 37 p.
- 67** -CURRY-LINDAHL K., 1980 - *Les oiseaux migrants à travers mer et terre.* Ed. Delachaux et Niestle, Neuchâtel, Paris, 241 p.
- 68** -CUTHILL I.C., KACELNIK A., KREBS J.R., HACCOU P. and IWASATT Y., 1990 - Starlings exploiting patches: the effect of recent experience on foraging decisions. *Anim. Behav.*, (40): 625-640.
- 69** - DAGNELIE P., 1975 - *Théories et méthodes statistiques. Applications agronomiques.* Ed. Presses agronomiques de Gembloux, Vol. II, 463 p.
- 70** - DAJOZ R., 1982 - *Précis d'écologie.* Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
- 71** -DAJOZ R., 1985 - *Précis d'écologie.* Ed. Dunod, Paris, 505 p.
- 72** -DAJOZ R., 1996 - *Précis d'écologie.* Ed. Dunod, Paris, 551 p.
- 73** - DAJOZ R., 2002 - *Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés.* Ed. Tech. et Doc. Lavoisier, Paris, 522 p.
- 74** -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.
- 75** -DAOUDI-HACINI S., BENCHIKH C. et MOUSSA S., 2007 - Inventaire de l'entomofaune des cultures maraîchères sousserres à l'institut technique des cultures maraîchères et industrielles (I.T.C.M.I.) de Staouéli. *Journées internati.Zool. agri. for.*, 8-10 avril 2007, *Inst. nati.agro., El Harrach*, p. 204.
- 76** -DAOUDI-HACINI S., DOUMANDJI S., VOISIN J.-F. and BENCHIKH C., 2003 – Physico-chemical features of nests of the House Martins *Delichon urbica* Linné, 1758 (Aves,

- Hirundinidae) and soil at ‘Les Eucalyptus’ in the East of the Mitidja (Algeria). *Rev. Ornithologia algiria*, 3 (1): 1 – 5.
- 77** -DAVIS D.E., 1950 - The growth of starling, *Sturnus vulgaris*, populations. *Auk.Oct.*, Vol. 67:460 - 465.
- 78** - DAWSON A., 2004 - The effects of delaying the start of moult on the duration of moult, primary feather growth rates and feather mass in Common Starlings *Sturnus vulgaris*. *Ibis*, 146: 493 – 500.
- 79** -DEHINA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 – Arthropodofaune et place des Formicidae dans un milieu à vocation agricole. *Journées Internat. Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro , El Harrach*, p. 201.
- 80** - DEJUANA E. et SANTOS T., 1981 - Observations sur l’hivernage des oiseaux dans le Haut Atlas (Maroc). *Rev. Alauda*, 49(1): 1 - 12.
- 81** -DE LA GRANGE F. et REILLE A., 1984 - *Les oiseaux et leurs secrets*. Ed. Entreprise nationale du livre, Alger, 70 p.
- 82** -DEPENBUSCH B.E., DROUILLARD J.S. and LEE C.D., 2011 - Feed depredation by European starlings in a Kansas feedlot. *Human-Wildlife Interactions*, 5 (1):58-65.
- 83** -DERDOUKH W., GUERZOU A., BAZIZ-NEFFAH F., KHOUDOUR A., MOUTASSEM D., MERIBAI A. et DOUMANDJI S., 2012 - Disponibilités trophiques et sélection des proies par *Atelexis algirus* dans la Mitidja. *Actes Séminaire Internati. protectionVégétaux*, 18-21 avril 2011, *Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro. El Harrach*, 370-376.
- 84** -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.
- 85** -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.*
- 86** -DESMET K., 1983 - Le passage printanier des Oiseaux migrateurs dans l’Algérois en 1983. *Bull. Zool. agri., Inst. nati.agro., El Harrach*, (7) : 14-17.
- 87** -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.
- 88** -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.
- 89** -DJENNAS-MERRAR K. et DOUMANDJI S., 2003 - Régime alimentaire de l’Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris* (Linné, 1758) (Aves, Sturnidae) à partir des contenus des tubes

digestifs dans le Jardin d'essai du Hamma (Alger). 7<sup>ème</sup> Journée d'Ornithol. " les oiseaux d'intérêt agricole", 10 mars 2003, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 13.

**90** -DJETTI T., HAMMACHE M. et DOUMANDJI S., 2014 - L'arthropodofaune associée à la culture du maïs dans la station expérimentale de l'ENSA d'El Harrach. *Séminaire National Biodiversité Faunistique*, 7-9 décembre 2014, *Départ. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro. El Harrach*.

**91** -DOLENEC Z., 2005 - Repeatability of clutch size in female starlings (*Sturnus vulgaris*). *Nat. Croat.*, Vol. 14 (4): 357 - 361.

**92** - DORST J., 1971 - *Les oiseaux dans leur milieu*. Ed. Bordas, Lausanne, Coll. "La grande encyclo. nature", Vol. 13, 383 p.

**93** -DOUMANDJI S. et BICHE M., 1986 – Les cochenilles Diaspines de l'olivier en Algérie. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 10 (1) : 97 - 139.

**94** - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI – MITICHE B., 1992 -Relations trophiques insectes /oiseaux dans un parc du Littoral algérois (Algérie). *Alauda* , Vol. 60 (4) : 274 – 275.

**95** -DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994 - *Ornithologie appliquée à l'agronomie et à la sylviculture*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 124 p.

**96** -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. II<sup>ème</sup> Journée Ornithol., 19 mars 1996, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 9.

**97** -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. 4<sup>ème</sup> Journée Ornithol., 16 mars 1999, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 3.

**98** -DREUX Ph., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presse Univ. France, 'Le biologiste', Paris, 231 p.

**99** -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*. 19<sup>ème</sup> Congrès géologique international. Ed. Mente et Malleo, Alger, T. I, 250 p.

**100** - EAST R. and POTTINGER R.P., 2012 - Starling (*Sturnus vulgaris* L.) predation on grass grub (*Costelytra zealandica* (White), Melolonthinae) populations in Canterbury. *New Zealand J. Agri. Research*, 18 (4): 417-452.



- 101** -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.
- 102** -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 and behaviour*, 17 (2): 243 - 246.
- 103** -ETCHECOPAR R. D. et HUE F., 1964 - *Les oiseaux du Nord de l'Afrique*. Ed. N. Boubée et Cie, Paris, 606 p.
- 104** -FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984 -*Ecologie*. Ed. Baillièrre J.B., Paris, 162 p.
- 105** -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 15<sup>th</sup> Vertebrate Pest Conference 1992*. University Nebraska, Lincoln : 83 - 88.
- 106** -FEKKOUN S., GHEZALI D. et DOUMANDJI S., 2012 - Effet des conditions climatiques sur l'entomoacarofoaune du verger d'agrumes dans la plaine de la Mitidja. *Actes Séminaire International protection Végétaux*, 18-21 avril 2011, Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro. El Harrach,79-84.
- 107** -FELIX J. et HISEK K., 1991 - *Oiseaux des pays d'Europe*. Ed. Gründ, Paris, 320 p.
- 108** -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.
- 109** -FINKE M. and WINN D., 2004 - Insects and Related Arthropods: A Nutritional Primer for Rehabilitators. *J. Wildlife Rehab.* 27(3 - 4):14 - 27.
- 110** -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.
- 111** -FORYS E.A., ABRAMS M. and KING S.J., 2005 - Cooper's hawk predation on least tern chicks on a rooftop in Pinellas country, Florida. *Florida field naturalist*, Vol. 33 (2): 53 - 54.
- 112** -GAUKLER S.M., LINZ G.M., SHERWOOD J.S., DYER N.W., BLEIER W.J., WANNEMUEHLER Y.M., NOLAN L.K. and LOGUE C.M., 2009 - *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in Wild European Starlings at a Kansas Cattle Feedlot. *Avian diseases*, 53 : 544 - 551.
- 113** -GENTNER T.Q. and HULSE S.H., 1998 - Perceptual mechanisms for individual vocal recognition in European starlings, *Sturnus vulgaris*. *Animal Behaviour*, 56: 579 - 594.
- 114** - GEROUDET P., 1972 - *Les passereaux des pouillots aux moineaux*. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, T. 3, 283 p.

- 115 - GERUSO K. and HAYES J.P., 1999 - Effects of Dietary quality on basal metabolic rate and internal morphology of European Starlings (*Sturnus vulgaris*). *Physiological and Biochemical Zoology*, 172(2): 189-197.
- 116 - GIBB J.A., 2000 - Activity of birds in the Western Hutt Hills, Wellington, New Zealand. *Notornis*, 47: 13 – 35.
- 117 - GLANGEAUD L., 1932 - *Etude géologique de la région littorale de la province d'Alger*. Ed. Bordeaux imprimerie, Univ. Saint-Christoly, 608 p.
- 118 - GONZALEZ-VARO J.P., ARROYO J.M. and JORDANO P., 2014 - Who dispersed the seeds? The use of DNA barcoding in frugivory and seed dispersal studies. *Methods in Ecology and Evolution*, (5): 806 - 814.
- 119 - GRAHAY J., 1961 - *Chasse aux oiseaux*. Ed. Auguste Goin, Paris, 138 p.
- 120 - GRAMET Ph., 1978 - *L'Étourneau sansonnet en France*. Inst. nati. rech. agro., Jouy-en-Josas, 59 p.
- 121 - GRAMET Ph. et DE LA ROCHE S.A.G., 1979 - Volière piège pour étourneaux : une technique simple à promouvoir. *Rev. La défense des végétaux*, 200: 1 - 250.
- 122 - GROMADZKI M., 1969 - Composition of food of the Starling, *Sturnus vulgaris* L. in agrocenoses. *Ekologia Polska – Seria A*, T.17, (16): 287 - 311.
- 123 - 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.*, New York, Vol. 32: 282 - 289.
- 124 - GUSTAMANTE L.L., 1991 - Estornells vulgars *Sturnus vulgaris* menjant insectes dels cotxes aparcats. *Butll. GCA*, 8 : 25.
- 125 - HADDOUM M. et BICHE M., 2008 - Impact de *Encarsia citrinus* (Hymenoptera, Aphelinidae) dans la régulation des niveaux d'infestation du Pou noir de l'oranger *Parlatoria ziziphi* (Homoptera, Diaspididae) sur Clémentinier à Boufarik. 3<sup>èmes</sup> Journées nati. Protec. vég., 7-8 avril 2008, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 90.
- 126 - HAMANI A., DENYS C. et DOUMANDJI S., 2012 - Nouvelles données sur le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* aux abords du barrage de Boughzoul. *Actes Séminaire International Protection végétaux*, 18 – 21 avril 2011, Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach, p. 300.
- 127 - 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.

- 128** -HAUSBERGER M., BIGOT E. and CLERGEAU P., 2008 - Dialect use in large assemblies a study in European starling *Sturnus vulgaris* roosts. *J. Avian Biol.* 39: 672 - 682.
- 129** -HAYES L.M., 1991 - Behaviour of New Zealand kingfishers feeding chicks. *Notornis*, 38: 73 - 79.
- 130** -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 .
- 131** -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.
- 132** -HILE A.G., 2004 - Avoidance of plant secondary compounds by European starlings: citronellyls. *Crop Protection*, 23: 973 - 978.
- 133** - HILE A.G. and TORDOFF M.G., 2005 - Influence of the number of repellent-treated and untreated food or water containers on intake by the European starling. *Appetite*, 45: 81-85.
- 134** -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.
- 135** -HUBALEK Z., 2004 - Global weather variability affects avian phenology : a long-term analysis, 1881 - 2001. *Folia Zool.*, Vol. 53 (3): 227 - 236.
- 136** -IDOUHAR-SAADI 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). 8<sup>ème</sup> Journée Ornithol., 8 mars 2004, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 36
- 137** -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 3<sup>ème</sup> atelier régional du projet Sirma, 4 -7 juin, Nabeul*: 1 - 10.
- 138** -I.N.C.T., 2004 - *Carte d'Algérie 1/500.000. Alger NJ-31-SE*. Ed. Inst. Nati. Cartogr. Topogr., Alger, 1 p.
- 139** -ISENMANN, P. et MOALI, A., 2000 - *Oiseaux d'Algérie. Birds of Algeria*. Ed. Société études Ornithologiques France, Paris, 336 p.
- 140** -ISOTTI R., 1997 - Osservazioni preliminari sull'alimentazione dello Storno *Sturnus vulgaris* nidificante nella città di Roma. *Picus*, (23): 85 - 88.
- 141** -JOHNSON D.H., 1980 - The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology*, 61 (1): 65 - 71.

- 142** -KHEDDAM M. et ADANE N., 1996 – Contribution à l'étude phytoécologique des mauvaises herbes des cultures pérennes dans la plaine de la Mitidja : Aspect floristique. *Ann. Inst. nati. agro.El Harrach*, 17 (1-2): 1 - 26.
- 143** -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 Staoueli. 6<sup>ème</sup> Journée Ornithologie, 11 mars 2002, *Dép. zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 24.
- 144** -KIRKPATRICK W. and WOOLNOUGH A., 2007 – *Pest note : Common Starling*.Ed. Department Agric. Food, Western Australia, note: 253, 4 p.
- 145** - KLIJN H.B., 1976 - An analysis of muscle weight variations in the wing and leg of *Sturnus vulgaris*. *Anat. Embryol., Vol. 149*: 259 - 287.
- 146** -KUPPEL T., 2006 - Verwechslungsgefahr zwischen hellen Staren *Sturnus vulgaris* und Rosenstaren *S. roseus*. *Limicola, Vol. 20*: 187 - 191.
- 147** -LABADIA F. et GHEZALI D., 2014 – Etude de l'entomo-acarofaune dans un verger d'agrumes dans la région de Rouiba. *Séminaire National Biodiversité Faunistique, 7-9 décembre 2014, Départ. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach*.
- 148** -LA GUESSE M., 1986 - Déplacements journaliers des étourneaux (*Sturnus vulgaris* L.) entre les dortoirs urbains et les gagnages ruraux en région liégeoise. *Alauda*, 54 (2): 81 - 99.
- 149** -LATHAM A.D.M. and LATHAM P.C.M., 2011 - Scavenging behaviour of common starlings (*Sturnus vulgaris*). *Notornis, New Zealand, Vol. 58*: 48-50.
- 150** -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.
- 151** -LETOURNEUX A., 1871 - *Etude zoologique sur la Kabylie du Jurjura*. Ed. Imprimerie nationale, Paris, 96 p.
- 152** -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.
- 153** -LIKER A., MARKUS M., VOZAR A., ZEMANKOVICS E. and ROZSA L., 2001 - Distribution of *Carnushemapterus* in a starling colony. *Can. J. Zool., Vol. 79*: 574 - 580.
- 154** -LOUCIF-SEIAD N., 2002 - Les ressources en eau et leurs utilisations dans le secteur agricole en Algérie. *Conf. Intern. politiques irrig., Inst. nati. agro., El Harrach*, 18 p.
- 155** -LOYER B., 1998 - *Cap sur les migrations d'oiseaux*. Ed. Nathan, Paris, 127 p.
- 156** -LUNDBERG P., 1987 - Breeding seasons of north scandinavian starlings (*Sturnus vulgaris*) : constrained by food or time ? *J. animal ecology, Vol. 56*: 847 - 855.

- 157** - MAKHLOUFI A., DOUMANDJI S. et KHEMISSI M., 1997 – Etude de l'avifaune nicheuse dans la forêt de Bainem. 2<sup>èmes</sup> journées Protection vég., 15, 16 et 17 mars 1997, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 92.
- 158** - MANAA A., NEFFAH-BAZIZ F., SOUTTOU K., SEKKOUR M., BENDJOUDI D., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2010 – Régime trophique de l'Elanion blanc en milieux agricoles dans la partie orientale de la Mitidja. Journées nati. Zool. agri. for., 19 au 21 avril, Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro. El Harrach, p.72.
- 159** - MASTERSON J., 2007 - *Sturnus vulgaris*. Ed. Smithsonian marine, stat. Fort Pierce, 5p.
- 160** - MAUXION A., 1990 - *Découvrir les oiseaux*. Ed. Ouest-France, Paris, 127 p.
- 161** - MAYAUD N., 1950 - *Alimentation* pp. 654 - 688 in GRASSE P.P. - *Traité de Zoologie, Oiseaux*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. 15, 1164 p.
- 162** - 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.
- 163** - MAZGAJSKI T.D., KEDRA A.H. and BEAL K.G., 2004 – The pattern of nest-site cleaning by european Starlings *Sturnus vulgaris*. *Ibis*, 146: 175 – 177.
- 164** - MILLA A., DOUMANDJI S. et VOISIN J.-F., 2013 - *La dissémination des graines par les oiseaux - Comportement trophique des oiseaux et diversité des fruits charnus*. Ed. Presses Académiques Francophones, Paris, 472 p.
- 165** - MILLA A., VOISIN J.-F. et DOUMANDJI S., 2005 - Diversité des fruits charnus ornithochores du Sahel algérois. *Aves*, Vol. 42,(1-2): 163-172.
- 166** - MILLA A., DAOUDI-HACINI S., DOUMANDJI S. et VOISIN J.-F., 2010 - Place des insectes dans le régime alimentaire de 5 espèces d'oiseaux polyphages dans le Sahel algérois (Algérie). 7<sup>ème</sup> Conférence Internationale francophone entomologie, 5-10 juillet 2010, Louvain-la-Neuve (Belgique).
- 167** - MILLA A., DAOUDI-HACINI S., VOISIN J.-F. et DOUMANDJI S., 2011 - Inventaire et biodiversité des fruits charnus ingérés par les oiseaux frugivores (Alger). *Actes du colloque Med Biodiv. 2010, Tlemcen* (Site internet : [www.univ-tlemcen.dz/medbiodiv2010](http://www.univ-tlemcen.dz/medbiodiv2010)).
- 168** - MILLA A., DOUMANDJI S., VOISIN J.-F., MARNICHE F. et DAOUDI-HACINI S., 2009 - Régime alimentaire de 5 espèces d'oiseaux polyphages dans différents milieux du Sahel algérois. 19<sup>èmes</sup> Journées de Biologie, 5 - 8 novembre 2009, Hammamet, Tunisie.
- 169** - MILLA A., MARNICHE F., DOUMANDJI S., VOISIN J.-F. et TAIBI A., 2008 – La dissémination des graines dans des milieux suburbains, naturels et zone humide du Sahel et du

Littoral algérois. *Séminaire international biodiversité et conservation des zones humides*, 2-4 décembre 2008, *Départ. Biol., Fac. Sci., sci. ingén., Univ. Guelma*, p. 36.

**170** - MILLA A., MARNICHE F., MAKHLOUFI A., DAOUDI-HACINI S., VOISIN J.-F. et DOUMANDJI S., 2012 - Aperçu de l'avifaune du Sahel algérois. *Algerian journal of arid environment*, Vol. 2 (1):3-15.

**171** - MILLA A., MAKHLOUFI A., AISSI M., MAHMOUDI S., BAZIZ B., DAOUDI-HACINI S., DOUMANDJI S. et VOISIN J.-F., 2006 - Impact de l'étourneau sansonnet sur l'environnement. 10<sup>ème</sup> *Journée Nati. Ornithol.*, mars 2006, *Centenaire Inst. nati. agro., Dép. Zool. agric. for., El Harrach*.

**172** - MINDERMAN J., REID J.M., HUGHES M., DENNY M.J.H., HOGG S., EVANS P.G.H. and WHITTINGHAM M.J., 2010 - Novel environment exploration and home range size in starlings *Sturnus vulgaris*. *Behavioral Ecology*, 9 p.

**173** - MOEED A., 1975 - Diets of nestling starlings and mynas at havelock north, hawke's bay. *Notornis* (22): 291-294.

**174** - MOHAMMEDI-BOUBEKKA N. et DAOUDI-HACINI S., 2011 - Etude comparative de la faune de trois types d'orangeraias dans la plaine de la Mitidja. *Séminaire Internati. Protection végétaux*, 18 - 21 avril, *Dép. Zool.agri.for., Ecole nati. sup. agro. El Harrach*.

**175** - MOHAMMEDI-BOUBEKKA N. et DAOUDI-HACINI S., 2014 – Estimation du niveau de populations des pucerons sur oranger dans deux stations au niveau de l'Algérois. *Séminaire National Biodiversité Faunistique*, 7-9 décembre 2014, *Départ. Zool. agric. for., Ecole nati. sup. agro. El Harrach*.

**176** - MOHAMMEDI-BOUBEKKA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 - Biosystématique des Aphidae et leur place dans l'entomofaune de l'oranger à El Djemhouria (Eucalyptus). *Journées Internati. Zool. agric. for.*, 8-10 avril 2007, *Dép. Zool. agric. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 209.

**177** - MOORE J. 1986 - Dietary variation among nestling starlings. *The Condor*, (88):181-189.

**178** - MORENO-RUEDA G. and PIZARRO M., 2008 - Temperature differentially mediates species richness of birds of different biogeographic types. *Ardea*, Vol. 96 (1): 115 - 120.

**179** - MOULAI R. et DOUMANDJI S., 1996 – Dynamique des populations des oiseaux nicheurs (Aves) du Jardin d'Essai du Hamma (Alger). 2<sup>ème</sup> *Journée Ornithol.*, 19 mars 1996, *Lab. Ornithol., Dép. Zool..agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 46.

**180** - 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.

- 181 -MUTIN G., 1977 - *La Mitidja. Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 607 p.
- 182 -NADJI F. Z., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 1999 – Bioécologie de l'avifaune nicheuse des agrumes dans la région de Staouéli (Sahel algérois). 4<sup>ème</sup> Journ. Ornithol., les oiseaux d'intérêt agricole, 16 mars 1999, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 21.
- 183 -NEBEL S., BAUCHINGER U., BUEHLER D.M., LANGLOIS L.A., BOYLES M., GERSON A.R., PRICE E.R., McWILLIAMS S.R. and GUGLIELMO C.G., 2012 -Constitutive immune function in European starlings, *Sturnus vulgaris*, is decreased immediately after an endurance flight in a wind tunnel. *J. Exp. Biol.*, 215: 272-278.
5. 184 - NICOLAI S.W., 1985 - *Gros plan sur les oiseaux*. Ed. Fernand Nathan, Paris, 252 p.
- 185 -NOUVEL M., 1979 - La lutte contre les étourneaux, une série d'expérimentations pour la recherche de voies nouvelles. *Phytoma, défense des cultures*, (313): 25 - 27.
- 186 -OCHANDO-BLEDA B., 1985 - Les rapaces d'Algérie prédateurs de rongeurs. 1<sup>ères</sup> Journ. Etud. Biologie ennemis des cultures, dégâts et moyens de lutte, 25 - 26 mars 1985, Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro. El Harrach, p.p. 74 - 79.
- 187 -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.
- 188 -OMODEO P. and MARTINUCCI G., 1987 – Earthworms of the Maghreb in BONVICINI PAGLIAI A. M. and OMODEO P., (eds) : On Earthworms. *Selected Symposia and Monographs. Mucchi, Modena* :235 - 250.
- 189 -OMODEO P., ROTA E. and BAHA M., 2003 - The megadrile fauna (Annelida : Oligochaeta) of Maghreb: a biogeographical and ecological characterization. 7<sup>th</sup> Internati. symposium on earthworm ecology. Cardiff. Wales, *Pedo biologia*, (47): 458 - 465.
- 190 - O.N.M., 2011 - *Relevés météorologiques de l'année 2010*. Office national de la météorologie, Dar El Beïda.
- 191 - O.N.M., 2012 - *Relevés météorologiques de l'année 2011*. Office national de la météorologie, Dar El Beïda.
- 192 - O.N.M., 2013 - *Relevés météorologiques de l'année 2012*. Office national de la météorologie, Dar El Beïda.
- 193 - O.N.M., 2014 - *Relevés météorologiques de l'année 2013*. Office national de la météorologie, Dar El Beïda.
- 194 -OUABBAS-BELKOUICHE S., TOABA A.R., AGAGNA M., ZIANI A., SEKOUR M. et DOUMANDJI S., 2011 – La dissémination des graines par les biotiques. *Séminaire International protection végétaux*, 20 avril 2011, Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach.

- 195** -OUTEMZABET M., OUTEMZABET L. et KHERBOUCHE-ABROUS O., 2014 – Répartition des Aranéides (Arthropodes, Arachnides) en fonction de la végétation au niveau d'un agro-écosystème de la région d'Alger. *Séminaire National Biodiversité Faunistique*, 7-9 décembre 2014, *Départ. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach*.
- 196** -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.
- 197** - PIMENTEL D., ZUNIGA R. and MORRISON D., 2004 -Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics*, 52: 273 – 288.
- 198** -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.
- 199** -PINXTEN R., EENS M. and VERHEYEN R.F., 1990 a - Conspecific nest parasitism in the European starling. *Ardea*, Vol. 79: 15 - 30.
- 200** -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.
- 201** -RAHMOUNI-BERRAÏ H. et DOUMANDJI S., 2010a – Analyse biométrique de l'Étourneau sansonnet (*Sturnusvulgaris* Linné, 1758) capturé dans la partie orientale de la Mitidja. *Journées Nati. zool.agri.for., 19-21 avril 2010, Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro. El Harrach*, p. 141.
- 202** -RAHMOUNI-BERRAÏ H. et DOUMANDJI S., 2010b – Etude du régime alimentaire de l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris* Linné, 1758) dans la partie orientale de la Mitidja. *Journées nati. zool.agri.for., 19-21 avril 2010, Dép. Zool. agri. for., Ecole nat. sup. agro. El Harrach*, p. 59.
- 203** -RAHMOUNI-BERRAÏ H. et DOUMANDJI S., 2011a – Morphométrie de l'étourneau sansonnet (*Sturnusvulgaris* Linné, 1758) capturé dans la partie orientale de la Mitidja. *Séminaire internati.protection végétaux*, 18 - 21 avril 2011, *Dép. Zool. agri. for., Ecole nat. sup. agro. El Harrach*, p. 209.
- 204** - RAHMOUNI-BERRAÏ H. et DOUMANDJI S., 2011b – Diversité du régime alimentaire de l'étourneau sansonnet dans la partie orientale de la Mitidja. *Séminaire internati.protection végétaux*, 18 - 21 avril 2011, *Dép. Zool. agri. for., Ecole nat. sup. agro., El Harrach*, p. 209.



- 205** -RAMADE F., 1984 - *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- 206** -RASPAIL X., 1931 - *Œuvres ornithologiques. Encycl. ornithol.* Ed. Paul Le Chevalier, Paris, coll. "Encycl. ornithol.", 5, 447 p.
- 207** -RINTALA J., TIAINEN J. and PAKKALA T., 2003 – Population trends of the finnish starling *Sturnus vulgaris*, 1958-1998, as inferred from annual ringing totals. *Ann. Zool. Fennici*, 40: 365 – 385.
- 208** - ROBINSON R.A., SIRIWARDENA G.M. and CRICK H.Q.P., 2002 - Status and population trends of the starling *Sturnus vulgaris* in Great Britain. *Research report*, 290: 32 p.
- 209** -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.
- 210** -ROLLINS L.A., WOOLNOUGH A.P. and SHERWIN W.B., 2006 - Population genetic tools for pest management: a review. *Wildlife Research*, 33(4): 251 - 261.
- 211** -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.
- 212** -ROTHERY P., WYLLIE I., NEWTON I., DAWSON A. and OSBORN D., 2001 – The timing and duration of moult in adult starlings *Sturnus vulgaris* in east-central England. *The international Journal Avian Science*, Vol. 143 (3): 435 - 441.
- 213** -ROWAN W., 1937 - Effects of traffic disturbance and night illumination on London starlings. *Nature*, 139: 668 - 669.
- 214** - RUTZ C., 2004 - Breeding season diet of Northern Goshawks *Accipiter gentilis* in the city of Hambourg, Germany. *Corax*, 19 (3): 311 - 322.
- 215** -SABATHE R., MARTYP. et DAUMAS-DUPOINT O., 1969 - *Etude agro-pédologique de la région du Sahel*. Rapport, société centrale pour l'équipement du territoire, coopération, pédo., (147), 124 p.
- 216** - SAMTMANN S., 1996 - Analyse des reprises d'étourneaux sansonnets (*Sturnus vulgaris*) bagués ou contrôlés en Alsace. *Ciconia*, Vol. 20 (3): 139 - 148.
- 217** -SANDELL M.I. and SMITH H.G., 1997 - Female aggression in the European starling during the breeding season. *Anim. Behav.*, (53): 13 - 23.
- 218** -SEIBELS B., LAMBERSKI N., GREGORYC.R., SLIFKA K. and HAGERMANA.E. 2003 - Effective use of tea to limit dietary iron available to starlings (*Sturnus vulgaris*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 34(3):314-316.

- 219 - SELTZER P., 1946 - *Climat de l'Algérie*. Ed. Inst. météo. Phy., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- 220 - SETBEL S. et DOUMANDJI S., 2005 - Essai d'un inventaire des Invertébrés dans la Mitidja. II<sup>ème</sup> *Atelier International Nafrinet, réseau nord-africain de taxonomie, 24-25 septembre 2005, Dép. biol., Centre Univ. Cheikh Larbi Tbissi, Tebessa., p. 38.*
- 221 - SETBEL S., DOUMANDJI S. et BOUKHEMZA M., 2004 - Classe de tailles des proies ingurgitées par les poussins du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* (Aves, Ardeidae) dans la région de Tizi-Ouzou. 8<sup>ème</sup> *Journée Ornithol., 8 mars 2004, Lab. Ornithol. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 49.*
- 222 - 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. *Ringling and migration, Vol. 22: 193 - 197.*
- 223 - 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.*
- 224 - SOUTTOU K., GACEM F., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2007 - Inventaire des arthropodes dans la région d'El Mesrane (Djelfa). *Journées Internat. Zool. agri. for., 8-10 avril 2007, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 202.*
- 225 - SPENCER K.A., BUCHANAN K.L., GOLDSMITH A.R. and CATCHPOLE C.K., 2004 - Developmental stress, social rank and song complexity in the European starling (*Sturnus vulgaris*). *Proc. Soc. Lond. B (Suppl.), 271: 121 - 123*
- 226 - SPENNEMANN D.H.R. and ALLEN L.R., 1998 - *The spread of Olives (Olea sp.) on Wagga Wagga Campus. II. Distances, rate and vectors of seed dispersal.* Nathan Cobb's Laboratory Conservation and Interpretation Project, The Johnstone centre, report n°101, Charles trust Univ., 55 p.
6. 227 - STASTNY K., 1992 - *La grande encyclopédie des oiseaux*. Ed. Gründ, Paris, 494 p.
- 228 - STEWART Ph., 1974 - Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. hist. nati. Afr. Nord, Alger, 65 (1-2): 239 - 248.*
- 229 - SURMACKI A. and TRYJANOWSKI P., 1999 - Efficiency of line transect and point count methods in agricultural landscape of western Poland. *Vogelwelt, 120: 201 - 203.*
- 230 - SWADDLE J.P. and LOCKWOOD R., 2003 - Wingtip shape and flight performance in the European Starling *Sturnus vulgaris*. *Ibis, (145): 457- 464.*

- 231** -SWADDLE J.P. and WITTER M.S., 1997 - Food availability and primary feather moult in European starlings, *Sturnus vulgaris*. *Can. J. Zool.*, Vol. 75: 948 - 953.
- 232** -TAIBI A., BENDJOUDI D., DOUMANDJI S. et GUEZOUL O., 2008 - Biodiversité de l'entomofaune dans la partie orientale de la Mitidja. *Séminaire internati. biodiversité conservation zones humides nord-afric.*, 2 - 4 décembre 2008, Univ. Guelma, p. 66.
- 233** - TERGOU S., ARAB K. et DOUMANDJI S., 1997 - Inventaire et étude des indices morphométriques de quelques orthoptères du Jardin d'essai du Hamma. 2<sup>èmes</sup> journées Protec. vég., 15, 16 et 17 mars 1997, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 144
- 234** - TERGOU S., SALMI R. and DOUMANDJI S., 2014 - Trophic features of the little owl (*Athenenoctua*) (Scopoli, 1769) in an arid area of Algeria- the case of El Mesrane (Djelfa) in 2006. *International Journal agric. sci. res. (IJASR)*, Vol. 4, (3): 51 - 60.
- 235** -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.
- 236** -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.
- 237** - TINBERGEN J.M., 1981 - Foraging decisions in starlings (*Sturnus vulgaris*). *Ardea*, (69): 1 - 69.
- 238** -TROTTA M., 2001 - Alimentazione e comportamento di cura parentale dello storno, *Sturnus vulgaris*, in ambiente suburbano. *Rev. Ital. ornithol.*, Milano, 71 (1): 55 - 61.
- 239** -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.
- 240** -VIAUX P. et RAMEIL V., 2004 - Impact des pratiques culturales sur les populations d'Arthropodes des sols de grandes cultures. *Phytoma*, (570): 8 - 11.
- 241** -VILAIN M., 1997 - *La production végétale "Les composantes de la production"*. Ed. Lavoisier, Tec. et. Doc., Paris, Vol. 1, 478 p.
- 242** - 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.
- 243** - 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.
- 244** - WEESIE P.-D.-M. et BELEMSOBGO U., 1997 - Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). *Alauda*, (65) 3: 263 - 278.

- 245** -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.
- 246** - 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.
- 247** -WOJTERSKI J. et BOULFEKHAR N., 1988 – *Vestiges des anciens groupements forestiers dans les cultures (vergers,vignobles) comme indicateurs de la végétation potentielle naturelle de la plaine de la Mitidja*, pp. 72 – 81 in WOJTERSKI T. *Guide de l'excursion phytopathologique en Algérie du Nord*.Ed.Inst. nati.agro., El Harrach, 274 p.
- 248** -WOLFS P.H.J., LESNA I.K., SABELIS M.W. and KOMDEUR J., 2012 - Trophic structure of arthropods in Starling nests matter to blood parasites and thereby to nestling development. *J. Ornithol.*, 153: 913 - 919.
- 249** -YEATMAN-BERTHELOT D. et JARRY G., 1995 - *Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France 1985 – 1989*. Ed. Société Ornithol.France, Paris, 673 p.
- 250** -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.
- 251** -ZORATTO F., CARERE C., CHIAROTTI F., SANTUCCI D. and ALLEVA E., 2010 – Aerial hunting behavior and predation success by peregrine falcons *Falco peregrines* on starling flocks *Sturnus vulgaris*. *J. Avian Biol.*, 41: 427 - 433.
- 252** -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

## **Annexe I - Liste de la flore de la région d'Alger**

La végétation de la partie orientale de la Mitidja et celle du Sahel algérois sont abordées par plusieurs auteurs (BOULFEKHAR, 1989; DOUMANDJI et BICHE, 1986; CHEVASSUT *et al.*, 1988; WOJTERSKI et BOULFEKHAR, 1988; KHEDDAM et ADANE, 1996; ABDELKRIM et

DJAFOUR, 2005; MILLA *et al.*, 2005; 2011. Seules les familles sont citées compte tenu du fait que la flore de cette région a été déjà signalée dans d'autres thèses et mémoires.

Les différentes familles sont les suivantes :

**Embranchement 1 - Pteridophyta**

F1 - Adiantaceae

F2 - Equisetaceae

F3 - Marsileaceae

**Embranchement 2 - Spermatophyta**

**Sous-Embranchement 1 - Gymnospermae**

F1 - Cupressaceae

F2 - Pinaceae

F3 - Taxaceae

**Sous-Embranchement 2 - Angiospermae**

F1 - Acanthaceae

F2 - Aceraceae

F3 - Aizoaceae

F4 - Alismaceae

F5 - Amaranthaceae

F6 - Amaryllidaceae

F7 - Ambrosiaceae

F8 - Anacardiaceae

\* *Pistacia atlantica* Desf.

\* *Pistacia lentiscus* L.

\* *Pistacia vera*

\* *Schinus molle* L.

\* *Schinus terebinthifolius* Raddi.

F9 - Analiaceae

F10 - Anonaceae

F11 - Apiaceae

F12 - Apocynaceae

F13 - Araceae

F14 - Araliaceae

\* *Hedera helix* L.

F15 - Aristolochiaceae

F16 - Asclepiadaceae

F17 - Asteraceae

\* *Galactites tomentosa*

F18 - Balsaminaceae

F19 - Basellaceae

F45 - Cornaceae

F46 - Cupressaceae

\* *Juniperus phoenicea* L.

F47 - Curcubitaceae

\* *Bryonia dioica* Jacq.

F48 - Cycadaceae

F49 - Cyperaceae

F50 - Datisceae

F20 - Begoniaceae

F21 - Berberidaceae

F22 - Betulaceae

F23 - Bignoniaceae

F24 - Bombacaceae

F25 - Boraginaceae

F26 - Bromeliaceae

F27 - Brassicaceae

F28 - Bromeliaceae

F29 - Buxaceae

F30 - Cactaceae

\* *Opuntia ficus indica*

F31 - Calycanthaceae

F32 - Campanulaceae

F33 - Cannabinaceae

F34 - Cannaceae

F35 - Capparidaceae

F36 - Caprifoliaceae

F37 - Caryophyllaceae

F38 - Casuarinaceae

F39 - Celastraceae

F40 - Chenopodiaceae

F41 - Cistaceae

F42 - Combretaceae

F43 - Convolvulaceae

F44 - Coriariaceae

\* *Melia azedarach*

F85 - Melianthaceae

F86 - Moraceae

\* *Ficus carica* L.

\* *Ficus elastica*

\* *Ficus macrophylla* Desf.

\* *Ficus retusa* L.

\* *Morus alba* L.

F51 - Dioscoreaceae  
F52 - Dipsacaceae  
F53 - Ebenaceae  
F54 - Elaeagnaceae  
F55 - Empетиaceae  
F56 - Ericaceae  
\* *Arbutus unedo* L.  
F57 - Euphorbiaceae  
F58 - Fabaceae  
\* *Tipa tipuana*  
F59 - Fagaceae  
F60 - Flacourtiaceae  
F61 - Geraniaceae  
F62 - Germinaceae  
F63 - Ginkgoaceae  
F64 - Globulariaceae  
F65 - Guttiferaeae  
F66 - Hamamelidaceae  
F67 - Haemodoraceae  
F68 - Hippocastanaceae  
F69 - Hydrophyllaceae  
F70 - Hypericaceae  
F71 - Iridaceae  
F72 - Juglandaceae  
F73 - Lamiaceae  
F74 - Lauraceae  
\* *Laurus nobilis* L.  
F75 - Liliaceae  
\* *Asparagus acutifolius* L.  
\* *Asparagus plumosus*  
\* *Asparagus sprengeri*  
\* *Dracaena draco*  
\* *Smilax aspera* L.  
F76 - Linaceae  
F77 - Loasaceae  
F78 - Lobeliaceae  
F79 - Loganiaceae  
F80 - Lythraceae  
F81 - Magnoliaceae  
F82 - Malvaceae  
F83 - Martyniaceae  
F84 - Meliaceae  
F115 - Primulaceae  
F116 - Proteaceae  
F117 - Punicaceae  
F118 - Ranunculaceae  
F119 - Resedaceae  
F120 - Rhamnaceae  
\* *Zizyphus jujuba* Lam.  
F121 - Rosaceae

\* *Morus nigra* L.  
F87 - Musaceae  
F88 - Myoporaceae  
F89 - Myrsinaceae  
F90 - Myrtaceae  
F91 - Nectaceae  
F92 - Nyctaginaceae  
F93 - Nymphaeaceae  
F94 - Ochnaceae  
F95 - Oleaceae  
\* *Fraxinus angustifolia* Vahl.  
\* *Jasminum fruticans* L.  
\* *Jasminum primulinum*  
\* *Ligustrum japonicum* (Tourn.)  
\* *Phillyrea angustifolia* L.  
\* *Olea europaea* L.  
F96 - Onagraceae  
F97 - Palmaceae  
\* *Phoenix canariensis* Chab.  
\* *Phoenix dactylifera* L.  
\* *Washingtonia filifera* H. Wendl.  
\* *Washingtonia robusta* H. Wendl.  
F98 - Papaveraceae  
F99 - Passifloraceae  
F100 - Pedaliaceae  
F101 - Phytolaccaceae  
F102 - Piperaceae  
F103 - Pittosporaceae  
\* *Pittosporum tobira* Ait.  
F104 - Plantaginaceae  
F105 - Platanaceae  
\* *Platanus orientalis* L.  
F106 - Plumbaginaceae  
F107 - Poaceae (syn. Graminaceae)  
\* *Triticum* sp.  
F108 - Polemoniaceae  
F109 - Polygalaceae  
F110 - Polygonaceae  
F111 - Polypodiaceae  
F112 - Pontederiaceae  
F113 - Portulacaceae  
F114 - Solanaceae  
\* *Solanum nigrum* L.  
\* *Solanum sodomaeum* L.  
F130 - Sparganiaceae  
F131 - Sterculiaceae  
\* *Brachychiton populneum*  
F132 - Styracaceae  
F133 - Tamaricaceae  
F134 - Teinstromiaceae



\* *Crataegus oxyacantha* L.  
\* *Crataegus monogyna* (Jacq.)  
\* *Cotoneaster racimosa*  
\* *Eriobotrya japonica*  
\* *Prunus pisardi*  
\* *Prunus* sp.  
\* *Pyracantha coccinea* Roem.  
\* *Rubus ulmifolius* Schott.  
F122 - Rubiaceae  
F123 - Rutaceae  
\* *Citrus aurantium*  
F124 - Salicaceae  
F125 - Sapindaceae  
\* *Sapindus utilis*  
F126 - Sapotaceae  
F127 - Saxifragaceae  
F128 - Scrophulariaceae  
F129 - Simarubaceae

F135 - Tiliaceae  
F136 - Tropaeolaceae  
F137 - Typhaceae  
F138 - Thymeleaceae  
F139 - Ulmaceae  
\* *Celtis australis* L.  
F140 - Urticaceae  
F141 - Valerianaceae  
F142 - Verbenaceae  
\* *Lantana camara* L.  
F143 - Violaceae  
F144 - Vitaceae  
\* *Vitis vinifera*  
\* *Parthenocissus tricuspidata*  
\* *Parthenocissus quinquefolia*  
F145 - Zingiberaceae  
F146– Zygophyllaceae

# **Annexe 2**

## **Annexe 2 - Liste de la faune recensée dans la région d'Alger**

Une liste par ordre et par famille est dressée pour renseigner de la faune diversifiée de la région d'Alger. Cette liste tient compte des auteurs tels que OMODEO et MARTINUCCI (1987), BAHA et BERRA (2001) et OMODEO *et al.* (2003) pour les Annelida, BENZARA (1982), BOUSSAD *et al.* (2008) pour les Gastropoda, BOULFEKHAR-RAMDANI (1998), BOUNACEUR *et al.* (2014) et LABADIA et GHEZALI (2014) pour les Arachnida, SETBEL et DOUMANDJI (2005), DEHINA *et al.* (2007), HADDOUM et BICHE (2008), TAIBI *et al.* (2008), BERROUANE *et al.* (2010), BOUSEKSOU et KHERBOUCHE-ABROUS (2014), DJETTI *et al.* (2014), MOHAMMEDI-BOUBEKKA et DAOUDI-HACINI (2014), OUTEMZABET *et al.* (2014) pour les Crustacea, les Myriapoda, les Collembola, les Thysanourata et les Insecta, ARAB et DOUMANDJI (1995), ARAB *et al.* (2000) pour les Reptilia, MOULAI et DOUMANDJI (1996), BOUGHELIT et DOUMANDJI (1997), de MAKHLOUFI *etal.* (1997), NADJI *et al.* (1999), ISENMANN et MOALI (2000), AIT BELKACEM *etal.* (2004), SETBEL *et al.* (2004), CHIKHI et DOUMANDJI (2007), BENDJOUDI *et al.* (2008), MILLA *et al.* (2012) pour les Aves et OCHANDO-BLEDA (1985), AHMIM (2004), BAZIZ *et al.* (2008) et AMROUCHE-LARABI *et al.* (2014) pour les Mammalia.

### **1. Invertébrés**

#### **Embranchement 1 - Helmintha**

##### **Classe des Oligocheta**

- *Allolobophora rosea*
- *Nicodrilus caliginosus*
- *Octodrilus complanatus*
- *Microscolex phosphoreus*
- *Microscolex dubius*

#### **Embranchement 2 - Mollusca**

##### **Classe des Gastropoda**

- F<sub>1</sub> - Milacidae
- F<sub>2</sub> - Helicidae
- S/F<sub>1</sub> - Helicinae
- S/F<sub>2</sub> - Helicellinae
- F<sub>3</sub> - Leucochroïdae
- F<sub>4</sub> - Enidae
- F<sub>5</sub> - Stenogyridae

#### **Embranchement 3 - Arthropoda**

##### **Classe 1 - Arachnida**

- O<sub>1</sub> - Acaria
- F<sub>1</sub> - Tetranychidae

F<sub>2</sub> - Oribatidae  
F<sub>3</sub> - Eriophyidae  
F<sub>4</sub> - Phytoseidae  
F<sub>5</sub> - Acaridae  
F<sub>6</sub> - Tydeidae  
O<sub>2</sub> - Araneides  
O<sub>3</sub> - Pseudoscorpionides  
O<sub>4</sub> - Scorpionides

**Classe 2 - Myriapoda**

**Classe 3 - Crustacea**

**Classe 4 - Insecta**

O<sub>1</sub> - Odonatoptera  
S/O<sub>1</sub> - Zygoptera  
F - Lestidae  
S/O<sub>2</sub> - Anisoptera  
F<sub>1</sub> - Aeshnidae  
F<sub>2</sub> - Libellulidae  
O<sub>2</sub> - Blattoptera  
O<sub>3</sub> - Mantoptera  
O<sub>4</sub> - Embioptera  
O<sub>5</sub> - Orthoptera  
S/O<sub>1</sub> - Ensifères  
F<sub>1</sub> - Phaneropteridae  
F<sub>2</sub> - Gryllidae  
S/O<sub>2</sub> - Caelifères  
F<sub>1</sub> - Acrydiidae  
F<sub>2</sub> - Acrididae  
O<sub>6</sub> - Dermaptera  
F<sub>1</sub> - Forficulidae  
F<sub>2</sub> - Labiduridae  
F<sub>3</sub> - Labiidae  
O<sub>7</sub> - Hemiptera  
F<sub>1</sub> - Gerridae  
F<sub>2</sub> - Pentatomidae  
F<sub>3</sub> - Cydnidae  
F<sub>4</sub> - Scutelleridae  
F<sub>5</sub> - Lygaeidae  
F<sub>6</sub> - Nabidae  
F<sub>7</sub> - Pyrrhocoridae  
F<sub>8</sub> - Coreidae  
F<sub>9</sub> - Rhopalidae  
F<sub>10</sub> - Berytidae  
F<sub>11</sub> - Anthocoreidae  
F<sub>12</sub> - Miridae  
F<sub>13</sub> - Tingidae  
F<sub>14</sub> - Reduviidae  
F<sub>15</sub> - Nepidae  
O<sub>8</sub> - Homoptera  
F<sub>1</sub> - Cicadidae  
F<sub>2</sub> - Cicadellidae

F3 - Aphidae  
F4 - Aleurodidae  
F5 - Coccidae  
O9 - Coleoptera  
F1 - Carabidae  
F2- Cicindelidae  
F3- Dytiscidae  
F4- Gyrinidae  
F5- Clavideridae  
F6-Hydrophilidae  
F7- Scarabeidae  
F8- Cetonidae  
F9- Tenebrionidae  
F10- Staphylinidae  
F11- Buprestidae  
F12- Bostrychidae  
F13- Drillidae  
F14- Dermestidae  
F15- Histeridae  
F16- Nitidulidae  
F17- Phalacridae  
F18- Cucujidae  
F19- Carpophilidae  
F20- Anobiidae  
F21- Anthicidae  
F22- Mordellidae  
F23- Lagriidae  
F24- Anthribidae  
F25- Silvanidae  
F26- Lampyridae  
F27- Elateridae  
F28- Coccinellidae  
F29- Bruchidae  
F30- Scolytidae  
F31- Cerambycidae  
F32- Chrysomelidae  
F33- Curculionidae  
O10 - Neuroptera  
F - Chrysopidae  
O11 - Hymenoptera  
F1 - Sphecidae  
F2 - Pompilidae  
F3 - Vespidae  
F4 - Formicidae  
F5 - Evaneidae  
F6 - Aulacidae  
F7 - Ichneumonidae  
F8 - Chalcidae  
F9 - Eumenidae  
F10 - Braconidae

F11 - Apidae  
O12 - Lepidoptera  
F1 - Noctuidae  
F2 - Pieridae  
F3 - Papilionidae  
F4 - Satyridae  
F5 - Geometridae  
F6 - Pyralidae  
F7 - Tortricidae  
F8 - Pteropharidae  
F9 - Tineidae  
F10 - Nymphalidae  
F11 - Lycaenidae  
F12 - Danaiidae  
F13 - Arctiidae  
F14 - Notodontidae  
F15 - Sphingidae  
O13 - Diptera  
F1 - Culicidae  
F2 - Syphidae  
F3 - Asilidae  
F4 - Muscidae  
F5 - Calliphoridae  
F6 - Tipulidae  
F7 - Chironomidae  
F8 - Bibionidae  
F9 - Psychodidae  
F10 - Cecidomyidae  
F11 - Therevidae  
F12 - Bombylidae  
F13 - Tephritidae  
F14 - Drosophilidae  
F15 - Hippoboscidae  
F16 - Sarcophagidae

## **2 - Vertébrés**

### **Classe 1 - Amphibia**

F1 - Ranidae  
F2 - Bufonidae

### **Classe 2 - Reptilia**

O1 - Chelonia  
S/O - Gryptodria  
F - Testudinidae  
O2 - Squamata  
S/O1 - Sauria  
F1 - Geckonidae  
F2 - Lacertidae  
F3 - Scincidae

S/O<sub>2</sub> - Ophidia  
F<sub>1</sub> - Colubiidae  
F<sub>2</sub> - Viperidae  
S/O<sub>3</sub> - Amphisbaenia  
F - Amphisbaenidae

### Classe 3 - Aves

O<sub>1</sub> - Ciconiiformes  
F<sub>1</sub> - Ardeidae  
\**Bubulcus ibis* (Linné, 1758)  
\**Egretta garzetta* (Linné, 1766)  
F<sub>2</sub> - Ciconiidae  
\**Coconia ciconia* (Linné, 1758)  
O<sub>2</sub> - Anseriformes  
F - Anatidae  
\* *Anas platyrhynchos* Linné, 1758  
\**Tadorna tadorna* (Linné, 1758)  
O<sub>3</sub> - Phoenicopteriformes  
F - Phoenicopteridae  
\**Phoenicopus ruber* Linné, 1758  
O<sub>4</sub> - Falconiformes  
F<sub>1</sub> - Accipitridae  
\* *Buteo rufinus* (Cretzschmar, 1829)  
\**Circus aeruginosus* (Linné, 1758)  
\**Milvus migrans* (Boddaert, 1783)  
F<sub>2</sub> - Falconidae  
\* *Falco tinnunculus* Linné, 1758  
F<sub>3</sub> - Motacillidae  
\* *Motacilla alba* Linné, 1758  
\* *Motacilla cinerea*  
\**Motacilla flava* Linné, 1758  
F<sub>4</sub> - Troglodytidae  
\**Troglodytes troglodytes* (Linné, 1758)  
F<sub>5</sub> - Laniidae  
\**Lanius meridionalis* (Temmink, 1820)  
\* *Lanius senator* Linné, 1758  
F<sub>6</sub> - Pycnonotidae  
\**Pycnonotus barbatus* (Desfontaines, 1789)  
F<sub>7</sub> - Sylviidae  
\**Acrocephalus arundinaceus* (Linné, 1758)  
\**Cisticola juncidis* (Rafinesque, 1810)  
\**Hippolais pallida* (Hemp. et Ehren., 1833)  
\**Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817)  
\**Phylloscopus bonelli* (Vieillot, 1819)  
\**Sylvia atricapilla* (Linné, 1758)  
\**Sylvia melanocephala* (Gmelin, 1788)  
\**Sylvia communis* Latham, 1787  
F<sub>8</sub> - Muscicapidae  
\**Muscicapa striata* (Pallas, 1764)  
\**Ficedula hypoleuca* (Pallas, 1764)

F9 - Paridae

\**Parus major* Linné, 1758

\* *Parus caeruleus* Linné, 1758

F10 - Certhiidae

\* *Certhia brachydactyla*

F11 - Turdidae

\**Erithacus rubecula* (Linné, 1758)

\**Luscinia megarhynchos* Brehm, 1831

\**Phoenicurus ochruros* (Gmelin, 1774)

\**Phoenicurus phoenicurus* (Linné, 1758)

\**Turdus merula* Linné, 1758

\**Turdus philomelos* Brehm, 1831

\**Turdus viscivorus* Linné, 1758

\**Turdus iliacus* Linné, 1758

F12 - Fringillidae

\**Acanthis cannabina* (Linné, 1758)

\**Carduelis chloris* (Linné, 1758)

\**Carduelis carduelis* (Linné, 1758)

\**Fringilla coelebs* Linné, 1758

\**Serinus serinus* Linné, 1766

\* *Serinus canaria*

F13 - Emberezidae

F14 - Passeridae

\**Passer domesticus* (Linné, 1758)

\**Passer hispaniolensis* (Temminck, 1820)

\**Passer* sp.

O5 - Galliformes

F - Phasianidae

\**Alectoris barbara* (Bonnaterre, 1829)

\**Coturnix coturnix* (Linné, 1758)

O6 - Lariformes

F - Laridae

\**Larus ridibundus* Linné, 1766

\* *Larus cachinnans* Pallas

\**Larus fuscus* Linné, 1758

O7 - Columbiformes

F - Columbidae

\**Columba livia*

\**Columba palumbus* Linné, 1758

\* *Streptopelia turtur* (Linné, 1758)

\* *Streptopelia senegalensis* (Linné, 1766)

\* *Streptopelia decaocto* (Frisvaldszky, 1838)

O8 - Strigiformes

F1 - Strigidae

\**Athene noctua* (Scopoli, 1769)

\**Strix aluco* Linné, 1758

F2 - Tytonidae

\**Tyto alba*(Scopoli, 1759)

O9 - Psittaciformes

F - Psittacidae



\* *Psittacula krameri* (Scopoli)  
 \* *Poicephalus senegalensis*  
 O<sub>10</sub> - Cuculiformes  
 F - Cuculidae  
 \* *Cuculus canorus* Linné, 1758  
 O<sub>11</sub> - Apodiformes  
 F - Apodidae  
 \* *Apus apus* (Linné, 1788)  
 \* *Apus pallidus* (Shelley, 1870)  
 O<sub>12</sub> - Coraciiformes  
 F<sub>1</sub> - Coraciidae  
 F<sub>2</sub> - Meropidae  
 \* *Merops apiaster* Linné, 1758  
 F<sub>3</sub> - Upupidae  
 \* *Upupa epops* Linné, 1758  
 O<sub>13</sub> - Piciformes  
 F - Picidae  
 \* *Dendrocopos minor* (Linné, 1758)  
 \* *Dendrocopos major* (Linné, 1758)  
 \* *Jynx torquilla* Linné, 1758  
 O<sub>14</sub> - Passeriformes  
 F<sub>1</sub> - Hirundinidae  
 \* *Hirundo rustica* Linné, 1758  
 \* *Delichon urbica* (Linné, 1758)  
 F<sub>2</sub> - Alaudidae  
 \* *Alauda arvensis* Linné, 1758  
 F<sub>15</sub> - Sturnidae  
 \* *Sturnus vulgaris* Linné, 1758  
 F<sub>16</sub> - Corvidae  
 \* *Corvus corax*  
 F<sub>17</sub> - Estrildidae  
 \* *Estrilda astrild*

#### **Classe 4 - Mammalia**

O<sub>1</sub> - Insectivora  
 F<sub>1</sub> - Erinaceidae  
 F<sub>2</sub> - Soricidae  
 O<sub>2</sub> - Chiroptera  
 F - Vespertilionidae  
 O<sub>3</sub> - Lagomorpha  
 F - Leporidae  
 O<sub>4</sub> - Rodentia  
 F<sub>1</sub> - Gliridae  
 F<sub>2</sub> - Muridae  
 O<sub>5</sub> - Omnivora  
 F - Suidae  
 O<sub>6</sub> - Carnivora  
 F<sub>1</sub> - Canidae  
 F<sub>2</sub> - Viverridae

# **Annexe 3**

**Tableau 4** - Liste des espèces animales et végétales présentes dans les tubes digestifs de *Sturnus vulgaris* provenant des deux stations d'étude

		Périodes de captures		2010-2011		2011-2012		2012-2013	
		Stations d'étude		S1	S2	S1	S2	S1	S2
		Nombres de tubes digestifs étudiés		12	12	12	12	12	12
Classes	Ordres	Espèces animales	Ef.	Ef.	Ef.	Ef.	Ef.	Ef.	Ef.
Gastropoda	Pulmonea	Helicidaesp. 1	1	0	1	0	2	0	
		Helicidaesp. 2	0	0	2	0	3	0	
		<i>Helicella</i> sp.	1	3	0	2	0	1	
		<i>Cochlicella</i> sp.	3	1	2	2	4	2	
		<i>Euparypha</i> sp.	1	0	0	0	2	0	
Arachnida	Pseudoscorpionida	Pseudoscorpionida sp. indé.	0	0	3	0	0	0	
	Ricnuleida	Ricnuleida sp. indé.	5	0	0	2	2	0	
	Aranea	Aranea sp. indé.	0	0	1	0	0	1	
		Dysderidaesp. indé.	1	0	2	0	1	1	
Myriapoda	Chilopoda	Chilopoda sp. indé.	2	0	4	0	0	3	
	Diplopoda	<i>Iulus</i> sp.	6	0	8	0	7	3	
Crustacea	Isopoda	Oniscidaesp. indé.	4	2	3	5	8	6	
Insecta	Blattoptera	<i>Ectobius</i> sp.	2	1	0	2	3	0	
	Orthoptera	Gryllidaesp. indé.	0	1	1	1	0	0	
		Acrididae sp. 1	1	0	0	0	0	0	
		Acrididaesp. 2	2	0	1	0	2	2	
		<i>Pezotettix giornai</i>	1	0	2	0	2	0	
	Dermaptera	<i>Forficula auricularia</i>	1	1	0	0	2	1	
		<i>Anisolabis mauritanicus</i>	7	3	5	4	2	2	
		<i>Nala lividipes</i>	2	0	0	2	0	1	
	Mallophaga	<i>Menopon</i> sp.	0	0	1	1	0	1	
	Heteroptera	Pentatominasp. indé.	0	1	0	0	0	0	
		Reduviidaesp. indé.	0	0	1	1	0	0	
		<i>Carpocoris</i> sp.	1	1	0	0	2	1	
		<i>Sehirus</i> sp.	3	0	0	2	1	1	
		<i>Sciocoris</i> sp.	2	0	0	0	0	0	
		<i>Peribalus</i> sp.	0	0	1	0	0	2	
	Homoptera	Aphidaesp. indé.	0	0	0	0	0	1	
	Coleoptera	Coleoptera sp. indé.	2	0	1	0	3	0	
		Caraboïdeasp. indé.	1	0	0	0	0	0	
		Harpalidaesp. indé.	0	0	0	1	0	0	
		<i>Harpalus fulvus</i>	1	0	0	0	3	0	

Scaritidaesp. indét.	0	0	0	0	1	0
<i>Microlestes</i> sp.	1	0	0	0	0	0
<i>Pterostichus</i> sp.	1	0	0	0	0	0
<i>Anchosoma</i> sp.	1	0	0	0	0	0
<i>Rhizotrogus</i> sp.	4	2	6	1	7	2
<i>Hybalus</i> sp.	5	7	3	3	4	6
<i>Ontophagus taurus</i>	2	0	2	1	3	1
<i>Rhyssemus</i> sp.	11	7	13	16	8	12
<i>Larinus</i> sp.	3	2	2	2	4	3
<i>Oxythyrea funesta</i>	0	0	1	0	0	0
Tenebrionidaesp. 1	0	0	1	0	0	0
Tenebrionidaesp. 2	0	0	0	1	0	0
<i>Micrositus</i> sp.	1	2	0	1	2	1
<i>Cossyphus</i> sp.	2	2	3	4	1	2
<i>Asida</i> sp.	3	0	5	0	4	2
<i>Lithoborus</i> sp.	10	4	3	2	12	6
<i>Olibrus</i> sp.	2	1	1	2	3	3
Elateridaesp.	0	0	0	0	0	1
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	2	0	0	0	1	2
Carpophilidaesp.	1	0	0	0	2	1
<i>Pachnephorus hispidus</i>	5	3	2	1	9	7
<i>Pachnephorus</i> sp.	2	2	0	0	4	3
<i>Philonthus</i> sp.	2	0	1	0	1	0
Staphylinidaesp. indét.	0	0	0	1	0	0
<i>Xantholinus</i> sp.	1	0	2	1	2	1
<i>Staphylinus chalcocephalus</i>	2	2	0	1	2	3
<i>Ocypus olens</i>	2	1	2	0	3	1
<i>Anthicus</i> sp.	3	1	2	2	5	2
Sylvanidaesp.	1	0	0	0	0	0
Histeridaesp. indét.	0	1	0	0	0	0
Coccinellidaesp. indét.	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetocnema</i> sp.	4	4	2	1	3	4
<i>Chrysomela banksi</i>	1	0	1	0	2	1
<i>Chrysomela</i> sp.	2	1	1	0	1	1
<i>Cassida</i> sp.	2	1	2	0	3	2
<i>Brachycerus</i> sp.	4	2	1	0	5	3
Curculionidaesp. 1	0	0	1	0	0	0
Curculionidaesp. 2	2	1	1	0	3	1

		Curculionidaesp. 3	1	0	2	1	3	2
		Curculionidaesp. 4	2	1	1	0	3	1
		Curculionidaesp. 5	3	2	0	0	3	2
		<i>Otiorrhynchus</i> sp.	6	4	3	1	8	5
		<i>Hypera</i> sp.	11	7	6	3	14	9
		<i>Sitona</i> sp.	4	1	2	0	6	3
		<i>Brachyderes</i> sp.	7	4	3	2	10	8
		<i>Baridius caerulescens</i>	2	1	2	0	4	2
		<i>Baridius</i> sp.	1	1	1	0	2	1
		<i>Rhytirrhinus</i> sp.	7	3	4	2	9	5
		<i>Apion</i> sp.	2	1	1	1	3	2
	<b>Hymenoptera</b>	Ichneumonidaesp.	2	1	0	0	3	2
		Halictidaesp. ind.	1	0	0	0	0	0
		<i>Apis mellifera</i>	1	0	0	0	2	0
		Formicidaesp. 1	4	2	2	1	5	4
		Formicidaesp. 2	0	0	1	0	0	0
		Formicidaesp. 3	5	3	4	2	11	7
		Formicidaesp. 4	6	2	3	1	7	5
		<i>Tetramorium biskrense</i>	13	7	5	3	16	8
		<i>Tetramorium</i> sp.	6	6	4	2	7	5
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	37	17	52	31	46	22
		<i>Tapinoma simrothi</i>	9	4	6	3	11	7
		<i>Camponotus barbaricus</i>	11	5	7	4	9	5
		<i>Messor barbarus</i>	27	13	38	20	42	19
		<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	10	7	13	5	19	11
		<i>Aphaenogaster sardoa</i>	5	2	4	2	7	3
		<i>Aphaenogaster</i> sp.	7	5	3	1	9	6
		<i>Crematogaster scutellaris</i>	9	2	8	3	11	7
		<i>Pheidole pallidula</i>	12	9	9	5	14	10
		<i>Plagiolepis</i> sp.	2	0	1	1	3	2
		<b>Diptera</b>	Dipterasp. indét.	0	0	1	0	0
	Cyclorrhaphasp. ind.		0	0	1	0	0	0
	<b>Espèces végétales</b>	<i>Triticum</i> sp.	1	0	2	0	2	1
		<i>Ficus</i> sp.	7	11	4	5	6	13
		<i>Olea europaea</i>	29	33	25	31	22	37
		<i>Pistacia lentiscus</i>	22	17	15	9	27	23
		<i>Phillyrea angustifolia</i>	7	11	5	14	6	16
		Plantae sp. indét.	2	2	1	0	3	2

	<i>Celtis australis</i>	0	2	0	1	0	4
	<i>Solanum</i> sp.	0	2	2	1	0	2
	Poaceae sp. indé.	1	3	3	5	1	4
	<i>Vitis</i> sp.	0	0	0	1	0	0
	<b>Nombres totaux des individus</b>	<b>414</b>	<b>251</b>	<b>341</b>	<b>226</b>	<b>498</b>	<b>366</b>
	<b>Nombres totaux des espèces</b>	<b>87</b>	<b>61</b>	<b>76</b>	<b>57</b>	<b>78</b>	<b>78</b>

S1 : Station de Cherarba; S2 : Station d'El Biar; Ef. : Effectifs

**Tableau 7** - Richesses totales (S) et moyennes (s) des espèces présentes dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets piégés dans les stations de Cherarba et d'El Biar.

Périodes de captures	Cherarba			El Biar		
	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2010-2011	2011-2012	2012-2013
Nombre de dissections	12	12	12	12	12	12
Richesse totale (S)	87	76	78	61	57	78
	103			88		
Richesse moyenne (s)	7,25	6,33	6,50	5,08	4,75	6,50
	6,69			5,44		

**Tableau 10** - Inventaire des espèces animales consommées par l'Étourneau sansonnet regroupées en fonction des classes

Stations d'étude	Cherarba						El Biar					
	2010-2011		2011-2012		2012-2013		2010-2011		2011-2012		2012-2013	
Nombres de tubes digestifs étudiés	36						36					
Paramètres	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Classes												
Gastropoda	6	1,74	5	1,76	11	2,55	4	2,35	4	2,52	3	1,14
Arachnida	6	1,74	6	2,11	3	0,70	0	0	2	1,26	2	0,76
Myriapoda	8	2,32	12	4,23	7	1,62	0	0	0	0	6	2,27
Crustacea	4	1,16	3	1,06	8	1,86	2	1,18	5	3,14	6	2,27
Insecta	321	93,04	258	90,85	402	93,27	164	96,47	148	93,08	247	93,56
Totaux	345	100	284	100	431	100	170	100	159	100	264	100

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

**Tableau 12** - Effectifs et abondances relatives des espèces consommées par l'Etourneau sansonnet dans la station de Cherarba en 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013

Périodes de captures	2010-2011		2011-2012		2012-2013	
Nombres de tubes digestifs étudiés	12		12		12	
Espèces	ni.	A.R.%	ni.	A.R.%	ni.	A.R.%
Helicidaesp. 1	1	0,24	1	0,29	2	0,40
Helicidaesp. 2	0	0	2	0,59	3	0,60
<i>Helicella</i> sp.	1	0,24	0	0	0	0
<i>Cochlicella</i> sp.	3	0,72	2	0,59	4	0,80
<i>Euparypha</i> sp.	1	0,24	0	0	2	0,40
Pseudoscorpionida sp. indét.	0	0	3	0,88	0	0
Ricnuleida sp. indét.	5	1,21	0	0	2	0,40
Aranea sp. indét.	0	0	1	0,29	0	0
Dysderidaesp. indét.	1	0,24	2	0,59	1	0,20
Chilopoda sp. indét.	2	0,48	4	1,17	0	0
<i>Iulus</i> sp.	6	1,45	8	2,35	7	1,41
Oniscidaesp. indét.	4	0,97	3	0,88	8	1,61
<i>Ectobius</i> sp.	2	0,48	0	0	3	0,60
Gryllidaesp. indét.	0	0	1	0,29	0	0
Acrididae sp. 1	1	0,24	0	0	0	0
Acrididaesp. 2	2	0,48	1	0,29	2	0,40
<i>Pezotettix giornai</i>	1	0,24	2	0,59	2	0,40
<i>Forficula auricularia</i>	1	0,24	0	0	2	0,40
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	7	1,69	5	1,47	2	0,40
<i>Nala lividipes</i>	2	0,48	0	0	0	0
<i>Menopon</i> sp.	0	0	1	0,29	0	0
Reduviidaesp. indét.	0	0	1	0,29	0	0
<i>Carpocoris</i> sp.	1	0,24	0	0	2	0,40
<i>Sehirus</i> sp.	3	0,72	0	0	1	0,20
<i>Sciocoris</i> sp.	2	0,48	0	0	0	0
<i>Peribalus</i> sp.	0	0	1	0,29	0	0
Coleoptera sp. indét.	2	0,48	1	0,29	3	0,60
Caraboideasp. indét.	1	0,24	0	0	0	0
<i>Harpalus fulvus</i>	1	0,24	0	0	3	0,60
Scaritidaesp. indét.	0	0	0	0	1	0,20
<i>Microlestes</i> sp.	1	0,24	0	0	0	0
<i>Pterostichus</i> sp.	1	0,24	0	0	0	0
<i>Anchosoma</i> sp.	1	0,24	0	0	0	0
<i>Rhizotrogus</i> sp.	4	0,97	6	1,76	7	1,41

<i>Hybalus</i> sp.	5	1,21	3	0,88	4	0,80
<i>Onthophagus taurus</i>	2	0,48	2	0,59	3	0,60
<i>Rhyssemus</i> sp.	11	2,66	13	3,81	8	1,61
<i>Oxythyrea funesta</i>	0	0	1	0,29	0	0
Tenebrionidaesp. 1	0	0	1	0,29	0	0
<i>Micrositus</i> sp.	1	0,24	0	0	2	0,40
<i>Cosyphus</i> sp.	2	0,48	3	0,88	1	0,20
<i>Asida</i> sp.	3	0,72	5	1,47	4	0,80
<i>Lithoborus</i> sp.	10	2,42	3	0,88	12	2,41
<i>Olibrus</i> sp.	2	0,48	1	0,29	3	0,60
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	2	0,48	0	0	1	0,20
Carpophilidaesp.	1	0,24	0	0	2	0,40
<i>Philonthus</i> sp.	2	0,48	1	0,29	1	0,20
<i>Xantholinus</i> sp.	1	0,24	2	0,59	2	0,40
<i>Staphylinus chalcocephalus</i>	2	0,48	0	0	2	0,40
<i>Ocypus olens</i>	2	0,48	2	0,59	3	0,60
<i>Anthicus</i> sp.	3	0,72	2	0,59	5	1,00
Silvanidaesp.	1	0,24	0	0	0	0
<i>Chaetocnema</i> sp.	4	0,97	2	0,59	3	0,60
<i>Pachnephorus hispidus</i>	5	1,21	2	0,59	9	1,81
<i>Pachnephorus</i> sp.	2	0,48	0	0	4	0,80
<i>Chrysomela banksi</i>	1	0,24	1	0,29	2	0,40
<i>Chrysomela</i> sp.	2	0,48	1	0,29	1	0,20
<i>Cassida</i> sp.	2	0,48	2	0,59	3	0,60
<i>Larinus</i> sp.	3	0,72	2	0,59	4	0,80
<i>Brachycerus</i> sp.	4	0,97	1	0,29	5	1,00
Curculionidaesp. 1	0	0	1	0,29	0	0
Curculionidaesp. 2	2	0,48	1	0,29	3	0,60
Curculionidaesp. 3	1	0,24	2	0,59	3	0,60
Curculionidaesp. 4	2	0,48	1	0,29	3	0,60
Curculionidaesp. 5	3	0,72	0	0	3	0,60
<i>Otiorrhynchus</i> sp.	6	1,45	3	0,88	8	1,61
<i>Hypera</i> sp.	11	2,66	6	1,76	14	2,81
<i>Sitona</i> sp.	4	0,97	2	0,59	6	1,20
<i>Brachyderes</i> sp.	7	1,69	3	0,88	10	2,01
<i>Baridius caerulescens</i>	2	0,48	2	0,59	4	0,80
<i>Baridius</i> sp.	1	0,24	1	0,29	2	0,40
<i>Rhytirrhinus</i> sp.	7	1,69	4	1,17	9	1,81
<i>Apion</i> sp.	2	0,48	1	0,29	3	0,60
Ichneumonidaesp.	2	0,48	0	0	3	0,60



Halictidaesp. indé.	1	0,24	0	0	0	0
<i>Apis mellifera</i>	1	0,24	0	0	2	0,40
Formicidaesp. 1	4	0,97	2	0,59	5	1,00
Formicidaesp. 2	0	0	1	0,29	0	0
Formicidaesp. 3	5	1,21	4	1,17	11	2,21
Formicidaesp. 4	6	1,45	3	0,88	7	1,41
<i>Tetramorium biskrense</i>	13	3,14	5	1,47	16	3,21
<i>Tetramorium</i> sp.	6	1,45	4	1,17	7	1,41
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	37	8,94	52	15,25	46	9,24
<i>Tapinoma simrothi</i>	9	2,17	6	1,76	11	2,21
<i>Camponotus barbaricus</i>	11	2,66	7	2,05	9	1,81
<i>Messor barbarus</i>	27	6,52	38	11,14	42	8,43
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	10	2,42	13	3,81	19	3,82
<i>Aphaenogaster sardoa</i>	5	1,21	4	1,17	7	1,41
<i>Aphaenogaster</i> sp.	7	1,69	3	0,88	9	1,81
<i>Crematogaster scutellaris</i>	9	2,17	8	2,35	11	2,21
<i>Pheidole pallidula</i>	12	2,90	9	2,64	14	2,81
<i>Plagiolepis</i> sp.	2	0,48	1	0,29	3	0,60
Diptersp. indé.	0	0	1	0,29	0	0
Cyclorrhaphasp. indé.	0	0	1	0,29	0	0
Plantae sp. indé.	2	0,48	1	0,29	3	0,60
<i>Triticum</i> sp.	1	0,24	2	0,59	2	0,40
<i>Ficus</i> sp.	7	1,69	4	1,17	6	1,20
<i>Olea europaea</i>	29	7,00	25	7,33	22	4,42
<i>Pistacia lentiscus</i>	22	5,31	15	4,40	27	5,42
<i>Phillyrea angustifolia</i>	7	1,69	5	1,47	6	1,20
<i>Solanum</i> sp.	0	0	2	0,59	0	0
Poaceae sp. indé.	1	0,24	3	0,88	1	0,20
<b>Totaux</b>	<b>414</b>	<b>100</b>	<b>341</b>	<b>100</b>	<b>498</b>	<b>100</b>

A.R. % : Abondances relatives; ni. : nombres d'individus

**Tableau 13** - Effectifs et abondances relatives des espèces consommées par l'Etourneau sansonnet dans la station d'El Biar en 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013

Périodes de captures	2010-2011		2011-2012		2012-2013	
Nombres de tubes digestifs étudiés	12		12		12	
Espèces	ni.	A.R.%	ni.	A.R.%	ni.	A.R.%
<i>Helicella</i> sp.	3	1,20	2	0,88	1	0,27
<i>Cochlicella</i> sp.	1	0,40	2	0,88	2	0,55
Ricnuleidasp. indét.	0	0	2	0,88	0	0
Aranea sp. indét.	0	0	0	0	1	0,27
Dysderidaesp. indét.	0	0	0	0	1	0,27
Chilopoda sp. indét.	0	0	0	0	3	0,82
<i>Iulus</i> sp.	0	0	0	0	3	0,82
Oniscidaesp. indét.	2	0,80	5	2,21	6	1,64
<i>Ectobius</i> sp.	1	0,40	2	0,88	0	0
Gryllidaesp. indét.	1	0,40	1	0,44	0	0
Acrididaesp. 2	0	0	0	0	2	0,55
<i>Forficula auricularia</i>	1	0,40	0	0	1	0,27
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	3	1,20	4	1,77	2	0,55
<i>Nala lividipes</i>	0	0	2	0,88	1	0,27
<i>Menopon</i> sp.	0	0	1	0,44	1	0,27
Pentatominaesp. indét.	1	0,40	0	0	0	0
Reduviidaesp. indét.	0	0	1	0,44	0	0
<i>Carpocoris</i> sp.	1	0,40	0	0	1	0,27
<i>Sehirus</i> sp.	0	0	2	0,88	1	0,27
<i>Peribalus</i> sp.	0	0	0	0	2	0,55
Aphidaesp. indét.	0	0	0	0	1	0,27
Harpalidaesp. indét.	0	0	1	0,44	0	0
<i>Rhizotrogus</i> sp.	2	0,80	1	0,44	2	0,55
<i>Hybalus</i> sp.	7	2,79	3	1,33	6	1,64
<i>Onthophagus taurus</i>	0	0	1	0,44	1	0,27
<i>Rhyssemus</i> sp.	7	2,79	16	7,08	12	3,28
Tenebrionidaesp. 2	0	0	1	0,44	0	0
<i>Micrositus</i> sp.	2	0,80	1	0,44	1	0,27
<i>Cossyphus</i> sp.	2	0,80	4	1,77	2	0,55
<i>Asida</i> sp.	0	0	0	0	2	0,55
<i>Lithoborus</i> sp.	4	1,59	2	0,88	6	1,64
<i>Olibrus</i> sp.	1	0,40	2	0,88	3	0,82
Elateridaesp.	0	0	0	0	1	0,27
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	0	0	0	0	2	0,55

Carpophilidaesp.	0	0	0	0	1	0,27
Staphylinidaesp. indé.	0	0	1	0,44	0	0
<i>Xantholinus</i> sp.	0	0	1	0,44	1	0,27
<i>Staphylinus chalconcephalus</i>	2	0,80	1	0,44	3	0,82
<i>Ocyopus olens</i>	1	0,40	0	0	1	0,27
<i>Anthicus</i> sp.	1	0,40	2	0,88	2	0,55
Histeridaesp. indé.	1	0,40	0	0	0	0
Coccinellidaesp. indé.	0	0	0	0	1	0,27
<i>Chaetocnema</i> sp.	4	1,59	1	0,44	4	1,09
<i>Pachnophorus hispidus</i>	3	1,20	1	0,44	7	1,91
<i>Pachnophorus</i> sp.	2	0,80	0	0	3	0,82
<i>Chrysomela banksi</i>	0	0	0	0	1	0,27
<i>Chrysomela</i> sp.	1	0,40	0	0	1	0,27
<i>Cassida</i> sp.	1	0,40	0	0	2	0,55
<i>Larinus</i> sp.	2	0,80	2	0,88	3	0,82
<i>Brachycerus</i> sp.	2	0,80	0	0	3	0,82
Curculionidaesp. 2	1	0,40	0	0	1	0,27
Curculionidaesp. 3	0	0	1	0,44	2	0,55
Curculionidaesp. 4	1	0,40	0	0	1	0,27
Curculionidaesp. 5	2	0,80	0	0	2	0,55
<i>Otiorrhynchus</i> sp.	4	1,59	1	0,44	5	1,37
<i>Hypera</i> sp.	7	2,79	3	1,33	9	2,46
<i>Sitona</i> sp.	1	0,40	0	0	3	0,82
<i>Brachyderes</i> sp.	4	1,59	2	0,88	8	2,19
<i>Baridius caeruleus</i>	1	0,40	0	0	2	0,55
<i>Baridius</i> sp.	1	0,40	0	0	1	0,27
<i>Rhytirrhinus</i> sp.	3	1,20	2	0,88	5	1,37
<i>Apion</i> sp.	1	0,40	1	0,44	2	0,55
Ichneumonidaesp.	1	0,40	0	0	2	0,55
Formicidaesp. 1	2	0,80	1	0,44	4	1,09
Formicidaesp. 3	3	1,20	2	0,88	7	1,91
Formicidaesp. 4	2	0,80	1	0,44	5	1,37
<i>Tetramorium biskrense</i>	7	2,79	3	1,33	8	2,19
<i>Tetramorium</i> sp.	6	2,39	2	0,88	5	1,37
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	17	6,77	31	13,72	22	6,01
<i>Tapinoma simrothi</i>	4	1,59	3	1,33	7	1,91
<i>Camponotus barbaricus</i>	5	1,99	4	1,77	5	1,37
<i>Messor barbarus</i>	13	5,18	20	8,85	19	5,19
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	7	2,79	5	2,21	11	3,01
<i>Aphaenogaster sardoa</i>	2	0,80	2	0,88	3	0,82

<i>Aphaenogaster</i> sp.	5	1,99	1	0,44	6	1,64
<i>Crematogaster scutellaris</i>	2	0,80	3	1,33	7	1,91
<i>Pheidole pallidula</i>	9	3,59	5	2,21	10	2,73
<i>Plagiolepis</i> sp.	0	0	1	0,44	2	0,55
Plantae sp. indét.	2	0,80	0	0	2	0,55
<i>Triticum</i> sp.	0	0	0	0	1	0,27
<i>Ficus</i> sp.	11	4,38	5	2,21	13	3,55
<i>Olea europaea</i>	33	13,15	31	13,72	37	10,11
<i>Pistacia lentiscus</i>	17	6,77	9	3,98	23	6,28
<i>Phillyrea angustifolia</i>	11	4,38	14	6,19	16	4,37
<i>Celtis australis</i>	2	0,80	1	0,44	4	1,09
<i>Solanum</i> sp.	2	0,80	1	0,44	2	0,55
Poaceae sp. indét.	3	1,20	5	2,21	4	1,09
<i>Vitis</i> sp.	0	0	1	0,44	0	0
<b>Totaux</b>	251	100	226	100	366	100

A.R. % : Abondances relatives; ni. : nombres d'individus

**Tableau 24** - Effectifs et abondances relatives des espèces-proies capturées dans les pots enterrés dans la station de Cherarba en 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013

Périodes de captures	2010-2011		2011-2012		2012-2013	
	48		48		48	
Nombre de pots Barber	48		48		48	
Espèces proies	ni.	A.R. %	ni.	A.R. %	ni.	A.R. %
<i>Helicella</i> sp.	2	0,12	2	0,13	3	0,13
<i>Helix aspersa</i>	1	0,06	1	0,07	2	0,09
<i>Cochlicella</i> sp.	2	0,12	2	0,13	5	0,22
<i>Euparypha pisana</i>	4	0,23	3	0,20	6	0,27
Phalangidae sp. indét.	1	0,06	1	0,07	2	0,09
Ricinuleida sp. ind.	1	0,06	1	0,07	2	0,09
Lycosidae sp. ind.	2	0,12	0	0,00	3	0,13
<i>Dysdera</i> sp. ind.	4	0,23	2	0,13	6	0,27
<i>Oribates</i> sp. ind.	2	0,12	0	0,00	3	0,13
<i>Ixodes ricinus</i>	1	0,06	1	0,07	0	0,00
Chilopoda sp. indét.	2	0,12	1	0,07	1	0,04
<i>Lithobius</i> sp.	1	0,06	2	0,13	3	0,13
<i>Iulus</i> sp.	9	0,53	5	0,33	11	0,49
<i>Polydesmus</i> sp.	4	0,23	3	0,20	8	0,36
Oniscidae sp. ind.	12	0,70	8	0,52	16	0,72
Podurata sp. indét.	1	0,06	0	0,00	2	0,09
Entomobryidae sp. indét.	0	0,00	1	0,07	1	0,04
<i>Ectobius</i> sp.	2	0,12	1	0,07	2	0,09
<i>Lepisma</i> sp.	2	0,12	0	0,00	1	0,04
<i>Odontura algerica</i>	0	0,00	1	0,07	2	0,09
<i>Gryllus</i> sp.	1	0,06	2	0,13	3	0,13
<i>Gryllulus algerius</i>	0	0,00	1	0,07	2	0,09
<i>Gryllomorpha</i> sp.	2	0,12	1	0,07	0	0,00
<i>Pterolepis gessardi</i>	1	0,06	2	0,13	4	0,18
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	1	0,06	1	0,07	2	0,09
Blattidae sp. ind.	1	0,06	0	0,00	0	0,00
<i>Lobolampra</i> sp.	1	0,06	1	0,07	2	0,09
<i>Mantis religiosa</i>	1	0,06	0	0,00	1	0,04
<i>Aiolopus</i> sp.	2	0,12	1	0,07	3	0,13
Acrididae sp.	0	0,00	0	0,00	1	0,04
<i>Pezotettix giornai</i>	2	0,12	2	0,13	4	0,18
<i>Anacridium aegyptium</i>	1	0,06	0	0,00	1	0,04
<i>Forficula auricularia</i>	2	0,12	1	0,07	3	0,13
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	3	0,18	2	0,13	3	0,13
<i>Nala lividipes</i>	0	0,00	1	0,07	2	0,09
<i>Sehirus</i> sp.	1	0,06	0	0,00	2	0,09

<i>Graphosomalineata</i>	3	0,18	2	0,13	4	0,18
<i>Sciocoris marginatus</i>	0	0,00	1	0,07	0	0,00
<i>Nezara viridula</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,04
<i>Nysius</i> sp.	0	0,00	1	0,07	1	0,04
Aphidae sp. ind.	3	0,18	1	0,07	2	0,09
Jassidae sp. ind.	3	0,18	2	0,13	4	0,18
<i>Harpalus fulvus</i>	0	0,00	1	0,07	1	0,04
<i>Ditomus</i> sp.	2	0,12	0	0,00	3	0,13
<i>Microlestes nigrita</i>	0	0,00	1	0,07	0	0,00
<i>Macrothorax morbillosus</i>	1	0,06	2	0,13	2	0,09
<i>Percus</i> sp.	0	0,00	0	0,00	2	0,09
<i>Ophonus</i> sp.	0	0,00	0	0,00	2	0,09
<i>Anchosoma</i> sp.	1	0,06	1	0,07	1	0,04
<i>Aphodius</i> sp.	1	0,06	0	0,00	0	0,00
<i>Rhizotrogus</i> sp.	5	0,29	4	0,26	7	0,31
<i>Hybalus</i> sp.	3	0,18	4	0,26	6	0,27
<i>Ontophagus taurus</i>	1	0,06	3	0,20	5	0,22
<i>Geotrupes</i> sp.	1	0,06	0	0,00	1	0,04
<i>Rhyssemus</i> sp.	13	0,76	9	0,59	17	0,76
<i>Larinus</i> sp.	2	0,12	1	0,07	5	0,22
<i>Oxythyrea funesta</i>	1	0,06	1	0,07	0	0,00
<i>Micrositus</i> sp.	0	0,00	1	0,07	1	0,04
<i>Cossyphus</i> sp.	1	0,06	2	0,13	2	0,09
<i>Asida</i> sp.	3	0,18	2	0,13	6	0,27
<i>Calcar</i> sp.	0	0,00	0	0,00	1	0,04
<i>Lithoborus</i> sp.	21	1,23	9	0,59	28	1,25
<i>Olibrus</i> sp.	3	0,18	2	0,13	5	0,22
<i>Berginus tamarisci</i>	2	0,12	0	0,00	3	0,13
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	1	0,06	0	0,00	1	0,04
<i>Pachnephorus hispidus</i>	3	0,18	3	0,20	7	0,31
<i>Pachnephorus corinthius</i>	0	0,00	1	0,07	1	0,04
<i>Pachnephorus</i> sp.	1	0,06	1	0,07	3	0,13
<i>Philonthus micans</i>	1	0,06	0	0,00	0	0,00
<i>Xantholinus</i> sp.	3	0,18	3	0,20	5	0,22
<i>Tribolium</i> sp.	0	0,00	1	0,07	0	0,00
<i>Staphylinus chalcocephalus</i>	3	0,18	2	0,13	5	0,22
<i>Ocypus olens</i>	4	0,23	5	0,33	7	0,31
<i>Anthicus floralis</i>	2	0,12	0	0,00	3	0,13
<i>Chaetocnema</i> sp.	5	0,29	3	0,20	4	0,18
<i>Chrysomela banksi</i>	1	0,06	0	0,00	2	0,09
<i>Chrysomela</i> sp.	1	0,06	0	0,00	1	0,04
<i>Cassida</i> sp.	3	0,18	2	0,13	3	0,13
<i>Pimelia grandis</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,04

<i>Brachycerus</i> sp.	3	0,18	1	0,07	4	0,18
Curculionidae sp.	1	0,06	0	0,00	0	0,00
<i>Otiorrhynchus</i> sp.	9	0,53	4	0,26	11	0,49
<i>Hypera circumvaga</i>	4	0,23	3	0,20	6	0,27
<i>Hypera</i> sp.	12	0,70	7	0,46	21	0,94
<i>Sitona crinetus</i>	1	0,06	0	0,00	0	0,00
<i>Sitona</i> sp.	5	0,29	3	0,20	6	0,27
<i>Brachyderes</i> sp.	11	0,64	5	0,33	13	0,58
<i>Baridius coerulescens</i>	2	0,12	3	0,20	2	0,09
<i>Rhytirrhinus sabulicola</i>	0	0,00	1	0,07	1	0,04
<i>Rhytirrhinus</i> sp.	5	0,29	3	0,20	8	0,36
<i>Apion</i> sp.	2	0,12	1	0,07	5	0,22
<i>Apis mellifera</i>	2	0,12	1	0,07	4	0,18
Formicidae sp.1	3	0,18	6	0,39	7	0,31
Formicidae sp.2	2	0,12	4	0,26	4	0,18
<i>Tetramorium biskrense</i>	143	8,36	97	6,35	197	8,81
<i>Tetramorium</i> sp.	24	1,40	12	0,79	32	1,43
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	245	14,33	324	21,22	315	14,08
<i>Tapinoma simrothi</i>	23	1,35	20	1,31	35	1,56
<i>Camponotus barbaricus</i>	45	2,63	32	2,10	38	1,70
<i>Messor barbarus</i>	235	13,74	257	16,83	326	14,57
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	318	18,60	302	19,78	424	18,95
<i>Aphaenogaster sardoa</i>	12	0,70	5	0,33	15	0,67
<i>Aphaenogaster</i> sp.	11	0,64	8	0,52	16	0,72
<i>Crematogaster scutellaris</i>	102	5,96	87	5,70	125	5,59
<i>Pheidole pallidula</i>	258	15,09	176	11,53	287	12,83
<i>Cataglyphis bicolor</i>	58	3,39	43	2,82	64	2,86
<i>Plagiolepis</i> sp.	2	0,12	1	0,07	4	0,18
Nematocera sp. ind.	2	0,12	0	0,00	1	0,04
Drosophilidae sp. ind.	0	0,00	0	0,00	1	0,04
<b>Nombre total d'individus</b>	<b>1710</b>	<b>100</b>	<b>1527</b>	<b>100</b>	<b>2237</b>	<b>100</b>

A.R. % : Abondances relatives; ni. : nombres d'individus

**Tableau 26** – Sélection des proies de l'Etourneau sansonnet dans la station de Cherarba dura les trois périodes d'étude

Périodes de captures	2010-2011					2011-2012					2012-2013				
	r	P	r-p	r+p	li	R	P	r-p	r+p	li	R	p	r-p	r+p	li
Helicidaesp. 1	0,29	0,00	0,29	0,29	1,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,46	0,12	0,35	0,58	0,60
Helicidaesp. 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,70	0,70	1,00	0,69	0,00	0,69	0,69	1,00
<i>Helicella</i> sp.	0,29	0,12	0,17	0,41	0,43	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Helixaspersa</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Cochlicella</i> sp.	0,87	0,12	0,75	0,99	0,76	0,70	0,13	0,57	0,84	0,69	0,93	0,12	0,81	1,04	0,78
<i>Euparypha pisana</i>	0,29	0,23	0,06	0,52	0,11	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,46	0,23	0,23	0,70	0,33
Phalangidae sp. indé.	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
Pseudoscorpionida sp. indé.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,00	1,06	1,06	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ricinuleida sp. indé.	1,45	0,06	1,39	1,51	0,92	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,46	0,06	0,40	0,52	0,78
Lycosidae sp. indé.	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00
Dysdera sp. indé.	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00
Dysderidaesp. indé.	0,29	0,00	0,29	0,29	1,00	0,70	0,00	0,70	0,70	1,00	0,23	0,00	0,23	0,23	1,00
Aranea sp. indé.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Chilopoda sp. indé.	0,58	0,12	0,46	0,70	0,66	1,41	0,07	1,34	1,47	0,91	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00
<i>Oribates</i> sp. indé.	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00
<i>Ixodes ricinus</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Lithobius</i> sp.	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Iulus</i> sp.	1,74	0,53	1,21	2,27	0,54	2,82	0,33	2,49	3,14	0,79	1,62	0,53	1,09	2,15	0,51
<i>Polydesmus</i> sp.	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00



Oniscidae sp. indét.	1,16	0,70	0,46	1,86	0,25	1,06	0,52	0,53	1,58	0,34	1,85	0,70	1,15	2,55	0,45
Podurata sp. indét.	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
Entomobryidae sp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ectobius</i> sp.	0,58	0,12	0,46	0,70	0,66	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,69	0,12	0,58	0,81	0,71
<i>Lepisma</i> sp.	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00
<i>Odonturaalgerica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gryllidaesp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Gryllus</i> sp.	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Gryllulus algirius</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Gryllomorpha</i> sp.	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00
<i>Pterolepisgessardi</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Gryllotalpagryllotalpa</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
Blattidae sp. indét.	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Lobolampra</i> sp.	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Mantisreligiosa</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Aiolopus</i> sp.	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00
Acrididae sp. 1	0,29	0,00	0,29	0,29	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acrididaesp. 2	0,58	0,00	0,58	0,58	1,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,46	0,00	0,46	0,46	1,00
Acrididae sp.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pezotettix giornai</i>	0,29	0,12	0,17	0,41	0,43	0,70	0,13	0,57	0,84	0,69	0,46	0,12	0,35	0,58	0,60
<i>Anacridium aegyptium</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Forficula auricularia</i>	0,29	0,12	0,17	0,41	0,43	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,46	0,12	0,35	0,58	0,60



<i>Ophonus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Anchosoma</i> sp.	0,29	0,06	0,23	0,35	0,66	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Aphodius</i> sp.	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,23	0,23	1,00
<i>Rhizotrogus</i> sp.	1,16	0,29	0,87	1,45	0,60	2,11	0,26	1,85	2,37	0,78	1,62	0,29	1,33	1,91	0,69
<i>Hybalus</i> sp.	1,45	0,18	1,27	1,62	0,78	1,06	0,26	0,79	1,32	0,60	0,93	0,18	0,75	1,10	0,68
<i>Ontophagus taurus</i>	0,58	0,06	0,52	0,64	0,82	0,70	0,20	0,51	0,90	0,56	0,69	0,06	0,64	0,75	0,84
<i>Geotrupes</i> sp.	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Rhyssemus</i> sp.	3,19	0,76	2,43	3,95	0,61	4,58	0,59	3,99	5,17	0,77	1,85	0,76	1,09	2,61	0,42
<i>Larinus</i> sp.	0,87	0,12	0,75	0,99	0,76	0,70	0,07	0,64	0,77	0,83	0,93	0,12	0,81	1,04	0,78
<i>Oxythyrea funesta</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,35	0,07	0,29	0,42	0,69	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
Tenebrionidaesp. 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Micrositus</i> sp.	0,29	0,00	0,29	0,29	1,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,46	0,00	0,46	0,46	1,00
<i>Cossyphus</i> sp.	0,58	0,06	0,52	0,64	0,82	1,06	0,13	0,93	1,19	0,78	0,23	0,06	0,17	0,29	0,60
<i>Asida</i> sp.	0,87	0,18	0,69	1,05	0,66	1,76	0,13	1,63	1,89	0,86	0,93	0,18	0,75	1,10	0,68
<i>Calcar</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Lithoborus</i> sp.	2,90	1,23	1,67	4,13	0,40	1,06	0,59	0,47	1,65	0,28	2,78	1,23	1,55	4,01	0,39
<i>Olibrus</i> sp.	0,58	0,18	0,40	0,76	0,54	0,35	0,13	0,22	0,48	0,46	0,69	0,18	0,52	0,87	0,60
<i>Berginus tamarisci</i>	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	0,58	0,06	0,52	0,64	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,06	0,17	0,29	0,60
Carpophilidaesp.	0,29	0,00	0,29	0,29	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,46	0,46	1,00
<i>Pachnephorus hispidus</i>	1,45	0,18	1,27	1,62	0,78	0,70	0,20	0,51	0,90	0,56	2,08	0,18	1,91	2,26	0,84
<i>Pachnephorus corinthius</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Pachnephorus</i> sp.	0,58	0,06	0,52	0,64	0,82	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,93	0,06	0,87	0,98	0,88
<i>Philonthus micans</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Philonthus</i> sp.	0,58	0,00	0,58	0,58	1,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,23	0,00	0,23	0,23	1,00
<i>Xantholinus</i> sp.	0,29	0,18	0,11	0,47	0,25	0,70	0,20	0,51	0,90	0,56	0,46	0,18	0,29	0,64	0,45
<i>Tribolium</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Staphylinus chalconecephalus</i>	0,58	0,18	0,40	0,76	0,54	0,70	0,13	0,57	0,84	0,69	0,46	0,18	0,29	0,64	0,45
<i>Ocypus olens</i>	0,58	0,23	0,35	0,81	0,43	0,00	0,33	-0,33	0,33	-1,00	0,69	0,23	0,46	0,93	0,50
<i>Anthicus floralis</i>	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00
<i>Anthicus</i> sp.	0,87	0,00	0,87	0,87	1,00	0,70	0,00	0,70	0,70	1,00	1,16	0,00	1,16	1,16	1,00
<i>Sylvanidaesp.</i>	0,29	0,00	0,29	0,29	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Chaetocnema</i> sp.	1,16	0,29	0,87	1,45	0,60	0,70	0,20	0,51	0,90	0,56	0,69	0,29	0,40	0,99	0,41
<i>Chrysomela banksi</i>	0,29	0,06	0,23	0,35	0,66	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,46	0,06	0,40	0,52	0,78
<i>Chrysomela</i> sp.	0,58	0,06	0,52	0,64	0,82	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,23	0,06	0,17	0,29	0,60
<i>Cassida</i> sp.	0,58	0,18	0,40	0,76	0,54	0,70	0,13	0,57	0,84	0,69	0,69	0,18	0,52	0,87	0,60
<i>Pimelia grandis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Brachycerus</i> sp.	1,16	0,18	0,98	1,33	0,74	0,35	0,07	0,29	0,42	0,69	1,16	0,18	0,98	1,33	0,74
Curculionidae sp.	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
Curculionidaesp. 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curculionidaesp. 2	0,58	0,00	0,58	0,58	1,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,69	0,00	0,69	0,69	1,00
Curculionidaesp. 3	0,29	0,00	0,29	0,29	1,00	0,70	0,00	0,70	0,70	1,00	0,69	0,00	0,69	0,69	1,00
Curculionidaesp. 4	0,58	0,00	0,58	0,58	1,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,69	0,00	0,69	0,69	1,00
Curculionidaesp. 5	0,87	0,00	0,87	0,87	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,69	0,69	1,00

<i>Otiorrhynchus</i> sp.	1,74	0,53	1,21	2,27	0,54	1,06	0,26	0,79	1,32	0,60	1,85	0,53	1,33	2,38	0,56
<i>Hypera circumvaga</i>	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00
<i>Hypera</i> sp.	3,19	0,70	2,49	3,89	0,64	2,11	0,46	1,65	2,57	0,64	3,24	0,70	2,54	3,94	0,64
<i>Sitona</i> sp.	1,16	0,29	0,87	1,45	0,60	0,70	0,00	0,70	0,70	1,00	1,39	0,29	1,10	1,68	0,65
<i>Sitona crenetus</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00
<i>Brachyderes</i> sp.	2,03	0,64	1,39	2,67	0,52	1,06	0,33	0,73	1,38	0,53	2,31	0,64	1,67	2,96	0,56
<i>Baridius caerulescens</i>	0,58	0,12	0,46	0,70	0,66	0,70	0,20	0,51	0,90	0,56	0,93	0,12	0,81	1,04	0,78
<i>Baridius</i> sp.	0,29	0,00	0,29	0,29	1,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,46	0,00	0,46	0,46	1,00
<i>Rhytirrhinus sabulicola</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Rhytirrhinus</i> sp.	2,03	0,29	1,74	2,32	0,75	1,41	0,20	1,21	1,60	0,76	2,08	0,29	1,79	2,38	0,75
<i>Apion</i> sp.	0,58	0,12	0,46	0,70	0,66	0,35	0,07	0,29	0,42	0,69	0,69	0,12	0,58	0,81	0,71
Ichneumonidaesp.	0,58	0,00	0,58	0,58	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,69	0,69	1,00
Halictidaesp. indét.	0,29	0,00	0,29	0,29	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apis mellifera</i>	0,29	0,12	0,17	0,41	0,43	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,46	0,12	0,35	0,58	0,60
Formicidae sp.1	1,16	0,18	0,98	1,33	0,74	0,70	0,39	0,31	1,10	0,28	1,16	0,18	0,98	1,33	0,74
Formicidae sp.2	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00	0,35	0,26	0,09	0,61	0,15	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00
Formicidaesp. 3	1,45	0,00	1,45	1,45	1,00	1,41	0,00	1,41	1,41	1,00	2,55	0,00	2,55	2,55	1,00
Formicidaesp. 4	1,74	0,00	1,74	1,74	1,00	1,06	0,00	1,06	1,06	1,00	1,62	0,00	1,62	1,62	1,00
<i>Tetramorium biskrense</i>	3,77	8,36	-4,59	12,13	-0,38	1,76	6,35	-4,59	8,11	-0,57	3,70	8,37	-4,66	12,07	-0,39
<i>Tetramorium</i> sp.	1,74	1,40	0,34	3,14	0,11	1,41	0,79	0,62	2,19	0,28	1,62	1,40	0,22	3,02	0,07
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	10,72	14,33	-3,60	25,05	-0,14	18,31	21,22	-2,91	39,53	-0,07	10,65	14,34	-3,69	24,98	-0,15
<i>Tapinoma simrothi</i>	2,61	1,35	1,26	3,95	0,32	2,11	1,31	0,80	3,42	0,23	2,55	1,35	1,20	3,89	0,31

<i>Camponotus barbaricus</i>	3,19	2,63	0,56	5,82	0,10	2,46	2,10	0,37	4,56	0,08	2,08	2,63	-0,55	4,72	-0,12
<i>Messor barbarus</i>	7,83	13,74	-5,92	21,57	-0,27	13,38	16,83	-3,45	30,21	-0,11	9,72	13,75	-4,03	23,47	-0,17
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	2,90	18,60	-15,70	21,50	-0,73	4,58	19,78	-15,20	24,35	-0,62	4,40	18,61	-14,21	23,01	-0,62
<i>Aphaenogaster sardoa</i>	1,45	0,70	0,75	2,15	0,35	1,41	0,33	1,08	1,74	0,62	1,62	0,70	0,92	2,32	0,40
<i>Aphaenogaster</i> sp.	2,03	0,64	1,39	2,67	0,52	1,06	0,52	0,53	1,58	0,34	2,08	0,64	1,44	2,73	0,53
<i>Crematogaster scutellaris</i>	2,61	5,96	-3,36	8,57	-0,39	2,82	5,70	-2,88	8,51	-0,34	2,55	5,97	-3,42	8,51	-0,40
<i>Pheidole pallidula</i>	3,48	15,09	-11,61	18,57	-0,63	3,17	11,53	-8,36	14,69	-0,57	3,24	15,10	-11,86	18,34	-0,65
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0,00	3,39	-3,39	3,39	-1,00	0,00	2,82	-2,82	2,82	-1,00	0,00	3,39	-3,39	3,39	-1,00
<i>Plagiolepis</i> sp.	0,58	0,12	0,46	0,70	0,66	0,35	0,07	0,29	0,42	0,69	0,69	0,12	0,58	0,81	0,71
Diptersp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nematocera sp. indét.	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	-0,12	0,12	-1,00
Drosophilidae sp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cyclorrhhasp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,35	0,35	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

r : Abondance relative des espèces-proies ingurgitées par *Sturnus vulgaris* ; p : Abondance relative des espèces animales piégées dans les pots

Barber

Ii : Indice d'Ivlev

**Tableau 30** - Effectifs et abondances relatives des espèces-proies capturées dans les pots enterrés dans la station d'El Biar en 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013

<b>Périodes de captures</b>	<b>2010-2011</b>		<b>2011-2012</b>		<b>2012-2013</b>	
<b>Nombre de pots Barber</b>	<b>48</b>		<b>48</b>		<b>48</b>	
<b>Espèces proies</b>	<b>Ef.</b>	<b>A.R.%</b>	<b>Ef.</b>	<b>A.R.%</b>	<b>Ef.</b>	<b>A.R.%</b>
<i>Helicella</i> sp.	0	0	0	0	2	0,09
<i>Cochlicella</i> sp.	1	0,06	3	0,20	2	0,09
<i>Ixodes ricinus</i>	2	0,11	3	0,20	1	0,04
<i>Lithobius</i> sp.	0	0	0	0	3	0,13
<i>Iulus</i> sp.	4	0,23	3	0,20	5	0,22
<i>Polydesmus</i> sp.	2	0,11	2	0,13	3	0,13
<i>Ectobius</i> sp.	7	0,40	1	0,07	9	0,40
<i>Lepisma</i> sp.	3	0,17	4	0,26	4	0,18
<i>Odonture algerica</i>	0	0	0	0	4	0,18
<i>Gryllomorpha</i> sp.	1	0,06	2	0,13	3	0,13
<i>Gryllulus algerius</i>	2	0,11	3	0,20	2	0,09
<i>Pterolepis gessardi</i>	2	0,11	2	0,13	1	0,04
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	4	0,23	2	0,13	5	0,22
<i>Lobolampra</i> sp.	2	0,11	3	0,20	4	0,18
<i>Mantis religiosa</i>	1	0,06	2	0,13	2	0,09
<i>Aiolopus</i> sp.	4	0,23	2	0,13	2	0,09
<i>Pezotettix giornai</i>	2	0,11	1	0,07	3	0,13
<i>Forficula auricularia</i>	4	0,23	3	0,20	5	0,22
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	5	0,28	3	0,20	6	0,27
<i>Nala lividipes</i>	3	0,17	2	0,13	5	0,22
<i>Menopon</i> sp.	7	0,40	5	0,33	7	0,31
<i>Carpocoris</i> sp.	1	0,06	3	0,20	4	0,18
<i>Sehirus</i> sp.	3	0,17	4	0,26	3	0,13
<i>Sciocoris marginatus</i>	5	0,28	3	0,20	1	0,04
<i>Nezara viridula</i>	1	0,06	2	0,13	1	0,04
<i>Peribalus</i> sp.	4	0,23	2	0,13	3	0,13
<i>Harpalus fulvus</i>	1	0,06	3	0,20	5	0,22
<i>Rhizotrogus</i> sp.	5	0,28	3	0,20	8	0,36
<i>Hybalus</i> sp.	5	0,28	6	0,40	5	0,22
<i>Onthophagus taurus</i>	9	0,51	7	0,46	6	0,27
<i>Geotrupes</i> sp.	7	0,40	3	0,20	3	0,13
<i>Rhyssenus</i> sp.	3	0,17	2	0,13	5	0,22
<i>Larinus</i> sp.	2	0,11	1	0,07	2	0,09
<i>Oxythyrea funesta</i>	4	0,23	3	0,20	7	0,31
<i>Micrositus</i> sp.	1	0,06	3	0,20	4	0,18
<i>Cossyphus</i> sp.	3	0,17	2	0,13	4	0,18
<i>Asida</i> sp.	3	0,17	4	0,26	8	0,36
<i>Calcar</i> sp.	10	0,56	5	0,33	1	0,04

<i>Lithoborus</i> sp.	7	0,40	1	0,07	3	0,13
<i>Olibrus</i> sp.	3	0,17	2	0,13	4	0,18
<i>Berginus tamarisci</i>	5	0,28	4	0,26	6	0,27
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	4	0,23	2	0,13	1	0,04
<i>Pachnephorus hispidus</i>	6	0,34	4	0,26	7	0,31
<i>Pachnephorus</i> sp.	0	0	0	0	4	0,18
<i>Philonthus micans</i>	0	0	0	0	5	0,22
<i>Xantholinus</i> sp.	3	0,17	2	0,13	4	0,18
<i>Staphylinus chalconecephalus</i>	1	0,06	3	0,20	6	0,27
<i>Ocypus olens</i>	4	0,23	5	0,33	1	0,04
<i>Anthicus floralis</i>	2	0,11	3	0,20	1	0,04
<i>Chaetocnema</i> sp.	4	0,23	2	0,13	4	0,18
<i>Chrysomela banksi</i>	3	0,17	3	0,20	5	0,22
<i>Chrysomela</i> sp.	2	0,11	2	0,13	2	0,09
<i>Cassida</i> sp.	4	0,23	1	0,07	7	0,31
<i>Pimelia grandis</i>	2	0,11	4	0,26	5	0,22
<i>Brachycerus</i> sp.	3	0,17	2	0,13	3	0,13
Curculionidaesp. 2	2	0,11	2	0,13	2	0,09
Curculionidaesp. 3	3	0,17	3	0,20	2	0,09
Curculionidaesp. 4	2	0,11	0	0	3	0,13
<i>Otiorrhynchus</i> sp.	3	0,17	6	0,40	8	0,36
<i>Hypera</i> sp.	1	0,06	7	0,46	6	0,27
<i>Sitona</i> sp.	1	0,06	4	0,26	7	0,31
<i>Brachyderes</i> sp.	1	0,06	2	0,13	4	0,18
<i>Baridius caeruleus</i>	5	0,28	2	0,13	6	0,27
<i>Rhytirrhinus</i> sp.	4	0,23	3	0,20	5	0,22
<i>Apion</i> sp.	6	0,34	5	0,33	7	0,31
<i>Apis mellifera</i>	2	0,11	2	0,13	1	0,04
Formicidaesp. 1	3	0,17	0	0	4	0,18
Formicidaesp. 3	7	0,40	0	0	7	0,31
<i>Tetramorium biskrense</i>	102	5,76	97	6,41	211	9,48
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	425	24,01	356	23,53	543	24,39
<i>Tapinoma simrothi</i>	57	3,22	49	3,24	54	2,43
<i>Camponotus barbaricus</i>	68	3,84	75	4,96	82	3,68
<i>Messor barbarus</i>	312	17,63	318	21,02	354	15,90
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	297	16,78	204	13,48	312	14,02
<i>Aphaenogaster sardoa</i>	45	2,54	12	0,79	48	2,16
<i>Crematogaster scutellaris</i>	34	1,92	22	1,45	42	1,89
<i>Pheidole pallidula</i>	214	12,09	198	13,09	299	13,43
<i>Plagiolepis</i> sp.	0	0	4	0,26	3	0,13
<b>Nombre total d'individus</b>	<b>1770</b>	<b>100</b>	<b>1513</b>	<b>100</b>	<b>2226</b>	<b>100</b>

A.R. % : Abondances relatives; ni. : nombres d'individus



**Tableau 32** – Sélection des proies de l'Etourneau sansonnet dans la station d'El Biar en 2010-2011, en 2011-2012 et en 2012-2013

Périodes de captures	2010-2011					2011-2012					2012-2013				
	R	p	r-p	r+p	li	r	P	r-p	r+p	li	r	p	r-p	r+p	li
<i>Helicella</i> sp.	1,74	0,00	1,74	1,74	1,00	1,26	0,00	1,26	1,26	1,00	0,39	0,09	0,30	0,48	0,63
<i>Cochlicella</i> sp.	0,58	0,06	0,52	0,64	0,82	1,26	0,20	1,06	1,46	0,73	0,78	0,09	0,69	0,87	0,79
Ricnuleidasp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,26	0,00	1,26	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aranea sp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,39	0,39	1,00
Dysderidaesp. ind.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,39	0,39	1,00
Chilopoda sp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0,00	1,17	1,17	1,00
<i>Ixodes ricinus</i>	1,16	0,11	1,05	1,28	0,82	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,00	0,04	-0,04	0,04	-1,00
<i>Lithobius</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00
<i>Iulus</i> sp.	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	1,17	0,22	0,95	1,40	0,68
<i>Polydesmus</i> sp.	0,00	0,11	-0,11	0,11	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00
<i>Ectobius</i> sp.	0,58	0,40	0,19	0,98	0,19	1,26	0,07	1,19	1,32	0,90	0,00	0,40	-0,40	0,40	-1,00
Oniscidaesp. indét.	1,16	0,00	1,16	1,16	1,00	3,14	0,00	3,14	3,14	1,00	2,34	0,00	2,34	2,34	1,00
<i>Lepisma</i> sp.	0,00	0,17	-0,17	0,17	-1,00	0,00	0,26	-0,26	0,26	-1,00	0,00	0,18	-0,18	0,18	-1,00
<i>Odonture algerica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	-0,18	0,18	-1,00
<i>Gryllomorpha</i> sp.	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00
Gryllidaesp. indét.	0,58	0,00	0,58	0,58	1,00	0,63	0,00	0,63	0,63	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Gryllulus algerius</i>	0,00	0,11	-0,11	0,11	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,00	0,09	-0,09	0,09	-1,00
<i>Pterolepis gessardi</i>	0,00	0,11	-0,11	0,11	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,04	-0,04	0,04	-1,00
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,22	-0,22	0,22	-1,00

<i>Lobolampra</i> sp.	0,00	0,11	-0,11	0,11	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,00	0,18	-0,18	0,18	-1,00
<i>Mantis religiosa</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,09	-0,09	0,09	-1,00
<i>Aiolopus</i> sp.	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,09	-0,09	0,09	-1,00
<i>Pezotettix giornai</i>	0,00	0,11	-0,11	0,11	-1,00	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00
Acrididaesp. 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,78	0,78	1,00
<i>Forficula auricularia</i>	0,58	0,23	0,36	0,81	0,44	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,39	0,22	0,17	0,62	0,27
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	1,74	0,28	1,46	2,03	0,72	2,52	0,20	2,32	2,71	0,85	0,78	0,27	0,51	1,05	0,49
<i>Nala lividipes</i>	0,00	0,17	-0,17	0,17	-1,00	1,26	0,13	1,13	1,39	0,81	0,39	0,22	0,17	0,62	0,27
Pentatominaesp. indét.	0,58	0,00	0,58	0,58	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reduviidaesp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,63	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Menopon</i> sp.	0,00	0,40	-0,40	0,40	-1,00	0,63	0,33	0,30	0,96	0,31	0,39	0,31	0,08	0,71	0,11
<i>Carpocoris</i> sp.	0,58	0,06	0,52	0,64	0,82	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,39	0,18	0,21	0,57	0,37
<i>Sehirus</i> sp.	0,00	0,17	-0,17	0,17	-1,00	1,26	0,26	0,99	1,52	0,65	0,39	0,13	0,26	0,53	0,49
<i>Sciocoris marginatus</i>	0,00	0,28	-0,28	0,28	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,00	0,04	-0,04	0,04	-1,00
<i>Nezara viridula</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,04	-0,04	0,04	-1,00
<i>Peribalus</i> sp.	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,78	0,13	0,65	0,92	0,71
Aphidaesp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,39	0,39	1,00
Harpalidaesp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,63	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Harpalus fulvus</i>	0,00	0,06	-0,06	0,06	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,00	0,22	-0,22	0,22	-1,00
<i>Rhizotrogus</i> sp.	1,16	0,28	0,88	1,45	0,61	0,63	0,20	0,43	0,83	0,52	0,78	0,36	0,42	1,14	0,37
<i>Hybalus</i> sp.	4,07	0,28	3,79	4,35	0,87	1,89	0,40	1,49	2,28	0,65	2,34	0,22	2,12	2,57	0,82
<i>Onthophagus taurus</i>	0,00	0,51	-0,51	0,51	-1,00	0,63	0,46	0,17	1,09	0,15	0,39	0,27	0,12	0,66	0,18

<i>Geotrupes</i> sp.	0,00	0,40	-0,40	0,40	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00
<i>Rhyssemus</i> sp.	4,07	0,17	3,90	4,24	0,92	10,06	0,13	9,93	10,20	0,97	4,69	0,22	4,46	4,91	0,91
<i>Larinus</i> sp.	1,16	0,11	1,05	1,28	0,82	1,26	0,07	1,19	1,32	0,90	1,17	0,09	1,08	1,26	0,86
<i>Oxythyrea funesta</i>	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,00	0,31	-0,31	0,31	-1,00
Tenebrionidaesp. 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,63	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Micrositus</i> sp.	1,16	0,06	1,11	1,22	0,91	0,63	0,20	0,43	0,83	0,52	0,39	0,18	0,21	0,57	0,37
<i>Cossyphus</i> sp.	1,16	0,17	0,99	1,33	0,75	2,52	0,13	2,38	2,65	0,90	0,78	0,18	0,60	0,96	0,63
<i>Asida</i> sp.	0,00	0,17	-0,17	0,17	-1,00	0,00	0,26	-0,26	0,26	-1,00	0,78	0,36	0,42	1,14	0,37
<i>Calcar</i> sp.	0,00	0,56	-0,56	0,56	-1,00	0,00	0,33	-0,33	0,33	-1,00	0,00	0,04	-0,04	0,04	-1,00
<i>Lithoborus</i> sp.	2,33	0,40	1,93	2,72	0,71	1,26	0,07	1,19	1,32	0,90	2,34	0,13	2,21	2,48	0,89
<i>Pimelia grandis</i>	0,00	0,11	-0,11	0,11	-1,00	0,00	0,26	-0,26	0,26	-1,00	0,00	0,22	-0,22	0,22	-1,00
<i>Olibrus</i> sp.	0,58	0,17	0,41	0,75	0,55	1,26	0,13	1,13	1,39	0,81	1,17	0,18	0,99	1,35	0,73
<i>Berginus tamarisci</i>	0,00	0,28	-0,28	0,28	-1,00	0,00	0,26	-0,26	0,26	-1,00	0,00	0,27	-0,27	0,27	-1,00
Elateridaesp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,39	0,39	1,00
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	0,00	0,23	-0,23	0,23	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,78	0,04	0,74	0,83	0,89
Carpophilidaesp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,39	0,39	1,00
<i>Pachnephorus hispidus</i>	1,74	0,34	1,41	2,08	0,67	0,63	0,26	0,36	0,89	0,41	2,73	0,31	2,42	3,05	0,79
<i>Pachnephorus</i> sp.	1,16	0,00	1,16	1,16	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0,18	0,99	1,35	0,73
<i>Philonthus micans</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	-0,22	0,22	-1,00
<i>Xantholinus</i> sp.	0,00	0,17	-0,17	0,17	-1,00	0,63	0,13	0,50	0,76	0,65	0,39	0,18	0,21	0,57	0,37
Staphylinidaesp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,63	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Staphylinus chalconcephalus</i>	1,16	0,06	1,11	1,22	0,91	0,63	0,20	0,43	0,83	0,52	1,17	0,27	0,90	1,44	0,63

<i>Ocypus olens</i>	0,58	0,23	0,36	0,81	0,44	0,00	0,33	-0,33	0,33	-1,00	0,39	0,04	0,35	0,44	0,79
<i>Anthicus floralis</i>	0,00	0,11	-0,11	0,11	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,00	0,04	-0,04	0,04	-1,00
<i>Anthicus</i> sp.	0,58	0,00	0,58	0,58	1,00	1,26	0,00	1,26	1,26	1,00	0,78	0,00	0,78	0,78	1,00
Histeridaesp. indét.	0,58	0,00	0,58	0,58	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Coccinellidaesp. indét.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,39	0,39	1,00
<i>Chaetocnema</i> sp.	2,33	0,23	2,10	2,55	0,82	0,63	0,13	0,50	0,76	0,65	1,56	0,18	1,38	1,74	0,79
<i>Chrysomela banksi</i>	0,00	0,17	-0,17	0,17	-1,00	0,00	0,20	-0,20	0,20	-1,00	0,39	0,22	0,17	0,62	0,27
<i>Chrysomela</i> sp.	0,58	0,11	0,47	0,69	0,67	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,39	0,09	0,30	0,48	0,63
<i>Cassida</i> sp.	0,58	0,23	0,36	0,81	0,44	0,00	0,07	-0,07	0,07	-1,00	0,78	0,31	0,47	1,10	0,43
<i>Brachycerus</i> sp.	1,16	0,17	0,99	1,33	0,75	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	1,17	0,13	1,04	1,31	0,79
Curculionidaesp. 2	0,58	0,11	0,47	0,69	0,67	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,39	0,09	0,30	0,48	0,63
Curculionidaesp. 3	0,00	0,17	-0,17	0,17	-1,00	0,63	0,20	0,43	0,83	0,52	0,78	0,09	0,69	0,87	0,79
Curculionidaesp. 4	0,58	0,11	0,47	0,69	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,39	0,39	1,00
Curculionidaesp. 5	1,16	0,00	1,16	1,16	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,78	0,78	1,00
<i>Otiorrhynchus</i> sp.	2,33	0,17	2,16	2,50	0,86	0,63	0,40	0,23	1,03	0,23	1,95	0,36	1,59	2,31	0,69
<i>Hypera</i> sp.	4,07	0,06	4,01	4,13	0,97	1,89	0,46	1,42	2,35	0,61	3,52	0,27	3,25	3,79	0,86
<i>Sitona</i> sp.	0,58	0,06	0,52	0,64	0,82	0,00	0,26	-0,26	0,26	-1,00	1,17	0,31	0,86	1,49	0,58
<i>Brachyderes</i> sp.	2,33	0,06	2,27	2,38	0,95	1,26	0,13	1,13	1,39	0,81	0,00	0,18	-0,18	0,18	-1,00
<i>Baridius caerulescens</i>	0,58	0,28	0,30	0,86	0,35	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,78	0,27	0,51	1,05	0,49
<i>Baridius</i> sp.	0,58	0,00	0,58	0,58	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,39	0,39	1,00
<i>Rhytirrhinus</i> sp.	1,74	0,23	1,52	1,97	0,77	1,26	0,20	1,06	1,46	0,73	1,95	0,22	1,73	2,18	0,79
<i>Apion</i> sp.	0,58	0,34	0,24	0,92	0,26	0,63	0,33	0,30	0,96	0,31	0,78	0,31	0,47	1,10	0,43

Ichneumonidaesp.	0,58	0,00	0,58	0,58	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,78	0,78	1,00
<i>Apis mellifera</i>	0,00	0,11	-0,11	0,11	-1,00	0,00	0,13	-0,13	0,13	-1,00	0,00	0,04	-0,04	0,04	-1,00
Formicidaesp. 1	1,16	0,17	0,99	1,33	0,75	0,63	0,00	0,63	0,63	1,00	1,56	0,18	1,38	1,74	0,79
Formicidaesp. 3	1,74	0,40	1,35	2,14	0,63	1,26	0,00	1,26	1,26	1,00	2,73	0,31	2,42	3,05	0,79
Formicidaesp. 4	1,16	0,00	1,16	1,16	1,00	0,63	0,00	0,63	0,63	1,00	1,95	0,00	1,95	1,95	1,00
<i>Tetramorium biskrense</i>	4,07	5,76	-1,69	9,83	-0,17	1,89	6,41	-4,52	8,30	-0,55	3,13	9,49	-6,37	12,62	-0,50
<i>Tetramorium</i> sp.	3,49	0,00	3,49	3,49	1,00	1,26	0,00	1,26	1,26	1,00	1,95	0,00	1,95	1,95	1,00
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	9,88	24,01	-14,13	33,90	-0,42	19,50	23,53	-4,03	43,03	-0,09	8,59	24,43	-15,83	33,02	-0,48
<i>Tapinoma simrothi</i>	2,33	3,22	-0,89	5,55	-0,16	1,89	3,24	-1,35	5,13	-0,26	2,73	2,43	0,31	5,16	0,06
<i>Camponotus barbaricus</i>	2,91	3,84	-0,93	6,75	-0,14	2,52	4,96	-2,44	7,47	-0,33	1,95	3,69	-1,74	5,64	-0,31
<i>Messor barbarus</i>	7,56	17,63	-10,07	25,19	-0,40	12,58	21,02	-8,44	33,60	-0,25	7,42	15,92	-8,50	23,35	-0,36
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	4,07	16,78	-12,71	20,85	-0,61	3,14	13,48	-10,34	16,63	-0,62	4,30	14,04	-9,74	18,33	-0,53
<i>Aphaenogaster sardoa</i>	1,16	2,54	-1,38	3,71	-0,37	1,26	0,79	0,46	2,05	0,23	1,17	2,16	-0,99	3,33	-0,30
<i>Aphaenogaster</i> sp.	2,91	0,00	2,91	2,91	1,00	0,63	0,00	0,63	0,63	1,00	2,34	0,00	2,34	2,34	1,00
<i>Crematogaster scutellaris</i>	1,16	1,92	-0,76	3,08	-0,25	1,89	1,45	0,43	3,34	0,13	2,73	1,89	0,85	4,62	0,18
<i>Pheidole pallidula</i>	5,23	12,09	-6,86	17,32	-0,40	3,14	13,09	-9,94	16,23	-0,61	3,91	13,45	-9,54	17,36	-0,55
<i>Plagiolepis</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,26	0,36	0,89	0,00	0,78	0,13	0,65	0,92	0,71

r : Abondance relative des espèces-proies ingurgitées par *Sturnus vulgaris* ; p : Abondance relative des espèces animales piégées dans les pots

Barber ; li : Indice d'Ivlev

# Résumés

## Ethologie de l'Étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris* Linné, 1758 dans la région d'Alger

### Résumé

La présente étude porte sur deux aspects éthologiques de l'Étourneau sansonnet dans la région d'Alger, l'un d'ordre trophique et l'autre sur les déplacements journaliers. A Cherarba durant les trois périodes d'étude, le nombre total des éléments trophiques trouvés dans 36 tubes digestifs atteint 1253, soit plus élevé que celui noté à El Biar (843 éléments) dans le même effectif de tubes digestifs de la même espèce d'oiseau. Le nombre des espèces trouvées dans les tubes digestifs des étourneaux sansonnets capturés varient entre 88 et 103. L'échantillonnage est caractérisé par une richesse moyenne pour toute la période d'étude égale à 6,7 espèces à Cherarba et 5,4 espèces à El Biar. L'analyse des contenus des tubes digestifs de *Sturnus vulgaris*, durant les trois périodes d'expérimentation de 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013, montre que la partie animale est prépondérante par rapport à la fraction végétale. En effet, à Cherarba le taux de proies de *Sturnusvulgaris* est beaucoup plus élevé que celui des végétaux ingurgités durant chacune des trois périodes d'étude ( $83,3 \% \leq A.R.\% \leq 86,6 \%$ ). Les espèces végétales ingérées interviennent faiblement ( $13,5 \% \leq A.R.\% \leq 16,7 \%$ ). De même, à El Biar la partie animale domine avec de forts taux ( $67,7 \% \leq A.R.\% \leq 72,1 \%$ ). Les végétaux ingurgités sont moins notés ( $27,9 \% \leq A.R.\% \leq 32,3 \%$ ). Les proies recensées font partie de 5 classes, celles des Gastropoda, des Arachnida, des Myriapoda, des Crustacea et des Insecta. Celle dont les représentants sont les plus ingérés par l'Étourneau sansonnet concerne les Insecta aussi bien à Cherarba ( $90,9 \% \leq A.R.\% \leq 93,3 \%$ ) qu'à El Biar ( $93,1 \% \leq A.R.\% \leq 96,5 \%$ ). Les Myriapoda viennent au second rang à Cherarba ( $1,6 \% \leq A.R.\% \leq 4,2 \%$ ). Ils sont suivis par les Gastropoda ( $1,7 \% \leq A.R.\% \leq 2,6 \%$ ). A El Biar, les Crustacea sont aussi peu notés ( $1,2 \% \leq A.R.\% \leq 3,1 \%$ ) suivis par les Gastropoda ( $1,1 \% \leq A.R.\% \leq 2,5 \%$ ). Les autres classes sont négligeables. 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. A Cherarba les Hymenoptera occupent la première place ( $52 \% \leq A.R.\% \leq 62 \%$ ) suivis par les Coleoptera ( $32,6 \% \leq A.R.\% \leq 41,3\%$ ) et les Dermaptera ( $1 \% \leq A.R.\% \leq 3,1 \%$ ). Les Heteroptera viennent en quatrième position ( $0,8 \% \leq A.R.\% \leq 1,9 \%$ ). De même, à El Biar ce sont les Hymenoptera qui viennent au premier rang avec un fort taux ( $49,8 \% \leq AR \% \leq 56,8 \%$ ). Les Coleoptera occupent le deuxième rang ( $34,5 \% \leq A.R.\% \leq 45,3\%$ ) suivies par les Dermaptera ( $1,6 \% \leq A.R.\% \leq$

4,1%) et les Heteroptera (1,2 %  $\leq$  A.R.%  $\leq$  2 %). Les autres ordres sont peu mentionnés (0 %  $\leq$  A.R.%  $\leq$  1,6 %).

Une similarité est notée dans le menu trophique de *Sturnus vulgaris* au niveau des deux stations de Cherarba et d'El Biar au cours des trois périodes d'étude. En effet, les mêmes espèces dominent. Ce sont soit *Tapinoma nigerrimum*, *Messor barbarus*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* et *Phillyrea angustifolia*.

La valeur de l'indice de diversité pour toutes les espèces ingérées est plus élevée à Cherarba soit 5,7 bits qu'à El Biar (3,9 bits). L'équitabilité enregistrée montre que les effectifs des espèces ingurgitées par l'Etourneau sansonnet tendent à être en équilibre entre eux dans toute la région d'étude (0,6 < E < 0,9). Par une analyse factorielle des correspondances, les espèces ingérées par *Sturnus vulgaris* à Cherarba et à El Biar sont exploitées. Il existe une grande ressemblance entre les menus trophiques de l'Etourneau sansonnet recueilli à Cherarba et à El Biar. Les fourmis *Tapinoma nigerrimum*, *Messor barabrus* et *Pheidole pallidula* se comportent en espèces omniprésentes à Cherarba. Ce n'est pas le cas d'El Biar où aucune espèce n'est omniprésente, durant toute la période de l'étude. C'est en octobre (OCT) que le plus grand nombre d'espèces sont ingérées dans les deux stations d'étude. Mars (MAR) se place en deuxième position. Novembre (NOV) est relativement moins important en effectifs.

L'étude des disponibilités alimentaires de l'Etourneau sansonnet dans les deux stations appartenant à la partie orientale de la Mitidja et au Sahel algérois par l'intermédiaire de la technique des pots pièges a permis de capturer plus de 5.000 individus durant toute la période d'étude. Un bon échantillonnage est réalisé grâce à la pose de 144 pots Barber dans chaque station. Le nombre des espèces trouvées dans les pots Barber installés dans la station de Cherarba varie entre 82 et 98. Il est plus faible à El Biar soit de 70 à 75 espèces. Les espèces proies dominantes dans les pots pièges posés à Cherarba et à el Biar sont des fourmis comme *Aphaenogaster testaceo-pilosa*, *Pheidole pallidula*, *Tapinoma nigerrimum* et *Messor barbarus*. Durant la présente étude, les espèces non recherchées par *Sturnus vulgaris* le sont parce qu'elles demeurent cachées ou bien elles sont rares. Quelques espèces sont dominantes dans les pots pièges et fortement ingérées par l'Etourneau sansonnet comme *Tetramorium biskrense*, *Tapinoma nigerrimum* et *Messor barbarus*. Les espèces les plus recherchées durant toute l'expérimentation sont entre autres *Philonthus* sp., *Anthicus* sp., *Baridius* sp., *Tetramorium* sp. et *Aphaenogaster* sp. Le suivi des déplacements journaliers des étourneaux durant les trois périodes d'étude 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 met en évidence l'arrivée et le départ des étourneaux. En effet, vers la fin août jusqu'à la fin octobre *Sturnus vulgaris* arrive. Les plus gros nuages d'étourneaux correspondent à un pic à la fin novembre-début de janvier. Le



nombre d'étourneaux observés avant le crépuscule diminue nettement vers la deuxième décade du mois de février jusqu'à ne devenir que quelques dizaines en mars. Le départ le plus précoce des étourneaux vers leurs sites de reproductions est noté à la fin de février mais des départs massifs sont vus en mars.

**Mots clés :** *Sturnus vulgaris*, région d'Alger, éthologie, menu trophique, disponibilités alimentaires, déplacements journaliers.

### **Ethology of Starling *Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758 in the Algiers region**

This study focuses on two aspects of the ethological Starling in the Algiers region, a food order and the other on commuting. In Cherarba during the three study periods, the total number of trophic items found in digestive tracts reached 36 1253, it is higher than that noted in El Biar (843 items) in the same number of digestive tubes of the same species of bird. The number of species found in the digestive tracts of starlings captured varies between 88 and 103. Sampling is characterized by an average wealth for the entire study period equal to 6.7 species in Cherarba and 5.4 species in El Biar. The analysis of the contents of Starling's tracts, during the three periods of experimentation in 2010-2011, 2011-2012 and 2012-2013 shows that the animal part is predominant compared to the plant fraction. Indeed, at Cherarba, starling's prey rate is much higher than that of ingested plants during each of the three study periods ( $83,3 \% \leq R.A. \% \leq 86,6 \%$ ). Ingested plant species weakly involved ( $13.5\% \leq R.A. \% \leq 16.7\%$ ). Similarly, at El Biar an animal part dominate. The ingested plants are less marked ( $27.9\% \leq R.A.\% \leq 32.3\%$ ).s with high rates ( $67.7\% \leq R.A.\% \leq 72.1\%$ ). Prey identified are part of 5 classes, those of Gastropoda, the Arachnida, of Myriapoda, Crustacea and Insecta. Those whose representatives are the most ingested by Starling concerns Insecta both Cherarba ( $90.9\% \leq R. A.\% \leq 93.3\%$ ) than in El Biar ( $93.1\% \leq R.A. \% \leq 96, 5\%$ ). The Myriapoda are second in Cherarba ( $1.6\% \leq R .A.\% \leq 4.2\%$ ). They are followed by the Gastropoda ( $1.7\% \leq R.A.\% \leq 2.6\%$ ). In El Biar, the Crustacea are rated as low ( $1.2\% \leq R.A.\% \leq 3.1\%$ ) followed by Gastropoda (1.1% to 2.5%). The other classes are negligible. Insects listed in the menu of starlings during this study belong to 9 orders or those of Blattoptera, Orthoptera, the Dermaptera, the Mallophaga, the Heteroptera, Homoptera, Coleoptera, Hymenoptera and Diptera. In Cherarba Hymenoptera ranks first ( $52\% \leq R.A.\% \leq 62\%$ ) followed by Coleoptera ( $32.6\% \leq R.A.\% \leq 41.3\%$ ) and Dermaptera ( $\leq 1\% AR\% \leq 3.1\%$ ). The Heteroptera come fourth ( $0.8\% \leq R.A.\% \leq 1.9\%$ ). Similarly, in El Biar are the Hymenoptera coming to the forefront with a high rate ( $49.8\% \leq R.A. \% \leq 56.8\%$ ). The Coleoptera rank second ( $34.5\% \leq R.A. \% \leq 45.3\%$ ) followed by Dermaptera ( $1.6\% \leq R.A.\% \leq 4.1\% AR\%$ ) and Heteroptera ( $1.2\% \leq R.A.\% \leq 2\%$ ). The other orders are not mentioned ( $0\% \leq R.A.\% \leq 1.6\%$ ).

Similarity is noted in the food menu *Sturnus vulgaris* at both stations Cherarba and El Biar in the three study periods. Indeed, the same species dominate. These are either *Tapinoma nigerrimum*, *Messor barbarus*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* and *Phillyrea angustifolia*. The value of the diversity index for all species ingested is higher in Cherarba 5.7 bits at El Biar (3.9 bits). Equitability recorded shows that the number of species ingested by Starling tend to be in balance with each other throughout the study region ( $0.6 < E < 0.9$ ). Species ingested by *Sturnus*

*vulgaris* Cherarba and El Biar are exploited by correspondence analysis. There is a great similarity between Starling's trophic menus collected in Cherarba and in El Biar. Ants *Tapinoma nigerrimum*, *Messorbarabrus* and *Pheidolepallidula* behave in Cherarba ubiquitous species. This is not the case of El Biar where no species is ubiquitous throughout the period of the study. In October (OCT) that the greatest number of species are ingested in the two study sites. Mars (MAR) is in second position. November (NOV) is relatively smaller workforce. The study of the food supply of the Starling in both stations belonging to the eastern part of the Mitidja and Algerian Sahel through the traps pots technique allowed to catch more than 5,000 individuals throughout the period study. A good sample is achieved through the installation of 144 Barber pots in each station. The number of species found in Barber pots installed in the station Cherarba varies between 82 and 98. It is lower in El Biar is 70 to 75 species. The dominant prey species in traps placed in Cherarba pots and El Biar are ants as *Aphaenogaster testaceo-pilosa*, *Pheidole pallidula*, *Tapinoma nigerrimum* and *Messor barbarus*. During this study, species not sought by *Sturnus vulgaris* are because they are hidden or they are rare. Some species are dominant in the traps pots and heavily ingested by Starling as *Tetramorium biskrense*, *Tapinoma nigerrimum* and *Messor barbarus*. The most popular species throughout the experiment are among other *Philonthus* sp., *Anthicus* sp., *Baridius* sp., *Tetramorium* sp. and *Aphaenogaster* sp.

Monitoring of commuting starlings during the three study periods 2010-2011, 2011-2012 and 2012-2013 highlights the arrival and departure of starlings. Indeed, in late August to late October *Sturnus vulgaris* happens. The biggest clouds of starlings correspond to a peak at the end of November to early January. The number of starlings seen before dusk declines sharply toward the second decade of February to become only a few dozen in March. The earliest start starlings to their breeding sites is noted at the end of February, but massive departures are seen in March.

**Keywords:** *Sturnusvulgaris*, Algiers region, ethology, food menu, food availability, commuting.

## ملخص :

تركز هذه الدراسة على جانبين من جوانب علم سلوك الزرزور في منطقة الجزائر وهما النمط الغذائي والتنقل. بالشرعية خلال فترات الدراسة ثلاثة، بلغ إجمالي العدد الإجمالي للعناصر الغذائية الموجودة في 36 جهاز هضمي للزرزور 1253 عنصر، وهو أعلى من ذلك الذي لوحظ في الأبيار (843 عنصر) في نفس العدد من أنابيب الجهاز الهضمي من نفس النوع من الطيور. عدد الأنواع الموجودة في الجهاز الهضمي من الزرزور يتراوح بين 88 و 103. يتميز أخذ العينات بمعدل الثروة لفترة الدراسة كلها يساوي 6.7 نوع في الشرعية و 5.4 نوع في الأبيار. يظهر تحليل محتويات الجهاز الهضمي لـ *Sturnus vulgaris* اخلاص الفترات الثلاث من التجريب 2010-2011، 2011-2012 و 2012-2013 أن الجزء الحيواني هو السائد بالمقارنة مع جزء النبات. في الواقع، في الشرعية فإن نسبة الفريسة عند *Sturnus vulgaris* أعلى بكثير من النباتات التي تتناولها خلال كل فترة من فترات الدراسة الثلاثة (86,6 % ≤ A.R.% ≤ 83,3). تتنخل الأنواع النباتية المتناولة بنسبة قليلة (16,7 % ≤ A.R.% ≤ 13,5). وبالمثل، في الأبيار الجزء الحيوان يهيمن مع ارتفاع معدلات A.R. (67,7 % ≤ A.R.% ≤ 72,1). وأقل هضما النباتات (32,3 % ≤ A.R.% ≤ 27,9). إن الفرائس التي تم إحصائها تنتمي إلى 5 أقسام وهي الرخويات ، العنكبوتيات ، متعددات الأرجل، القشريات والحشرات. إن الحشرات هم الأكثر تناولا من قبل الزرزور سواء في الشرعية (93,3 % ≤ A.R.% ≤ 90,9) او في الأبيار (96,5 % ≤ A.R.% ≤ 93,1). ومتعددات الأرجل تأتي في المركز الثاني في الشرعية (4,2 % ≤ A.R.% ≤ 1,6). متبوعين بالرخويات (2,6 % ≤ A.R.% ≤ 1,7). في الأبيار القشريات ملاحظة بنسبة (3,1 % ≤ A.R.% ≤ 1,2) متبوعة بالرخويات (2,5 % ≤ A.R.% ≤ 1,1). الاقسام الأخرى تكاد لا تذكر. الحشرات التي تم تحديدها في قائمة غذاء الزرزور خلال هذه الدراسة تنتمي إلى 9 رتب و هي Blattoptera ، مستقيمات الأجنحة ، Dermaptera ، آكلات الريش ، متغايرات الأجنحة ، متشابهات الأجنحة ، مغمدرات الأجنحة ، غشائيات الأجنحة و نوات الجناحين. في الشرعية غشائيات الأجنحة تحتل المقام الأول (62 % ≤ A.R.% ≤ 52) (% تليها مغمدرات الأجنحة (41,3 % ≤ A.R.% ≤ 32,6) و (3,1 % ≤ A.R.% ≤ 1) Dermaptera و متغايرات الأجنحة (2 % ≤ A.R.% ≤ 1,2). الرتب الأخرى لم يرد ذكرها إلا قليلا (0 % ≤ A.R.% ≤ 1,6 %).

يلاحظ التشابه في النمط الغذائي لـ *Sturnus vulgaris* في كل من محطات الشرعية والأبيار في فترات الدراسة الثلاث. والواقع أن نفس الأنواع اتهمين وهي *Tapinoma nigerrimum*، *Messor barbarus*، *Olea europaea*، *Pistacia lentiscus* و *Phillyrea angustifolia*. قيمة مؤشر التنوع لجميع الأنواع التي بلعها الزرزور أعلى في الشرعية 5,7 bits بمقارنة بما وجد بالأبيار (3,9 bits).

تم استغلال تحليل عوامل المراسلات المطبق على الأنواع المتناولة من طرف *Sturnus vulgaris* بالشرعية والأبيار. هناك تشابه كبير بين القوائم الغذائية للزرزور التي تمت دراستها بالشرعية والأبيار. النمليات مثل *Tapinoma nigerrimum*، *Messor barbarus* و *Pheidole pallidula* متواجدة في كل وقت بالشرعية. هذه ليست حالة الأبيار حيث أنه لا توجد أنواع طوال فترة الدراسة. في أكتوبر تم تناول أكبر عدد من الأنواع من طرف الزرزور في موقعي الدراسة. مارس يحتل المركز الثاني و نوفمبر هو الأقل أهمية.

دراسة الإمدادات الغذائية للزرزور في كل المحطات التي تنتمي إلى الجزء الشرقي من المتيجة و الساحل الجزائري من خلال تقنية الفخاخ أواني باربر يسمح بإحصاء أكثر من 5.000 فرد طوال فترة الدراسة. يتحقق عينة جيدة من خلال تركيب 144 أواني باربر في كل محطة. عدد الأنواع الموجودة في أواني باربر تركيبها في محطة الشرعية يتراوح بين 82 و 98. وهو أدنى في الأبيار من 70 إلى 75 نوعا. أنواع الفرائس المهيمنة في الفخاخ الموضوعة في الشرعية والأبيار هي النمل مثل

*Messor barbarus* و *Tapinoma nigerrimum* ، *Pheidole pallidula* ، *Aphaenogaster testaceo-pilosa* خلال هذه الدراسة، الأنواع التي لا يسعى إليها *Sturnus vulgaris* هي إما لأنها خفية أو أنها نادرة. بعض الأنواع هي المهيمنة في أواني بربر وقد بلعها بشدة الزرزور مثل *Tapinoma nigerrimum* ، *Tetramorium biskrense* و *Messor barbarus*. من بين الأنواع الأكثر التي يبحث عنها الزرزور في كافة مراحل التجربة *Philonthus* sp. ، *Aphaenogaster* sp. و *Tetramorium* sp. ، *Baridius* sp. ، *Anthicus* sp. رصد الانتقال الزرزور خلال فترات الدراسة ثلاثة 2011-2010 ، 2012-2011 و 2013-2012 يسلط الضوء على وصول ومغادرة الزرزور. في الواقع، في أواخر أغسطس إلى أواخر أكتوبر يسجل قدوم *Sturnus vulgaris*. أكبر السحب المشكلة من طائر الزرزور تبلغ ذروتها في نهاية نوفمبر إلى أوائل جانفي. عدد الزرزور المشاهد قبل الغسق ينخفض بشكل حاد نحو العقد الثاني من فيفري ليصبح فقط بضع عشرات في مارس. يلاحظ إنطلاق مبكر للزرزور الى مواقع تكاثره في نهاية شهر فيفري، ولكنه يغادر بصفة أكثر في مارس.

**كلمات المفتاح :** *Sturnus vulgaris*، منطقة الجزائر ، علم السلوك، النمط الغذائي، توافر الغذاء والتنقل.