

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

المعهد الوطني للفلاحة - الحراش  
INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE - EL HARRACH

# THESE

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en sciences agronomiques (Zoologie)

## Thème

L'Ornithochorie dans différents milieux du  
Sahel et du Littoral algérois

Présentée par M<sup>elle</sup> Amel MILLA  
Soutenue le 12 juin 2008

### Devant le jury :

Président :	M <sup>me</sup> DOUMANDJI – MITICHE B.	Professeur	(I.N.A. El Harrach)
Directeur de thèse :	M. DOUMANDJI S.	Professeur	(I.N.A. El Harrach)
Co- directeur de thèse :	M. VOISIN J.-F.	Maître de conférence	(M.N.H.N. Paris)
Examineurs :	M. BOUKHEMZA M.	Professeur	(Université de Tizi Ouzou)
	M. BAZIZ B.	Maître de conférence	(I.N.A. El Harrach)
	M <sup>me</sup> DAOUDI-HACINI S.	Maître de conférence	(I.N.A. El Harrach)

# Sommaire

## Thème – L’ornithochorie dans différents milieux du Sahel et du Littoral algérois

Liste des tableaux.....	I
Liste des figures.....	O
Liste des abréviations.....	Q
<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I - Particularités abiotiques et biotiques de la région d’étude.....</b>	<b>7</b>
1.1. - Situation géographique du Sahel et du littoral algérois.....	8
1.2. - Facteurs abiotiques de la région d’étude.....	8
1.2.1. - Facteurs édaphiques.....	8
1.2.1.1. - Facteurs géologiques du Sahel et du littoral algérois.....	10
1.2.1.2. - Facteurs pédologiques de la région d’étude .....	11
1.2.1.3. - Réseau hydrographique.....	11
1.2.2. - Facteurs climatiques du Sahel et du littoral algérois.....	12
1.2.2.1. - Variations des températures dans la région d’étude.....	12
1.2.2.2. - Répartition des précipitations intra-annuelles et interannuelles.....	13
1.2.2.3. - Humidité relative.....	14
1.2.2.4. - Vents dominants et vents particuliers.....	14
1.2.3. - Synthèse climatique.....	15
1.2.3.1. - Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	15
1.2.3.2. - Climagramme d’Emberger.....	18
1.3. - Facteurs biotiques du Sahel et du littoral algérois.....	20
1.3.1. - Données bibliographiques sur la végétation.....	20
1.3.2. - Données bibliographiques sur la faune.....	21
<b>Chapitre II - Matériel et Méthodes.....</b>	<b>22</b>
2.1. - Choix des stations d’étude.....	23
2.1.1. - Jardins de l’institut national agronomique d’El Harrach.....	23
2.1.2. - Jardin d’essai du Hamma.....	25
2.1.3. - Centre cynégétique de Réghaïa.....	26
2.1.4. - Centre cynégétique de Zéralda.....	27
2.1.5. - Forêt de Baïnem.....	27
2.1.6. - Station de Tixeraïne.....	28

2.1.7. - Station de Saoula.....	28
2.2. - Méthodologie adoptée.....	29
2.2.1. - Etude de l'avifaune.....	29
2.2.1.1. - Méthodes qualitatives : les échantillonnages fréquents progressifs (EFP).....	29
2.2.1.2. - Méthodes quantitatives absolues.....	29
2.2.1.2.1. - Méthode des plans quadrillés.....	29
2.2.1.2.2. - Observations directes.....	32
2.2.1.2.3. - Recherche des nids.....	32
2.2.1.3. - Méthodes quantitatives relatives : Indice ponctuel d'abondance (IPA).....	33
2.2.1.3.1. - Description de l'indice ponctuel d'abondance.....	33
2.2.1.3.2. - Avantages de l'utilisation de l'indice ponctuel d'abondance.....	35
2.2.1.3.3. - Inconvénients de l'emploi de l'indice ponctuel d'abondance.....	35
2.2.2. - Etude de la disponibilité des plantes à fruits charnus dans le Sahel algérois.....	35
2.2.2.1. - Phénologie des plantes à fruits charnus.....	35
2.2.2.2. - Caractéristiques physiques des fruits charnus.....	35
2.2.2.3. - Composition biochimique des fruits charnus.....	36
2.2.2.3.1 - Détermination de la teneur en eau des fruits.....	36
2.2.2.3.2 - Détermination de la teneur en matière sèche (Ms).....	37
2.2.2.3.3 - Détermination de la teneur en matière azotée totale (MAT) ou protéine brute.....	37
2.2.2.3.4 - Détermination de la teneur en matières grasses brutes (MG).....	38
2.2.2.3.5 - Détermination de la teneur des sucres totaux.....	39
2.2.3. - Etude du comportement trophique des oiseaux frugivores.....	40
2.2.3.1. - Régime alimentaire par les observations directes sur le terrain.....	40
2.2.3.2. - Régime alimentaire par l'analyse des fientes.....	40
2.2.4. - Dissémination des graines par les oiseaux.....	44
2.2.4.1 - Distances de dispersion et densités des graines disséminées.....	44
2.2.4.2. - Pouvoir germinatif des graines ingérées et rejetées par les oiseaux.....	44
2.3. - Exploitation des résultats.....	46
2.3.1. - Qualité de l'échantillonnage.....	46
2.3.2. - Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	46
2.3.2.1. - Utilisation des indices écologiques de composition.....	46
2.3.2.1.1. - Richesses totale et moyenne.....	46
2.3.2.1.2. - Fréquence centésimale.....	47
2.3.2.1.3. - Fréquence d'occurrence.....	47
2.3.2.2. - Utilisation des indices écologiques de structure.....	48
2.3.2.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	48
2.3.2.2.2. - Diversité maximale.....	48
2.3.2.2.3. - Equitabilité ou équirépartition.....	49
2.3.3. - Exploitation des résultats par les méthodes statistiques.....	49

2.3.3.1. - Emploi de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	49
2.3.3.2. - Utilisation de l'analyse de la variance.....	50
2.3.3.3. - Emploi du test du Khi- <sup>2</sup> .....	50

<b>Chapitre III - Résultats sur l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois, sur la disponibilité des plantes à fruits charnus, sur le régime alimentaire de quelques espèces d'oiseaux et sur les interactions plantes à fruits-oiseaux.....</b>	<b>51</b>
3.1. - Avifaune du Sahel et du Littoral algérois.....	52
3.1.1. - Inventaire avifaunistique dans la région d'étude.....	52
3.1.2. - Richesse de l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois.....	56
3.1.3. - Origine biogéographique des espèces d'oiseaux observées.....	59
3.1.4. - Statuts phénologiques des espèces aviennes.....	60
3.1.5. - Statut trophique des oiseaux du Sahel algérois.....	61
3.2. - Disponibilités des plantes à fruits charnus dans le Sahel et le Littoral algérois.....	62
3.2.1. - Répartition régionale des plantes à fruits charnus aussi bien naturelles qu'introduites.....	62
3.2.2. - Périodes de fructification des plantes à fruits charnus.....	68
3.2.3. - Types biologiques des plantes à fruits charnus.....	72
3.2.4. - Particularités des fruits du Sahel et du Littoral algérois.....	74
3.2.4.1. - Caractères physiques des fruits.....	74
3.2.4.1.1. - Types de fruits et de fleurs charnues des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois.....	74
3.2.4.1.2. - Coloration des fruits et fleurs charnus des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois.....	77
3.2.4.1.3. - Nombre de graines par fruit charnu des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois.....	79
3.2.4.1.4. - Poids des fruits et des fleurs charnus des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois.....	81
3.2.4.2. - Composition biochimique des fruits charnus.....	83
3.2.4.2.1. - Teneur en eau des fruits et fleurs charnus.....	83
3.2.4.2.2. - Composition en glucides, en protéines et en lipides des fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois.....	86
3.2.5. - Application de l'analyse factorielle des correspondances pour les plantes à fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois.....	88
3.2.6. - Analyse de la variance appliquée aux différents caractères physiques et chimiques des fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois.....	91
3.3. - Comportement notamment trophique de quelques espèces d'oiseaux du Sahel et du Littoral algérois.....	93
3.3.1. - Différentes activités de quelques espèces d'oiseaux sur le terrain.....	93

3.3.1.1. - Différentes activités journalières de <i>Pycnonotus barbatus</i> dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et au Jardin d'essai du Hamma.....	94
3.3.1.1.1. - Inventaire des activités journalières.....	94
3.3.1.1.2. - Variations saisonnières des activités du Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma.....	96
3.3.1.1.3. - Plantes perchoirs de <i>Pycnonotus barbatus</i> dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma.....	102
3.3.1.2. - Différentes activités journalières de <i>Turdus merula</i> dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach .....	107
3.3.1.3. - Différents types d'activités journalières de <i>Sylvia atricapilla</i> dans les jardins de l'I.N.A. d'El Harrach.....	112
3.3.2. - Observations directes sur les prises de nourriture par quelques espèces d'oiseaux dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma.....	115
3.3.2.1. - Prises de nourriture par <i>Pycnonotus barbatus</i> dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma.....	115
3.3.2.1.1. - Inventaires des espèces végétales et animales recherchées par le Bulbul des jardins.....	116
3.3.2.1.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques du Bulbul des jardins.....	120
3.3.2.1.3. - Indices écologiques de composition appliquée au régime alimentaire du Bulbul des jardins.....	121
3.3.2.1.3.1. - Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire du Bulbul des jardins.....	122
3.3.2.1.3.2. - Fréquences centésimales des espèces végétales et animales consommées par le Bulbul des jardins.....	122
3.3.2.1.3.3. - Fréquences d'occurrences des espèces végétales et animales ingérées par <i>Pycnonotus barbatus</i> dans les jardins de l'I.N.A et dans le Jardin d'essai du Hamma.....	137
3.3.2.1.4. - Indices écologiques de structure des proies du Bulbul des jardins : diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité.....	143
3.3.2.1.5. - Exploitation des résultats sur les éléments nutritifs par l'analyse factorielle des correspondances.....	144
3.3.2.2. - Régime alimentaire de <i>Turdus merula</i> dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach.....	148
3.3.2.2.1. - Inventaires des espèces végétales et animales recherchées par le Merle noir.....	148
3.3.2.2.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques du Merle noir.....	150

3.3.2.2.3. - Exploitation des résultats sur le régime trophique du Merle noir par des indices écologiques de composition.....	151
3.3.2.2.3.1. - Richesses totales et moyennes des éléments trophiques du Merle noir.....	151
3.3.2.2.3.2. - Fréquences centésimales des éléments végétaux et animaux consommés par le Merle noir.....	151
3.3.2.2.3.3. - Fréquences d'occurrences et classes de constance des éléments trophiques de <i>Turdus merula</i> dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach.....	153
3.3.2.2.4. - Indices écologiques de structure des éléments trophiques du Merle noir : diversité de Shannon-Weaver et équitabilité.....	155
3.3.2.3. - Régime alimentaire de <i>Sylvia atricapilla</i> dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach.....	156
3.3.2.3.1. - Inventaire des espèces végétales et animales intervenant dans le menu de la Fauvette à tête noire.....	156
3.3.2.3.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques de la Fauvette à tête noire.....	157
3.3.2.3.3. - Exploitation des résultats sur le régime trophique de <i>Sylvia atricapilla</i> par des indices écologiques de composition.....	158
3.3.2.3.3.1. - Richesses totales et moyennes des éléments trophiques de la Fauvette à tête noire.....	158
3.3.2.3.3.2. - Fréquences centésimales des éléments végétaux et animaux consommés par <i>Sylvia atricapilla</i> .....	159
3.3.2.3.3.3. - Fréquences d'occurrences et classes de constance des éléments trophiques de <i>Sylvia atricapilla</i> dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach.....	161
3.3.2.3.4. - Exploitations des résultats du régime alimentaire de <i>Sylvia atricapilla</i> par des indices écologiques de structure : diversité de Shannon-Weaver et équitabilité.....	162
3.3.2.4. - Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances des résultats obtenus sur le terrain par observation des prises de nourriture de trois espèces d'oiseaux....	163
3.3.3. - Comportement alimentaire étudié par l'analyse des fientes.....	166
3.3.3.1. - Régime alimentaire de <i>Pycnonotus barbatus</i> dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma.....	166
3.3.3.1.1. - Inventaire des espèces végétales et animales intervenant dans le menu du Bulbul des jardins.....	166
3.3.3.1.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques du Bulbul des jardins.....	170
3.3.3.1.3. - Exploitation des résultats obtenus sur les éléments trophiques du Bulbul des jardins par des indices écologiques de composition.....	170

3.3.3.1.3.1. - Richesses totale et moyenne des éléments trophiques du Bulbul des jardins.....	171
3.3.3.1.3.2. - Fréquences centésimales des fragments des espèces de plantes et des proies ingérées par <i>Pycnonotus barbatus</i> .....	171
3.3.3.1.3.3. - Fréquences d'occurrences et classes de constances des éléments trophiques de <i>Pycnonotus barbatus</i> dans deux stations d'étude.....	181
3.3.3.1.4. - Exploitation des éléments alimentaires du Bulbul des jardins par des indices écologiques de structure : diversité de Shannon-Weaver et équitabilité.....	184
3.3.3.2. - Régime alimentaire de <i>Sturnus vulgaris</i> dans la forêt de Baïnem.....	185
3.3.3.2.1. - Inventaire des espèces végétales et animales intervenant dans le menu de l'Etourneau sansonnet.....	186
3.3.3.2.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques de l'Etourneau sansonnet.....	188
3.3.3.2.3. - Exploitation des résultats obtenus sur les éléments trophiques de l'Etourneau sansonnet par des indices écologiques de composition.....	188
3.3.3.2.3.1. - Richesses totale et moyenne des éléments trophiques de l'Etourneau sansonnet.....	188
3.3.3.2.3.2. - Fréquences centésimales des espèces de plantes et des proies sollicitées par <i>Sturnus vulgaris</i> pour ses besoins trophiques.....	188
3.3.3.2.3.3. - Fréquences d'occurrences et classes de constances des éléments trophiques de <i>Sturnus vulgaris</i> .....	191
3.3.3.2.4. - Indices écologiques de structure des éléments trophiques de <i>Sturnus vulgaris</i> : diversité de Shannon-Weaver et équitabilité.....	191
3.3.3.3. - Régime alimentaire de <i>Muscicapa striata</i> dans la station de Tixeraïne.....	191
3.3.3.3.1. - Inventaire des espèces végétales et animales intervenant dans le menu du Gobemouche gris.....	192
3.3.3.3.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques du Gobemouche gris.....	193
3.3.3.3.3. - Exploitation des résultats obtenus sur les éléments trophiques du Gobemouche gris par des indices écologiques de composition.....	194
3.3.3.3.3.1. - Richesses totale et moyenne des éléments trophiques du Gobemouche gris.....	194
3.3.3.3.3.2. - Fréquences centésimales des fragments des espèces de plantes et des proies ingérées par <i>Muscicapa striata</i> .....	194
3.3.3.3.3.3. - Fréquences d'occurrences et classes de constances des éléments trophiques de <i>Muscicapa striata</i> .....	196
3.3.3.3.4. - Indices écologiques de structure des éléments nutritifs du Gobemouche gris : diversité de Shannon-Weaver et équitabilité.....	197

3.3.3.4. - Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances des résultats sur les éléments nutritifs trouvés dans les fientes des trois espèces d'oiseaux choisies.....	197
3.4. - Interactions entre les plantes à fruits charnus et les oiseaux frugivores.....	200
3.4.1. - Densités des graines disséminées et distances de dispersion par les oiseaux frugivores dans quelques stations du Sahel et du Littoral algérois.....	200
3.4.2. - Pouvoir germinatif des graines ingérées et rejetées.....	203
<b>Chapitre IV – Discussion.....</b>	<b>207</b>
4.1. - Caractéristiques générales de l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois.....	208
4.1.1. - Richesse de l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois.....	208
4.1.2. - Origines biogéographiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois.....	211
4.1.3. - Statuts phénologiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois.....	212
4.1.4. - Catégories trophiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois.....	213
4.2. - Discussion sur les disponibilités des plantes à fruits et à fleurs charnus dans le Sahel et le Littoral algérois.....	214
4.2.1. - Répartitions régionale des plantes à fruits charnus aussi bien naturelles qu'introduites....	214
4.2.2. - Période de fructification des plantes à fruits charnus.....	215
4.2.3. - Types biologiques des plantes à fruits charnus.....	217
4.2.4. - Caractéristiques physiques des fruits charnus.....	218
4.2.5. - Caractéristiques biochimiques des fruits charnus.....	220
4.2.6. - Plantes à fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois exploités grâce à l'analyse factorielle des correspondances.....	224
4.3. - Comportement notamment trophique de quelques espèces d'oiseaux du Sahel et du Littoral algérois.....	225
4.3.1. - Différentes activités de quelques espèces d'oiseaux sur le terrain.....	225
4.3.1.1. - Activités journalières de <i>Pycnonotus barbatus</i> dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et au Jardin d'essai du Hamma.....	225
4.3.1.2. - Différentes activités journalières de <i>Turdus merula</i> dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach.....	227
4.3.1.3. - Différents types d'activités journalières de <i>Sylvia atricapilla</i> dans les jardins de l'I.N.A. d'El Harrach.....	229
4.3.2. - Approche de la connaissance du menu de cinq espèces d'oiseaux dans le Sahel et le Littoral algérois grâce à des observations directes et à l'analyse de fientes.....	231
4.3.2.1. - Inventaires des espèces végétales et animales sollicitées par les oiseaux pris en considération.....	232
4.3.2.2. - Fréquences centésimales des éléments végétaux et animaux consommés par les cinq espèces d'oiseaux.....	239
4.3.2.3. - Fréquences d'occurrences et classes de constance des éléments trophiques des cinq espèces d'oiseaux.....	246



4.3.2.4. - Proies ingérées par <i>Pycnonotus barbatus</i> , <i>Turdus merula</i> , <i>Sylvia atricapilla</i> , <i>Sturnus vulgaris</i> et <i>Muscicapa striata</i> exploitées par les indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité.....	249
4.3.2.5. - Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances des résultats obtenus sur le terrain par observation des prises de nourriture de cinq espèces d'oiseaux....	252
4.4. - Interactions entre les plantes à fruits charnus et les oiseaux frugivores.....	253
4.4.1. - Densités des graines disséminées et distances de dispersion par les oiseaux frugivores dans quelques stations du Sahel et du Littoral algérois.....	253
4.4.2. - Pouvoir germinatif des graines ingérées et rejetées.....	256
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>259</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>263</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>291</b>
<b>Résumés.....</b>	<b>329</b>

## Liste des tableaux

**Tableau 1** - Températures moyennes, maximales et minimales enregistrées à ITCMI de 1995 à 2004, exprimées en degrés Celsius.

**Tableau 2** - Températures moyennes, maximales et minimales enregistrées à Dar El Beïda de 1995 à 2004, exprimées en degrés Celsius.

**Tableau 3** - Précipitations mensuelles notées entre 1995 et 2004 à l'ITCMI et à Dar El Beïda.

**Tableau 4** - Humidités relatives mensuelles de 1995 à 2004 à l'ITCMI et à Dar El Beïda.

**Tableau 5** - Inventaire des oiseaux du Sahel algérois (2 : maquis et forêts, 3 : parcs et jardins) et du Littoral algérois (1 : Marais de Réghaïa)

**Tableau 6** - Richesse des espèces d'oiseaux selon les ordres, les familles et les genres et en fonction des milieux

**Tableau 7** - Origines biogéographiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois

**Tableau 8** - Statuts phénologiques des espèces d'oiseaux de la région d'étude

**Tableau 9** - Statuts trophiques des oiseaux dans le Sahel et le Littoral algérois

**Tableau 10** - Inventaire des espèces de plantes à fruits charnus et leurs caractères généraux en fonction des stations du Sahel et du Littoral algérois

**Tableau 11** - Fructifications des plantes à fruits charnus retrouvées dans le Sahel et le Littoral algérois

**Tableau 12** - Estimation des nombres de fruits de quelques espèces végétales en fonction des saisons en 1997-1998

**Tableau 13** - Types biologiques des plantes à fruits et à fleurs charnus (\*) dans la région du Sahel et Littoral algérois

**Tableau 14** - Types biologiques des plantes à fruits charnus en fonction des stations du Sahel et du Littoral algérois

**Tableau 15** - Types de fruits et de fleurs charnus retrouvés dans le Sahel et le Littoral algérois

**Tableau 16** - Types des fruits des plantes recensées dans les différentes stations dans le Sahel et le Littoral algérois.

**Tableau 17** - Couleurs des fruits et des fleurs charnus retrouvés dans le Sahel et le Littoral algérois

**Tableau 18** - Couleurs des fruits des plantes recensées dans les différentes stations dans le Sahel et le Littoral algérois

**Tableau 19** - Nombre de graines par fruit des plantes du Sahel et du Littoral algérois

**Tableau 20** - Nombre de graines par fruit des plantes recensées dans les différentes stations dans le Sahel et le Littoral algérois

**Tableau 21** - Poids des fruits et des fleurs charnues en grammes des plantes du Sahel et du Littoral algérois

- Tableau 22** - Poids des fruits et des fleurs charnues en grammes des plantes recensées dans les différentes stations dans le Sahel et le Littoral algérois.
- Tableau 23**- Teneurs en eau des fruits et des fleurs charnus exprimées en pourcentages
- Tableau 24** - Catégories de teneur en eau des fruits et des fleurs charnus dans le Sahel et le Littoral algérois
- Tableau 25** - Catégories de teneur en eau des fruits et des fleurs charnus dans les différentes stations du Sahel et du Littoral algérois
- Tableau 26** - Teneurs en matière sèche, en glucides, en lipides et en protéines de huit espèces communes dans le Sahel et le Littoral algérois
- Tableau 27** - Estimation des valeurs énergétiques de 8 espèces de fruits dans le Sahel et le Littoral algérois
- Tableau 28** - Présence-absence des espèces d'oiseaux dans les différentes stations du Sahel et du Littoral algérois utilisée lors de l'A.F.C.
- Tableau 29** - Analyse de la variance entre les types biologique et les différents fruits
- Tableau 30** - Analyse de la variance entre les types biologique et couleur des fruits
- Tableau 31** - Analyse de la variance entre les types biologique et les nombres de graines par fruit
- Tableau 32** - Analyse de la variance entre les espèces végétales et les éléments biochimiques des fruits
- Tableau 33** - Activités du Bulbul des jardins dans les deux stations d'étude chronométrées et exprimées en secondes et en pourcentages
- Tableau 34** - Variations saisonnières des activités du Bulbul des jardins à l'institut national agronomique d'El Harrach et au Jardin d'essai du Hamma exprimées en secondes
- Tableau 35** - Variations saisonnières des activités du Bulbul des jardins à l'institut national agronomique d'El Harrach et au Jardin d'essai du Hamma exprimées en pourcentages
- Tableau 36** - Liste des espèces végétales-perchoirs du Bulbul des jardins et temps d'utilisation exprimés en secondes et en pourcentages dans les deux stations d'étude
- Tableau 37** - Liste des espèces végétales-perchoirs du Bulbul des jardins en fonction des saisons en 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach
- Tableau 38** - Durées des différents types d'activités journalières de *Turdus merula* en fonction des saisons de 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach exprimés en secondes
- Tableau 39** - Activités journalières de *Turdus merula* en fonction des saisons de 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach exprimés en pourcentages
- Tableau 40** - Durées et taux des temps d'utilisation des différents types de perchoirs par le Merle noir en fonction des saisons en 2002 dans les jardins de l'I.N.A. (El Harrach)

- Tableau 41** - Durées des différents types d'activités journalières de *Sylvia atricapilla* en fonction des saisons de 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach exprimées en secondes
- Tableau 42** - Activités journalière de *Sylvia atricapilla* pendant les 4 saisons de 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach exprimés en pourcentages
- Tableau 43** - Liste des espèces végétales-perchoirs et supports artificiels de *Sylvia atricapilla* saison par saison en 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach
- Tableau 44** - Espèces végétales consommées par le Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années
- Tableau 45** - Espèces animales recherchées par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années
- Tableau 46** - Valeurs de la qualité de l'échantillonnage des éléments trophiques de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années
- Tableau 47** - Liste des espèces ingérées une seule fois par le Bulbul des jardins dans les jardins de l'I.N.A. et dans le Jardin d'essai du Hamma
- Tableau 48** - Richesse totale et moyenne appliquées au régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années
- Tableau 49** - Fréquences centésimales des espèces végétales et animales sollicitées par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années
- Tableau 50** - Fréquence centésimale des prises de nourriture du Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons
- Tableau 51** - Fréquences centésimales des prises de nourriture par le Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons en 1997 et en 1998
- Tableau 52** - Fréquences centésimales des prises de nourriture de *Pycnonotus barbatus* en 2002 dans les jardins de l'I.N.A. en fonction des saisons
- Tableau 53** - Fréquences centésimales des prises de nourriture du Bulbul des jardins en 1997 et en 1998 dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des saisons

- Tableau 54** - Fréquences d'occurrences des espèces végétales et animales consommées par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans la Jardin d'essai du Hamma en fonction des saisons
- Tableau 55** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des éléments alimentaires du Bulbul des jardins année par année dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma
- Tableau 56** - Présence-absence des éléments de végétaux et des animaux retrouvés dans le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* en fonction des années dans les jardins de l'I.N.A. et dans le Jardin d'essai du Hamma utilisée lors de l'A.F.C.
- Tableau 57** - Espèces végétales consommées par le Merle noir dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach pendant 4 saisons en 2002
- Tableau 58** - Espèces animales recherchées par *Turdus merula* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons en 2002
- Tableau 59** - Exploitation des éléments alimentaires de *Turdus merula* dans les jardins de l'I.N.A. en fonction des saisons en 2002 par la qualité de l'échantillonnage
- Tableau 60** - Richesse totales et moyennes des éléments trophiques de *Turdus merula* dans les jardins de l'I.N.A. en fonction des saisons en 2002
- Tableau 61** - Fréquences centésimales des prises de nourriture de *Turdus merula* durant 4 saisons en 2002 dans les jardins de l'I.N.A.
- Tableau 62** - Fréquences d'occurrence des espèces végétales et animales ingérées par *Turdus merula* dans les jardins de l'I.N.A. d'El Harrach en fonction des saisons en 2002
- Tableau 63** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des éléments alimentaires de Merle noir dans les jardins de l'I.N.A. d'El Harrach
- Tableau 64** - Espèces végétales dont des éléments sont mangés par *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach par saison en 2002
- Tableau 65** - Valeurs de la qualité de l'échantillonnage des éléments trophiques de *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons en 2002
- Tableau 66** - Richesses totales et moyennes des éléments trophiques de *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'I.N.A. d'El Harrach par saison en 2002
- Tableau 67** - Fréquences centésimales des prises de nourriture par *Sylvia atricapilla* durant 4 saisons de 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach
- Tableau 68** - Fréquences d'occurrence des éléments végétaux et des animaux ingérés par *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons en 2002

- Tableau 69** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des éléments alimentaires de la Fauvette à tête noire dans les jardins de l'I.N.A.
- Tableau 70** - Présence-absence des éléments de végétaux et des animaux retrouvés dans le régime alimentaire par observations directes du Bulbul des jardins, du Merle noir et de la Fauvette à tête noire utilisée lors de l'A.F.C.
- Tableau 71** - Espèces végétales à fruits consommés par le Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma
- Tableau 72** - Espèces animales mangées par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma
- Tableau 73** - Valeurs de la qualité de l'échantillonnage des éléments trophiques de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma
- Tableau 74** - Richesse totales et moyennes des éléments trophiques de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma
- Tableau 75** - Fréquences centésimales des prises de nourriture de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'INA et dans le Jardin d'essai du Hamma
- Tableau 76** - Fréquences centésimales des espèces végétales et animales au détriment desquelles *Pycnonotus barbatus* s'est alimenté dans les jardins de l'I.N.A. et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années (1995, 1997 et 1998)
- Tableau 77** - Fréquences centésimales des fruits et animaux consommés par le Bulbul des jardins en fonction des saisons dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma
- Tableau 78** - Fréquences d'occurrence des espèces végétales et animales sollicitées sur le plan trophique par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'INA et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années
- Tableau 79** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des éléments alimentaires de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma
- Tableau 80** - Fruits et proies retrouvés dans les fientes de l'Etourneau sansonnet dans la forêt de Bâinem en décembre 2003
- Tableau 81** - Fréquences centésimales des proies de *Sturnus vulgaris* en fonction des classes
- Tableau 82** - Fréquences centésimales des proies Insecta de *Sturnus vulgaris* par ordres
- Tableau 83** - Fréquences centésimales des proies de *Sturnus vulgaris* par familles

- Tableau 84** - Fruits et proies retrouvés dans le régime alimentaire du Gobemouche gris dans la station de Tixeraïne en été 2001
- Tableau 85** - Fréquences centésimales des proies du Gobemouche gris par classes
- Tableau 86** - Fréquences centésimales par ordre des insectes-proies de *Muscicapa striata*
- Tableau 87** - Fréquences centésimales des familles des Hymenoptera ingérés par le Gobemouche gris
- Tableau 88** - Présence-absence des éléments de végétaux et des animaux retrouvés dans le régime alimentaire par observations directes du Bulbul des jardins, de l'Étourneau sansonnet et du Gobemouche gris utilisée lors de l'A.F.C.
- Tableau 89** - Densités et distances minimales de dispersion des graines trouvées sous un pin d'Alep dans les jardins de l'INA par saison en 2002
- Tableau 90** - Densités et distances minimales de dispersion des graines trouvées sous un *Parkinsonia* sp. dans le Jardin d'essai du Hamma par saison en 2002
- Tableau 91** - Densités et distances minimales de dispersion des graines trouvées par saison en 2002 sous un *Grevillea robusta* dans le centre cynégétique de Zéralda
- Tableau 92** - Densités et distances minimales de dispersion des graines trouvées par saison en 2002 sous un *Casuarina* sp. dans le centre cynégétique de Réghaïa
- Tableau 93** - Pouvoir germinatif des graines récoltées sur les plantes et des graines ingérées et rejetées par les oiseaux frugivores
- Tableau 94** - Comparaison entre le présent travail et les travaux réalisés dans les différents milieux en Algérie, au Maghreb et en Méditerranée

## Liste des Figures

- Figure 1** - Situation géographique du Sahel et du Littoral algérois (MUTIN, 1977)
- Figure 2** - Diagramme ombrothermique de Gaussen de station météorologique de l'I.T.C.M.I.
- Figure 3** - Diagramme ombrothermique de Gaussen de station météorologique de Dar El Beïda
- Figure 4** - Climmagrame d'Emberger pour les deux stations météorologiques de l'I.T.C.M.I. et de Dar El Beïda durant la période 1990 et 2004
- Figure 5** - Les différentes stations d'étude du Sahel et du Littoral algérois
- Figure 6** - Exemple d'un plan quadrillé utilisé dans le terrain
- Figure 7** - Exemple d'imprimé pour appliquer la méthode d'indice ponctuel d'abondance
- Figure 8** - Méthode d'analyse des fientes des oiseaux au laboratoire
- Figure 9** - Fragments de quelques espèces d'insectes consommés par les oiseaux dans le Sahel et le Littoral algérois
- Figure 10** - Graines des espèces végétales dont les fruits sont consommés par les oiseaux frugivores dans le Sahel et le Littoral algérois
- Figure 11** - Microstructures des épicarpes de quelques fruits des espèces végétales retrouvés dans les fientes des oiseaux frugivores grâce à une épidermothèque
- Figure 12** - Les différentes espèces d'oiseaux retrouvées dans la région du Sahel et du Littoral algérois
- Figure 13** - Richesse des espèces d'oiseaux en ordres, familles et genres dans le Sahel et le Littoral algérois
- Figure 14** - Origines biogéographiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois
- Figure 15** - Statuts phénologiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois
- Figure 16** - Statuts trophiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois
- Figure 17** - Les différentes espèces de fruits de la région du Sahel et du Littoral algérois
- Figure 18** - Richesse des espèces de plantes à fruits charnus en familles dans le Sahel et le Littoral algérois
- Figure 19** - Production annuelle des fruits charnus dans les Jardins de l'I.N.A. en 1997-1998
- Figure 20** - Types biologiques des espèces de plantes à fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois
- Figure 21** - Les types biologiques des plantes dans les différentes stations
- Figure 22** - Types de fruits des plantes du Sahel et du Littoral algérois
- Figure 23** - Type de fruits en fonction des stations
- Figure 24** - Couleurs des fruits retrouvés dans le Sahel et le Littoral algérois
- Figure 25** - Les différentes couleurs de fruits en fonction des stations
- Figure 26** - Nombre de graines par fruit des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois
- Figure 27** - Nombre de graines par fruit en fonction des stations



**Figure 28** - Poids des fruits en grammes des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois

**Figure 29** - Poids des fruits des plantes des différentes stations du Sahel et du Littoral algérois

**Figure 30** - Teneurs en eau des fruits du Sahel et du Littoral algérois

**Figure 31** - Teneurs en eau des fruits en fonction des stations

**Figure 32** - Représentation graphique de l'analyse factorielle des correspondances pour les plantes à fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois

**Figure 33** - Représentation graphique de l'analyse factorielle des correspondances pour le régime alimentaire du Bulbul des jardins

**Figure 34** - Analyse factorielle des correspondances des régimes alimentaires par observations directes de trois espèces d'oiseaux

**Figure 35** - Analyse factorielle des correspondances des régimes alimentaires par analyse des fientes de trois espèces d'oiseaux

**Figure 36** - Test de germination des graines de quelques espèces de plantes

## Liste des abréviations

- **A.N.R.H.** : Agence nationale des ressources hydriques de Birmourad Raïs
- **C.A.R.** : Centre d'activité régionale
- **C.N.R.S.** : Centre national de la recherche scientifique de Paris
- **C.R.A.** : Centre de recherche agronomique
- **D.G.F.** : Direction générale des forêts
- **I.N.A.** : Institut national agronomique d'El Harrach
- **I.T.C.M.I.** : Institut technique des cultures maraichères et industrielles de Staoueli
- **M.A.T.** : Ministère d'aménagement de territoire
- **O.N.M.** : Office national de météorologie
- **O.R.S.T.O.M.** : Organisme de recherche scientifique et technique d'Outremer
- **S.E.O.F.** : Société d'études ornithologiques de France
- **U.S.A.** : Etat unies d'Amérique
- **U.S.T.H.B.** : Université des sciences et technologies Houari Boumediéne, Bab Ezzouar

# Introduction

## Introduction

Les rapports trophiques de l'oiseau à l'égard du végétal présentent trois aspects. Ce sont la destruction, la consommation et la propagation des plantes. Beaucoup d'oiseaux sont des phytophages stricts, vivant le plus souvent aux dépens d'une catégorie bien déterminée de végétaux (MAYAUD, 1950). Ces derniers fournissent sous forme de fruits une abondante source d'aliments aux oiseaux frugivores (DORST, 1971 a). En effet, les fruits sont recherchés par un très grand nombre d'oiseaux (MAYAUD, 1950). Ils constituent un aliment important pour certaines espèces d'oiseaux et un complément pour d'autres. C'est une riche provende particulièrement abondante dans les régions intertropicales (DORST, 1971 a). La frugivorie représente un mode d'alimentation commun dans de très nombreux écosystèmes (CHARLES-DOMINIQUE, 1995). Cet auteur souligne que le terme de frugivorie est souvent appliqué indifféremment aux animaux qui recherchent les fruits pour en consommer les graines et à ceux qui ne consomment que la pulpe et c'est là la vraie frugivorie. Une définition est donnée par DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994), en précisant qu'une espèce avienne ne doit être considérée comme frugivore que si vraiment elle consomme la pulpe du fruit. Beaucoup de passereaux sont surtout frugivores ou ils le sont au moins à certaines époques de l'année (MAYAUD, 1950). Cette frugivorie est liée à la disponibilité des aliments qui peut varier très largement au cours de l'année (MAYAUD, 1950 ; DORST, 1971 b; WALKER, 2007). Ces oiseaux n'ont pas besoin en général d'une adaptation particulière de la forme du bec. En fait ils en présentent tous les types (MAYAUD, 1950 ; DORST, 1971a). Les oiseaux qui consomment régulièrement des fruits sont le Bulbul des jardins (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1991; MILLA et *al.*, 2005 c), le Merle noir (HERERRA, 1981 b; SNOW et SNOW, 1988; THERY, 1989; IGLESIAS et *al.*, 1993; SMAÏ et DOUMANDJI, 1999; BELKOUICHE-OUABBAS et *al.*, 2006 a), la Fauvette à tête noire (MAYAUD, 1934; JORDANO et HERRERA, 1981; JORDANO, 1987 b; SNOW et SNOW, 1988; MOUMNI et DOUMANDJI, 1998), l'Etourneau sansonnet (MADON, 1930 a, b ; SIRIEZ, 1961; GROMADZKI, 1969; GRAMET, 1976; TAHON, 1977; SNOW et SNOW, 1988; DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI, 2003), le Rougegorge (HERRERA, 1981 a; DEBUSSCHE et ISENMANN, 1985 a; SNOW et SNOW, 1988; SMAÏ et DOUMANDJI, 1997) et diverses espèces de grives (DALMON, 1929; MANZANARES, 1983; DEBUSSCHE et ISENMANN, 1985 b; PEREZ-GONZALEZ et SOLER, 1990; GUITIAN et *al.*, 1994 b; ROUX, 1999; SMITH et *al.*, 2004). Plusieurs auteurs sont d'accord sur le fait que certaines familles regroupent des espèces d'oiseaux consommant des fruits régulièrement ou occasionnellement. Il s'agit surtout des Pycnonotidae, des Turdidae, des Sylvidae, des Sturnidae et des Paridae (HEIM de BALSAC, 1932; MAYAUD, 1932 a, b; BERTHET, 1937; CHAPOT et DELUCCHI, 1964; DORST, 1971 b; BURTON et BURTON, 1972; BIBBY, 1979; PERIS, 1980; DEBUSSCHE et ISENMANN, 1983;

GUITIÁN, 1985; BROSSET et ERARD, 1986; JORDANO, 1987 b; JENNI et *al.*, 1990; MARTINEZ-CABELLO et *al.*, 1991; HODAR, 1994; CROCQ, 2002; CROCQ, 2003). Il faut noter que dans l'Algérois, les deux espèces qui ingèrent le plus de fruits au cours de toute l'année sont le Bulbul des jardins et le Merle noir (SMAÏ et DOUMANDJI, 1999; MILLA et *al.*, 2005 c; BELKOUICHE-OUABBAS et *al.*, 2006 a). La pulpe consommée par l'oiseau contient essentiellement des éléments énergétiques et en contre-partie l'animal disperse les graines vers des sites plus ou moins favorables à leur germination (CHARLES-DOMINIQUE, 1995). Le dernier auteur cité souligne que le transport des graines représente un coût énergétique qui est fourni par les oiseaux frugivores à partir des métabolites stockés dans la pulpe des fruits. Il précise que le principe de la frugivorie repose sur l'existence de relations mutualistes entre certains animaux qui trouvent leur nourriture dans la pulpe des fruits et les plantes associées dont les graines sont transportées à une distance généralement assez importante par rapport au semencier. Selon DEBUSSCHE et ISENMANN (1992) et DEBUSSCHE et LEPART (1992), les oiseaux qui consomment les fruits charnus, s'alimentent de la pulpe et disséminent les graines qui seront capables de germer. Ce phénomène est appelé ornithochorie ou dissémination des graines par les oiseaux. Plusieurs auteurs de par le monde s'intéressent à l'ornithochorie. Ces études sont citées continent par continent, d'abord celles faites en Afrique du Sud (COMPTON et *al.*, 1996) et en Algérie (BELKOUICHE-OUABBAS et *al.*, 2006 b). En Europe, plusieurs travaux sont mentionnés comme ceux effectués en France (DALMON, 1929; HEIM de BALSAC, 1937; DEBUSSCHE et *al.*, 1985; KRUSI et DEBUSSCHE, 1988; DEBUSSCHE et ISENMANN, 1994), en Espagne (HERRERA, 1983, 1990, 2002; GUITIAN, 1989; FUENTES., 1992; DANIEL, 2001; GUITIAN et *al.*, 2001; GIMENO et VILA, 2002; CALVINO-CANCELA, 2005; TELLERIA et *al.*, 2005), en Russie (BLAGOSKLONOV, 1987), en Angleterre (STEVENS et KREBS, 1985; SNOW et SNOW, 1988; BARNEA et *al.*, 1993), en Ecosse (GUITIAN et *al.*, 1994 a), en Scandinavie (GUITIAN et *al.*, 1994 b) et en Allemagne (MILTON et *al.*, 1997). Dans le continent américain, les travaux réalisés l'ont été au Panama (MARTIN et KARR, 1986), au Costa Rica (WHEELWRIGHT, 1986; BLAKE et LOISELLE, 1991), en Guyane (De FORESTA et *al.*, 1984; SIST, 1989; ERARD et SABATIER, 1990; CHARLES-DOMINIQUE, 1995), au Brésil (PIZO, 1997), au Chili (MARTINEZ del RIO et *al.*, 1995, 1996; MARTINEZ del RIO, 1996; SILVA et MARTINEZ del RIO, 1996; ARMESTO et ROZZI, 1989; ARMESTO et *al.*, 2001), au Venezuela (WUTHERICH et *al.*, 2001), aux Etats-Unis comme au Maryland (WILSON, 1986), en Caroline du Sud (MC CARTY et *al.*, 2002) et en Pennsylvanie (TIFFNEY, 2004) et au Canada (PIPER, 1989; BURNS, 2006). Dans le continent asiatique, une étude a été réalisée au Japon (NISHI et TSUYUZAKI, 2004) et en Indonésie (WALKER, 2007). D'autres travaux sont effectués en Australie (REID, 1987; BASS, 1990; STANLEY et LILL, 2002; EDWARDS, 2005; BUCKLEY et *al.*, 2006), en Nouvelle Zélande

(CLOUT et HAY, 1989; LEE et *al.*, 1991; FERGUSON et DRAKE, 1999; LORD, 2004), et en Océanie notamment en Nouvelle Guinée (BEEHLER, 1990) et en Polynésie (MEEHAN et *al.*, 2002). Les oiseaux disséminateurs se subdivisent en deux catégories, les espèces d'importance primaire et celles d'importance secondaire. Les espèces primaires sont disséminatrices actives par leur frugivorie marquée, par leurs effectifs et par la durée de leur présence dans la région. Quant aux espèces qualifiées de secondaires dans la dissémination, elles ont des effectifs plus restreints et une durée de présence plus faible dans la région que les espèces principales. Ces oiseaux secondaires viennent alors en complément de ceux de première importance augmentant le nombre de graines éparpillées (LAMPREY, 1967; HERRERA, 1983; DEBUSSCHE et ISENMANN, 1983, 1986; JORDANO, 1987 a et b; MARTINEZ-CABELLO et *al.*, 1991; CLERGEAU, 1991; GUITIAN et *al.*, 1994 b; HODAR, 1995; REY et GUTIERREZ, 1996; FERGUSON et DRAKE, 1999; HERNANDEZ, 2003; CALVINO-CANCELA, 2005). L'ornithochorie présente par rapport à la dispersion anémochore deux caractères remarquables. Le premier est que la dispersion est généralement orientée vers des biotopes favorables à la germination des graines. Le deuxième est que l'animal disperseur ne s'intéresse à la diaspore que si cette dernière lui apporte un avantage alimentaire (BLONDEL, 1986). Pour la première caractéristique, le transport des graines peut se faire à des dizaines même à des centaines de kilomètres (MAYAUD, 1950). En effet, le plus souvent la majeure partie de la dissémination se fait dans un rayon de quelques dizaines à quelques centaines de mètres ce qui est suffisant pour trouver des biotopes adéquats à la germination et au développement des plantules, loin du pied mère (CHARLES-DOMINIQUE, 1995). La densité des graines décroît exponentiellement en s'éloignant de la source de graines. Mais elle est plus élevée sous les arbres qui servent de perchoirs (DEBUSSCHE et *al.*, 1985; CLERGEAU, 1991; FERGUSON et DRAKE, 1999; ARMESTO et *al.*, 2001). Selon CHARLES-DOMINIQUE (1995). L'ensemble des interactions détermine les caractéristiques de la pluie des graines dont l'hétérogénéité spatiale correspond aux itinéraires les plus fréquents des différentes espèces disséminatrices. Beaucoup de graines avalées avec la pulpe des fruits traversent tout le tube digestif et sont rejetées avec les fientes, sans subir d'altération de leur faculté de germination. Bien plus, les sucs digestifs attaquent souvent heureusement l'enveloppe dure de la graine, ce qui favorise ultérieurement sa germination (MAYAUD, 1950; BLAGOSKLONOV, 1987). Le rôle des oiseaux disséminateurs dans la germination des graines de plantes à fruits charnus est étudié chez *Asparagus acutifolius*, *Hedera helix* et *Pyracantha coccinea* par DEBUSSCHE (1985). Les résultats obtenus ne mettent pas en évidence une action de la consommation par les oiseaux sur la capacité de germination des graines et la vitesse de germination ne s'accroît que pour une seule espèce. BASS (1990), indique que la viabilité des graines de *Crataegus monogyna* retrouvées dans les fientes est supérieure à 73 %, comparée à la viabilité des graines récoltées fraîches qui est de 87,6 %. PUECH

(1986) a étudié le pouvoir germinatif des graines chez les espèces végétales disséminées. Les tests de germination indiquent que celle-ci est possible en l'absence de tout transit par l'intestin du vecteur et que chez ces espèces la maturité des semences précède celle des fruits. PIPER (1986 b), ayant travaillé sur l'effet de la lumière sur la germination des graines disséminées par les oiseaux a trouvé que les espèces à larges graines tolèrent beaucoup mieux l'ombre. Mais il existe quelques espèces qui germent aussi bien au soleil qu'à l'ombre. DEBUSSCHE (1985), indique que très généralement en zone tempérée, l'avantage obtenu par les plantes grâce à l'ornithochorie est lié à l'éloignement des semenciers et à une dissémination non aléatoire en des sites favorables plutôt qu'à une amélioration de la germination. Pour la deuxième caractéristique, les fruits dont le mésocarpe est charnu et succulent constitue le prix, coûteux en énergie que la plante doit payer à l'animal pour se faire disperser et que le système ne peut fonctionner que si chaque partenaire y trouve son compte. La plante nourrit l'animal qui, en retour, disperse ses graines. C'est de là que vient l'idée d'une coévolution (BLONDEL, 1986). CHARLES-DOMINIQUE (1995), confirme ce phénomène en précisant que les interactions plantes-animaux frugivores, sont examinées sous l'angle des bilans énergétiques. Ces deux auteurs, pensent donc que les fruits doivent être généreusement offerts aux animaux. Pour cela, une partie de l'énergie disponible au niveau de la plante est allouée aux structures attractives. Ces structures sont la valeur nutritive, la coloration, la phénologie de la fructification et la distribution spatiale des plantes. Cependant, ce sont bien les fruits riches en eau et en éléments nutritifs que les oiseaux recherchent. Leurs teneurs varient en fonction des espèces végétales, du type biologique, des saisons et de la distribution géographique. Les oiseaux ont des besoins très variables en eau. L'absorption de cet élément peut se faire en nature ou bien il est contenu dans les aliments ingérés (MAYAUD, 1950; DORST, 1971 a; TEWKSBURY, 2002). En allant de l'été vers l'hiver la composition en eau et en carbohydrates des fruits diminue alors que leur teneur en lipides augmente. Les fruits de l'été sont plus aqueux et leur ingurgitation par les oiseaux compense le manque de l'eau dans la nature (DEBUSSCHE et al., 1987). D'après BAIRLEIN (1996), les protéines sont le dernier élément choisi par les oiseaux après les sucres et les lipides. SCHAEFER et al. (2003 a) au Venezuela, remarquent que les oiseaux choisissent les protéines plus par rapport à leurs types qu'en fonction de leurs quantités. Par contre, une exception est à souligner au Venezuela où une espèce commune d'oiseau le Tangara évêque *Thraupis episcopus* préfère plutôt les fruits riches en protéines (BOSQUE et CALCHI, 2003). Plusieurs travaux ont été réalisés sur la composition biochimique des fruits, notamment ceux de HERRERA (1983) en Espagne, de DEBUSSCHE et al. (1987) et DEBUSSCHE et ISENMANN (1989) en France, de SNOW (1971) et SNOW et SNOW (1988) en Angleterre, de COMPTON et al., (1996) en Afrique du Sud, de KORINE et al. (1998) dans l'Est du pourtour méditerranéen, de HAMPE et BAIRLEIN (2000) en Europe centrale, de TRAVESET et al. (2001) dans le Sud-Est de

l'Alaska, et de SCHAEFER *et al.* (2003 a) et SCHAEFER et SCHAEFER (2006) au Venezuela. DEBUSSCHE *et al.* (1987) et DEBUSSCHE (1988) précisent que la coloration vive est un des caractères du syndrome de l'ornithochorie. Les auteurs précédemment cités trouvent que les couleurs les plus représentées sont le noir avec 41,5 % et le rouge avec 33,9 % et remarquent que les fruits à une seule graine sont nombreux avec 33,9 % par rapport au total. Ils montrent aussi que 50,8% des fruits possèdent un rapport du volume de la pulpe au volume du fruit supérieur à 80% et que la part relative prise par la pulpe diminue significativement depuis l'été jusqu'en hiver. La diversité s'organise autour de quelques tendances fortes, interprétées comme étant le résultat des relations mutuelles plantes-oiseaux disséminateurs, mais aussi comme étant la conséquence de facteurs liés à la plante elle-même, à sa position systématique, et aux contraintes climatiques (DEBUSSCHE *et al.*, 1987; DEBUSSCHE, 1988). Quant à BLONDEL (1986) et à CHARLES-DOMINIQUE (1995) ils pensent que dans bien des cas, la phénologie de la fructification, leur asynchronisme entre différentes espèces et la gamme de couleurs laissent supposer l'existence d'une compétition entre plantes. La mise en évidence de tels syndromes est particulièrement difficile quand le système est multispécifique et concerne de nombreuses espèces animales collectivement impliquées dans la dispersion d'un grand nombre d'espèces végétales. Quoiqu'il en soit, ces auteurs pensent que le phénomène peut être bien réel et résulte d'une longue évolution entre ces deux composantes des communautés dans lesquelles les organismes ont eu le temps de développer des coactions. Dans la région d'étude quelques travaux ponctuels se sont intéressés à l'ornithochorie et aux relations plantes à fruits charnus-oiseaux (BELKOUCHE *et al.*, 1997). Ce manque d'études nous a poussé à entamer ce travail en l'étalant sur toute une région. Ici, nous avons voulu étudier la dissémination des graines dans la région du Sahel et du Littoral algérois et d'essayer de comprendre les interactions qui relient les plantes à fruits charnus aux oiseaux frugivores. Pour cela, nous avons choisi de décrire la région d'étude, avec la détermination des facteurs abiotiques notamment le climat et des facteurs biotiques correspondant à la flore et à la faune dans le premier chapitre. Dans le deuxième chapitre, toutes les méthodes appliquées sur le terrain et au laboratoire sont expliquées. Nous avons présenté également dans ce chapitre, les différents indices écologiques et les méthodes statistiques utilisés pour l'exploitation des résultats. Ces derniers sont regroupés dans le troisième chapitre. Nous nous sommes intéressés à 4 parties, soit à l'inventaire des oiseaux du Sahel et du littoral algérois, aux disponibilités en fruits charnus de cette région ainsi qu'à leurs caractéristiques physiques et biochimiques, aux comportements trophiques de cinq espèces d'oiseaux et enfin aux interactions entre les plantes et les oiseaux. Nos résultats sont discutés avec d'autres travaux effectués dans le monde et sont regroupés dans le quatrième chapitre. Cette étude se termine par une conclusion générale.



# Chapitre I

## Région d'étude

## **Chapitre I - Particularités abiotiques et biotiques de la région d'étude**

Ce chapitre est consacré à l'étude des facteurs abiotiques de la région du Sahel algérois. Il s'agit des facteurs édaphiques et des facteurs climatiques. Les facteurs biotiques sont représentés par la flore et la faune de la région d'étude.

### **1.1. - Situation géographique du Sahel et du Littoral algérois**

Le terme Sahel désigne, d'une manière générale tout pays plat ou légèrement ondulé et qui borde la mer, dont le climat est tempéré par la présence de la masse aquatique. Le Sahel algérois s'inscrit parmi les grandes structures géographiques de la région d'Alger (36°36' à 36°46' de latitude N., 2° 24' à 3°20' de longitude E.). Il est formé par un ensemble de collines qui séparent la partie occidentale de la plaine de la Mitidja de la Méditerranée (GLANGEAUD, 1932). Sa surface peu accidentée est entaillée par des vallées à flancs raides. Il s'agit d'un anticlinal qui s'étale d'est en ouest le long de la Méditerranée sur une distance de 80 km environ, reliant le massif de Bouzareah à l'est à celui du Chenoua à l'ouest (SABATHE et *al.*, 1969 ; OULEBSIR et BENACER, 1973 ; RAÏSSI, 1995). Cette région se subdivise en deux grands ensembles (Fig. 1). D'après BENALLAL et OURABIA (1988), ce sont le Sahel de Koléa et le Sahel d'Alger.

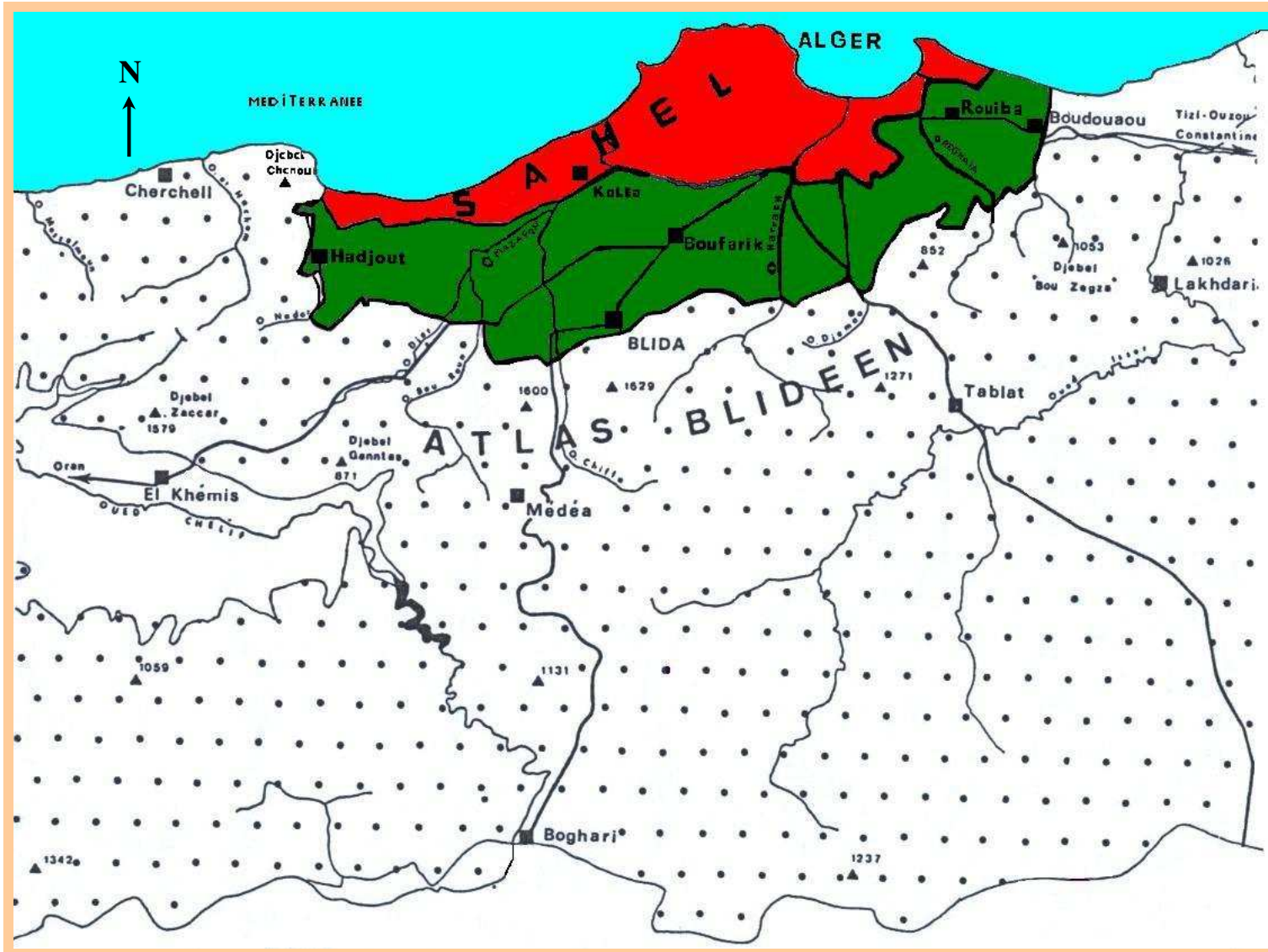
- Le Sahel de Koléa est constitué par une bande de collines relativement étroites, allant de l'Oued Nador et du djebel Chenoua à l'Oued Mazafran.
- Le Sahel d'Alger s'étend de l'Oued Mazafran à l'Oued Réghaïa.

### **1.2. - Facteurs abiotiques de la région d'étude**

Dans cette partie, nous nous intéressons aux facteurs édaphiques, puis aux facteurs climatiques.

#### **1.2.1. - Facteurs édaphiques**

Selon BOURLIERE (1950), les facteurs édaphiques si importants pour les plantes et les animaux fixés, interviennent surtout d'une façon indirecte sur l'oiseau par l'intermédiaire de la végétation. Au contraire, on oublie souvent que les oiseaux ont besoin d'eau pour boire et se baigner. Cette eau est retenue par le sol en fonction de sa porosité (RAMADE, 1984).



**Figure 1** - Situation géographique du Sahel et du Littoral algérois (MUTIN, 1977)

Echelle : 1 / 1.000.000 Km

### 1.2.1.1. - Facteurs géologiques du Sahel et du Littoral algérois

La géologie et la géomorphologie du Sahel sont complexes. Les formations pliocènes et quaternaires ont des faciès pétrographiques très variés qui confèrent aux sols qu'elles forment des caractéristiques très différentes. L'hétérogénéité des sols est de plus compliquée par de fréquents phénomènes de remaniements anciens et récents dus à l'érosion, au colluvionnement, aux apports éoliens, aux apports de ruissellement et à l'action de l'homme. Les effets de ces remaniements ajoutés aux variations pétrographiques des roches en place rendent très difficile l'établissement d'une typologie des sols et compliquent la cartographie (SABATHE et *al.*, 1969).

Pour ce qui concerne la lithologie, la stratigraphie du Sahel algérois est constituée de terrains métamorphiques, c'est le cas du massif d'Alger, de terrains secondaires comme les Monts du Chenoua, de terrains tertiaires, en discordance avec les formations métamorphiques d'Alger et de terrains quaternaires. Ces derniers recouvrent une partie importante de l'Algérois. Ils sont constitués par les formations marines, conglomérats, lumachelles à peptoncules, grès coquillers, et surtout par les formations qui occupent la majorité des zones littorales sous forme de dunes qui peuvent être friables ou consolidées et qui alternent avec les sols rouges (AYACHE, 2001).

Les roches calcaires du Sahel sont très répandues. Elles sont présentes fréquemment (ZERIATI, 2001). Pour le Sahel ouest algérois, les sédiments constituant des anticlinaux sont d'âge pliocène. Les marnes du *Plaisancien* forment partout le substratum de la région du Sahel alors que les marnes jaunes dominent dans la région d'El Koléa (RAÏSSI, 1995). Selon le dernier auteur cité, ces marnes sont surmontées de sédiments de l'Astien qui présentent les faciès lithologiques comme les marno-calcaires, les grésocalcaires plus ou moins friables, les calcaires en blocs et les calcaires durs à Lithothamniées.

BENALLAL et OURABIA (1988) ont subdivisé la partie orientale du Sahel algérois en 4 grands ensembles géographiques distincts. Ce sont le Sahel d'Alger, le massif de Bouzareah, les plaines littorales et le cordon littoral dunaire.

- Le Sahel d'Alger se décompose lui-même en un Sahel marneux d'âge plaisancien, en un plateau mollassique d'Alger limité par de grandes falaises et en piémont méridional, lui-même formé des dépôts argileux-caillouteux du comblement de la Mitidja.
- Le massif de Bouzaréah s'étend depuis l'est jusqu'en ouest sur une longueur de 20 km et une largeur maximale de 6 km.

- Les plaines littorales se situent entre la mer au nord-est, la place du premier Mai à Alger au nord ouest, la corniche mollassique du Hamma au sud-ouest, et la rive de Oued El Harrach au sud-est.
- Le cordon littoral dunaire se développe à l'est entre la rive droite d'Oued El Harrach et Oued Réghaïa et à l'ouest entre Aïn Benian et Tipaza.

### **1.2.1.2. - Facteurs pédologiques de la région d'étude**

Le Sahel renferme une grande variété de sols. Cette diversité provient de la complexité de la géologie et de la géomorphologie, de la fréquence des remaniements dus au colluvionnement, aux dépôts éoliens et à l'action de l'homme. Les sols les plus répandus sont des sols rouges méditerranéens et des sols peu évolués modaux qui en représentent à eux seuls 65,3% de la superficie (SABATHE et *al.* 1969).

Les principaux processus de la pédogenèse y sont variés, comme le lessivage, la brunification, la décarbonatation, la recalcification et la rubéfaction hydromorphique (AÏT BENAMAR et AHRIZ, 1993 ; IFTENE, 1999).

Tous les auteurs qui ont travaillé sur la pédologie du Sahel algérois reconnaissent quatre types de sols (ABIB et HADDAB, 1995 ; LOKMANE et MEREDDEF, 1998 ; AMIALI, 1999 ; AYACHE, 2001 et BERNOU, 2001). Ce sont les sols à sesquioxydes de fer (alfisols), les sols peu évolués d'apport alluvial ou d'érosion (entisols), les sols minéraux bruts et les sols brunifiés.

### **1.2.1.3. - Réseau hydrographique**

Le Sahel algérois est caractérisé par un réseau hydrographique dense (RAÏSSI, 1995). Deux rivières importantes le traversent en venant de la Mitidja, l'oued Nador à l'ouest et le Mazafran dans la partie médiane (SABATHE et *al.*, 1969). Les principaux cours d'eau repérables sur la carte sont les oueds Réghaïa, Hamiz, El Harrach et Beni Messous (SIDI-MOUSSA et AIT CHERKIT, 2000). L'oued El Harrach à l'est et l'oued Mazafran à l'ouest se rencontrent en fer à cheval, et forment avec des oueds au régime intermittent un réseau hydrographique qui connaît parfois des fortes crues lors de la saison des pluies (CHENNAOUI, 2000). Parmi les oueds pérennes qui ont un débit d'étiage excessivement faible, on peut citer l'Oued Beni Messous qui draine le plateau de Chéraga et Aïn Benian, l'Oued Bridja qui prolonge l'Oued Faouara dans la région de Bouchaoui, l'Oued Mehalema et l'Oued Lagha avec ses affluents. Il faut préciser que les oueds Arrach et Boukandoura drainent le plateau de Souidania, Rahmania et Mahelma alors que l'oued

Kerma le fait pour les régions de Douéra, de Baba Hassen et El Achour et s'écoule vers l'est pour aboutir à l'oued El Harrach (IFTENE 1999). En plus des oueds, la région qui englobe le plateau de Souidania, Rahmania et Douéra renferme des nappes phréatiques peu abondantes et de profondeurs variables.

Au cours de l'histoire récente, certains cours d'eau furent ensevelis par des travaux d'aménagement urbain, tels que ceux du Ravin de la Femme sauvage, de Frais Vallon, du Ravin de l'oued Koreiche et de l'oued M'kacel.

### **1.2.2. - Facteurs climatiques du Sahel algérois et du Plateau de Belfort**

Pour la présente étude, ce sont surtout les températures, les précipitations, l'humidité relative et le vent qui retiennent l'attention. En effet, ces facteurs climatiques agissent à tous les stades du développement de l'oiseau en limitant l'habitat de l'espèce (BOURLIERE, 1950). En général, les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie qu'entre certaines limites bien précises de température, d'humidité relative et de pluviométrie. En deçà ou au-delà de ces limites, les populations sont éliminées (DAJOZ, 1975).

Le Sahel algérois possède un climat méditerranéen tempéré typique avec un été chaud et sec, un hiver doux et un printemps et un automne orageux. Il doit la douceur de son climat à sa situation abritée des influences intérieures et par sa position face à la mer (CHENNAOUI, 2000). Il est caractérisé par une période pluvieuse relativement courte. La période sèche s'échelonne de mai à septembre impliquant de grandes répercussions sur l'hydrogéologie et la géotechnie (mécanique des roches et des sols) (BENALLAL et OURABIA, 1988).

Les données climatiques utilisées parviennent de la station météorologique de Dar-El-Beïda, située à 20 km au sud-est d'Alger, et de la station météorologique de l'I.T.C.M.I. située à 20 km à l'ouest-sud-ouest d'Alger, toutes deux proches de la mer.

#### **1.2.2.1. - Variations des températures dans la région d'étude**

Parmi les facteurs climatiques, la température est le plus important (DREUX, 1980). Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984). Le rôle de la température est déterminant dans la vie de l'oiseau. Son action se manifeste à tous les stades du cycle vital, de l'œuf jusqu'à l'adulte (BOURLIERE, 1950).

Le tableau 1 mis en annexe 3 présente les températures moyennes mensuelles de la station de l'I.T.C.M.I.

Les températures maximums moyennes du mois le plus chaud (M) varient entre 21,4°C et 24,2°C. Le mois le plus chaud est en général août, sauf en 1995 et en 1996 quand juillet et août ont la même température. Les températures minimums moyennes du mois le plus froid (m) oscillent entre 14,1°C et 15,9°C. Décembre, janvier et février sont généralement les mois les plus froids de l'année, sauf en 1997, quand ce fut le cas du mois de mars. La variabilité des températures moyennes mensuelles et annuelles d'une année à l'autre n'est guère importante, et oscille entre 17,7 °C. et 19,6 °C. (Tab. 1, annexe 3). Elles ne sont de plus pas très élevées, ce qui est dû à l'action atténuante des brises marines (CHENNAOUI, 2000).

Le tableau 2 (en annexe 3) présente les températures moyennes mensuelles de la station de Dar El Beïda.

Les températures maximums et minimums annuelles de la station de Dar El Beïda ne fluctuent pas beaucoup (Tab. 2, annexe 3), et varient entre 9,6 et 14,5 °C. Les températures maximums moyennes du mois le plus chaud (M) sont légèrement inférieures à celles de la station de l'I.C.T.M.I., et varient entre 16,5 et 19,8 °C. Le mois le plus chaud est août durant toutes les années. Les températures minimums moyennes du mois le plus froid (m) sont nettement plus fraîches qu'à la station de l'I.C.T.M.I., et oscillent entre 3,8 et 9,6 °C. Décembre, janvier et février sont généralement les mois les plus froids de l'année, sauf en 1997 où ce fut le mois de mars.

### **1.2.2.2. - Répartition des précipitations intra-annuelles et interannuelles.**

Les animaux terrestres ont tous besoin d'une alimentation en eau pour compenser les pertes inévitables dues à la transpiration et à l'excrétion. Les exigences en humidité des espèces animales sont très variables et peuvent être différentes suivant les stades de leur développement et suivant les fonctions vitales envisagées (DREUX, 1980). Les oiseaux supportent les alternances de saison sèche et de saison humide. L'humidité intervient sur la longévité et le développement, sur la fécondité, sur le comportement, sur la répartition géographique, sur la répartition dans les biotopes et sur la densité des populations (DAJOZ, 1971).

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (RAMADE, 1984). C'est la hauteur annuelle des précipitations en un lieu, exprimée en centimètres ou en millimètres (DREUX, 1980). La répartition annuelle des précipitations ou bien son rythme sont plus importants que sa valeur volumique absolue, qui toutefois n'est pas à négliger (RAMADE, 1984).

Le tableau 3 (en annexe 3) regroupe les hauteurs mensuelles des précipitations dans les stations météorologiques de l'I.T.C.M.I. et de Dar El Beïda. On y remarque que le Sahel d'Alger possède une pluviométrie annuelle de l'ordre de 600 à 800 mm (SELTZER, 1946), caractérisé par une période pluvieuse relativement courte. La pluviométrie annuelle moyenne y est de l'ordre de 600 à 800 mm (SELTZER, 1946). Pendant la période d'étude, le maximum fut de 807,9 mm dans la station de I.C.T.M.I. et de 871,0 dans celle de Dar el Beïda en 1999, et le minimum est de 271,6 mm dans la station de I.C.T.M.I. et de 279 mm dans celle de Dar el Beïda en 2000. Les orages sont parfois très violents, mais de courte durée (BENALLAL et OURABIA, 1988). Quelques-uns peuvent avoir lieu au début de l'été et vers la fin du mois d'août, provoquant des crues subites (CHENNAOUI, 2000). Mais ce fait reste exceptionnel. Il est à souligner que la pluviométrie varie d'une année à l'autre. En effet, celle de 1999 est la plus pluvieuse dans les deux stations alors que 2000 demeure la plus sèche. Par ailleurs, au cours d'une même année les hauteurs de pluies tombées dans un même lieu sont fortement fluctuantes d'un mois à un autre. En dehors des orages et de quelques précipitations isolées, les chutes de pluie sont concentrées pendant une brève période pluvieuse couvrant les mois de novembre, de décembre et de janvier. Les mois les plus secs sont juin, juillet et août. Nous avons affaire ici à un climat méditerranéen à maximum pluvieux hivernal.

### **1.2.2.3. - Humidité relative**

L'humidité absolue est la quantité de vapeur d'eau qui se trouve dans l'air. L'humidité relative de l'air est le rapport en pourcentage de la pression réelle de vapeur d'eau à la pression de vapeur saturante à la même température (DREUX, 1980).

Les mesures de l'humidité relative, en pourcentage, dans les stations de l'I.C.T.M.I. et de Dar et Beïda sont indiquées dans le tableau 4 (en annexe 3).

L'humidité relative de l'air moyenne est plus faible de 10 % environ dans la station de l'ITCMI en comparaison avec celle de Dar El Beïda. Elle fluctue entre 59,2 et 69,6 % dans la première et entre 72,8 et 78,1 % dans la seconde.

### **1.2.2.4. - Vents dominants et vents particuliers**

Dans certains biotopes, le vent peut constituer un facteur écologique limitant (RAMADE, 1984). Il peut avoir une action indirecte, entraînant parfois une mortalité importante au sein des populations d'oiseaux, en aggravant la déperdition de chaleur et en activant l'évaporation



(DREUX, 1980, OULD-RABAH et *al.*, 1999). Il peut aussi limiter l'accès à la nourriture, en empêchant les insectes aériens de voler (FREEMAN, 1945, NGUYEN QUANG et *al.* 2002). L'action du vent est spécialement intense si elle est couplée à celle de la pluie, qui augmente encore son pouvoir refroidissant. Lorsqu'il est fort, le vent peut avoir une action directe, allant jusqu'à faire tomber des nids installés dans les arbres et gêner considérablement les déplacements au vol. Les vents dominants du Sahel algérois viennent de l'ouest en hiver et de l'est et du nord-est en été (CHENNAOUI, 2000). L'un des vents les plus importants est le sirocco, vent sec et chaud du secteur sud, qui peut souffler en toutes saisons, avec une légère prédominance estivale et printanière, mais rarement pendant plusieurs jours de suite (SELTZER, 1946). Le sirocco réduit l'humidité de l'air qui peut descendre jusqu'à être comprise entre 25 et 30 %. Son effet est alors négatif sur les oiseaux qui halètent, bec ouvert, et recherchent activement les points d'eau.

### **1.2.3. - Synthèse climatique**

Nous avons utilisé les données concernant les températures et les précipitations pour faire les diagrammes ombrothermiques et le climagramme d'Emberger du Sahel algérois.

#### **1.2.3.1. - Diagramme ombrothermique de Gaussen**

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de définir les mois secs (MUTIN, 1977). GAUSSEN cité par DAJOZ (1971) considère que la sécheresse s'établit lorsque les précipitations totales exprimées en millimètres sont égales ou inférieures au double de la température exprimée en degrés Celsius ( $T = 2 P$ ). Ainsi, sur le diagramme ombrothermique, le climat est sec quand la courbe des températures descend en-dessous de celle des précipitations. Il est humide dans le cas contraire (DREUX, 1980).

L'usage de ces définitions montre que le Sahel algérois possède un climat méditerranéen tempéré, marqué par une période pluvieuse relativement courte et une période sèche qui s'échelonne du mois de mai à septembre (BENALLAL et OUARABIA, 1988). Si les données des stations de l'I.T.C.M.I. et de Dar-el-Beïda révèlent en effet deux périodes annuelles, l'une humide et l'autre sèche de 1995 à 2004 (Fig. 2 et 3), elles montrent aussi que, en 1997, 2000 et 2002, la période humide a été perturbée par une sécheresse exceptionnelle commençant dès janvier et s'étendant jusqu'en octobre, à peine entrecoupée par quelques semaines humides en mars et en mai.

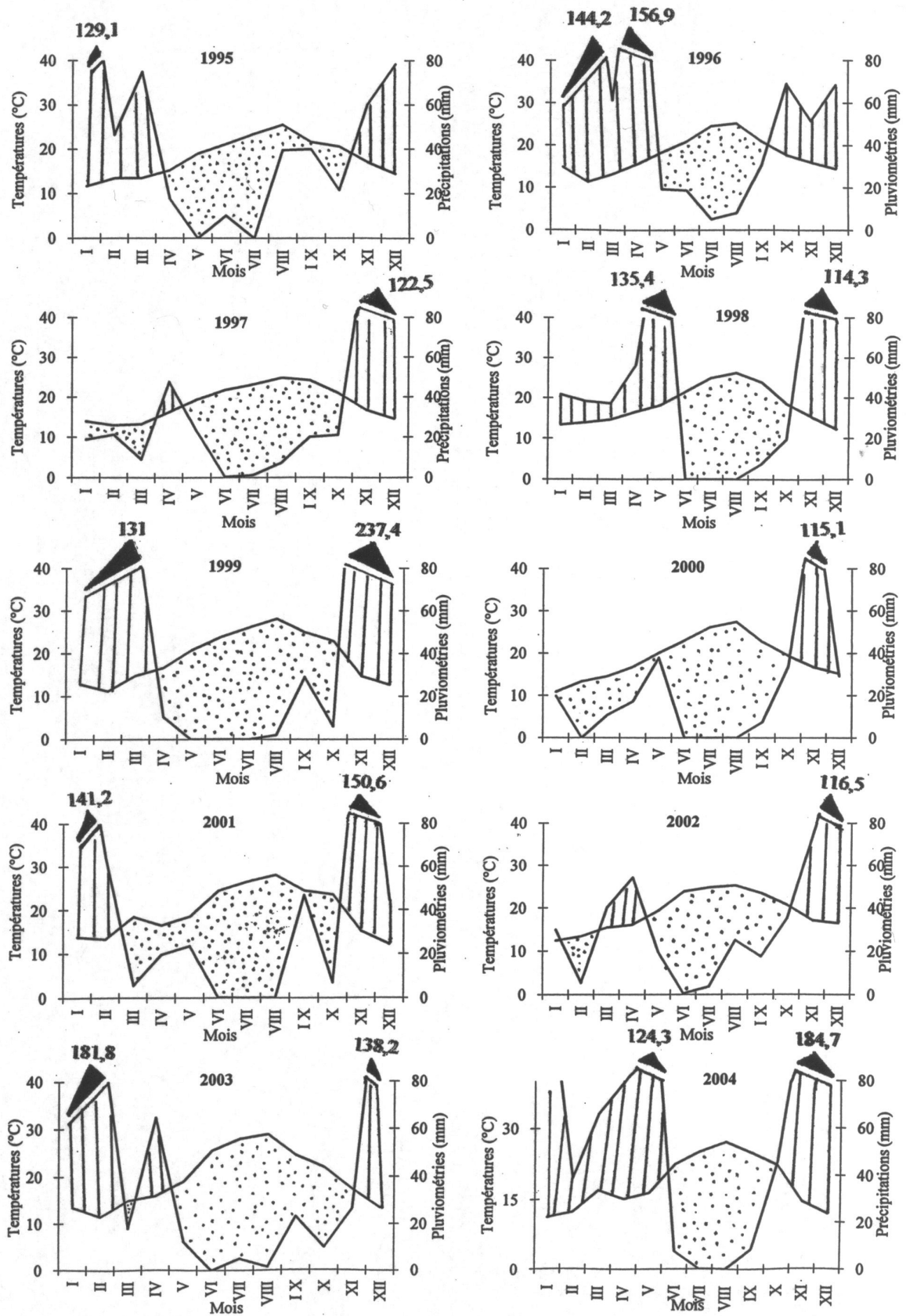


Figure 2 - Diagramme ombrothermique de Gausson de la station météorologique de l'I.T.C.M.I.



Période sèche



Période humide

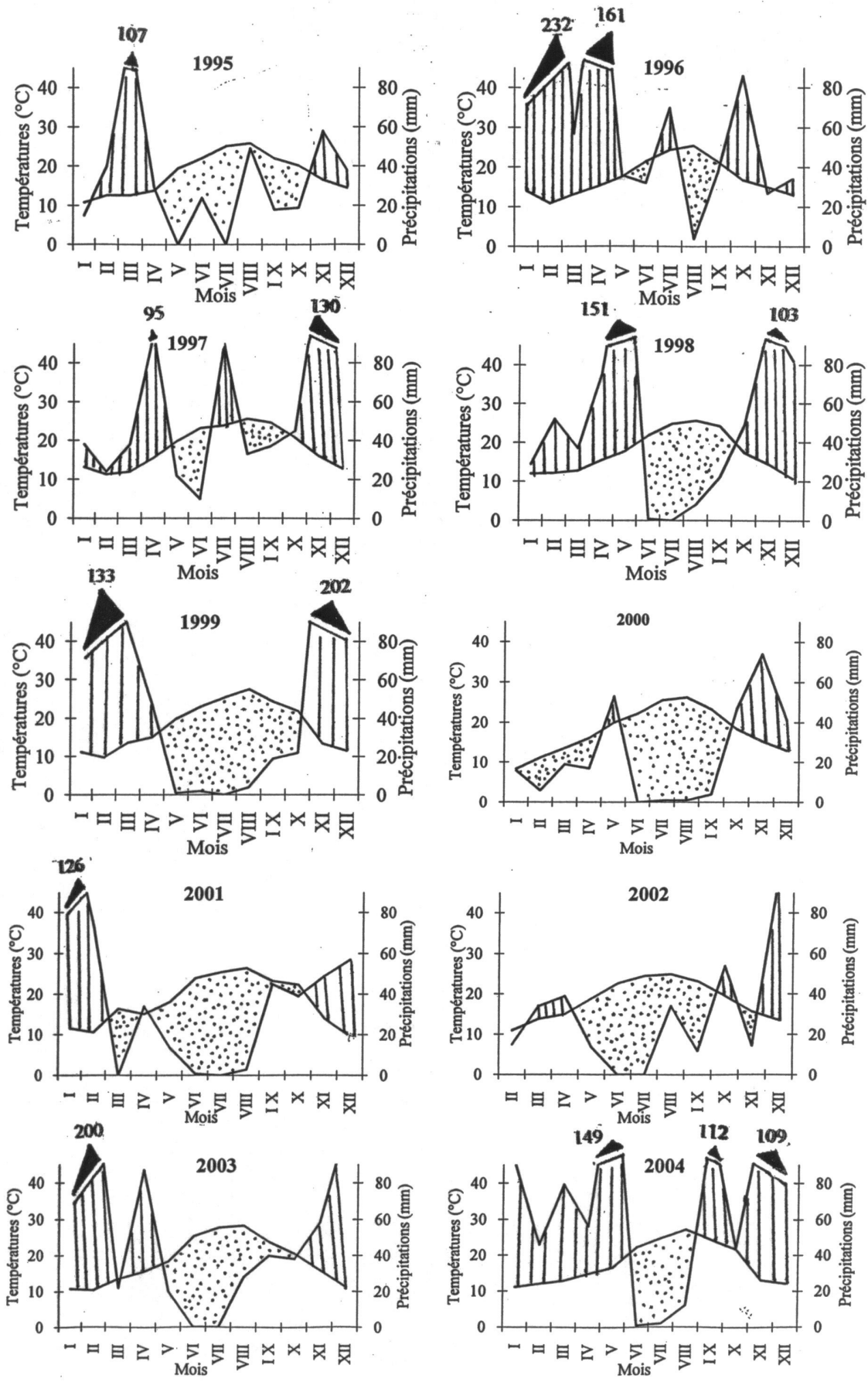


Figure 3 - Diagramme ombrothermique de Gausson de la station météorologique de Dar El Beïda

 Période sèche

 Période humide

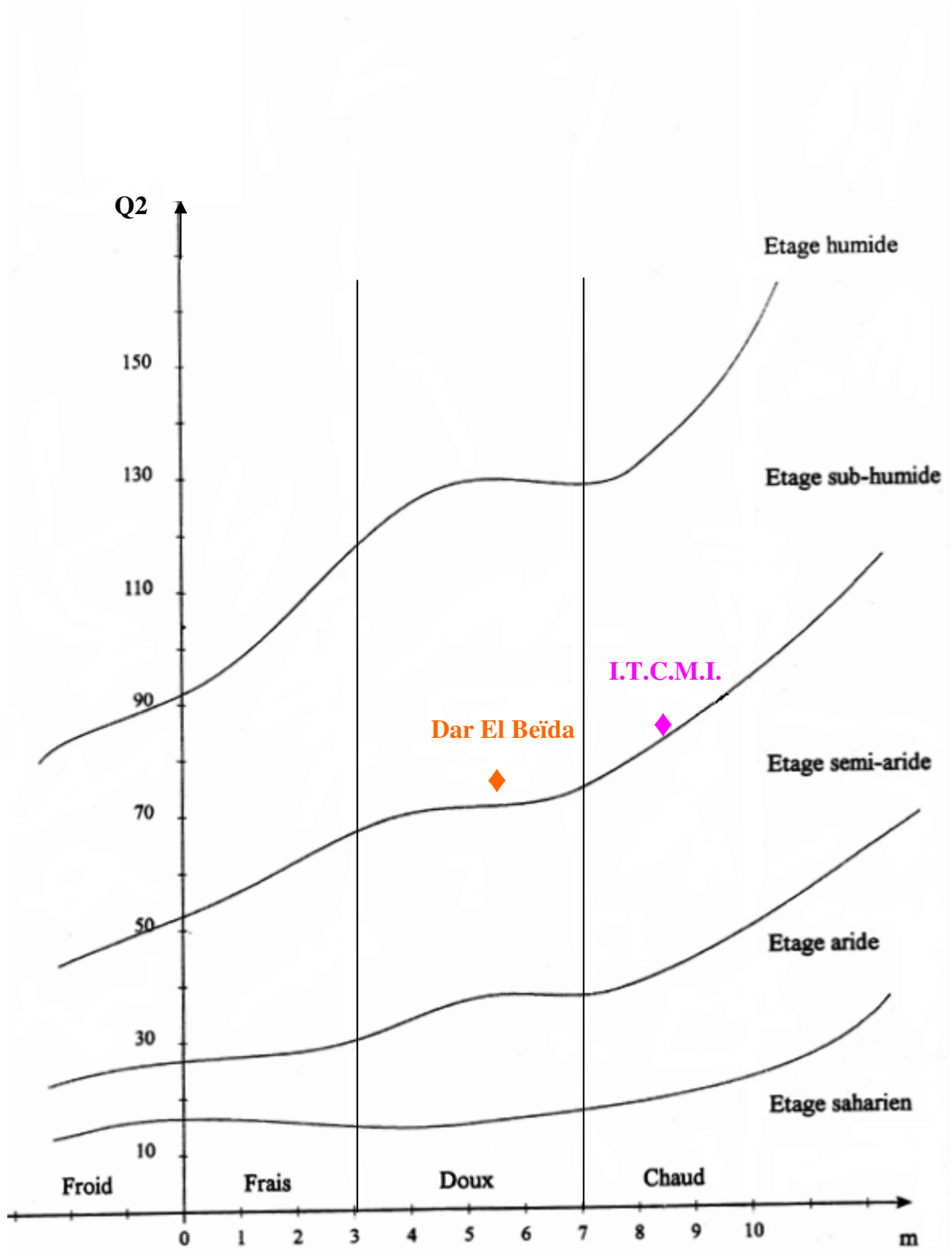
### 1.2.3.2. - Climagramme d'Emberger

EMBERGER a défini un quotient pluviothermique  $Q_2$  qui permet de faire la distinction entre les différentes nuances du climat méditerranéen (DREUX, 1980). Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971).

Le quotient pluviométrique  $Q_2$  est donné par la formule suivante :

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

P la somme des précipitations de l'année prise en considération, M la moyenne des maximums du mois le plus chaud exprimée en degrés Celsius et m la moyenne des minimums du mois le plus froid donnée toujours en degrés Celsius. Nous avons calculé deux quotients pluviothermiques pour le Sahel algérois. Pour la station météorologique de l'I.T.C.M.I.,  $Q_2$  est égal à 87,1 avec une température minimale de 8,4 °C., ce qui, en rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, la situe dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver chaud. D'autre part, le quotient de la station de Dar El Beïda est égal à 70,7 avec une température minimale de 5,4 °C, ce qui la place dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver doux (Fig. 4). Au cours des quinze années (1990 à 2004) correspondant à la durée de cette étude, l'an 2000 a présenté des précipitations anormalement faibles (271,6 mm à l'ITCMI et 279 mm à Dar El Beïda), très inférieures aux limites de la fourchette allant de 600 à 900 mm signalées par SELTZER (1946).



**Figure 4** - Climagramme d'Emberger pour les deux stations météorologiques de l'I.T.C.M.I. et de Dar El Beïda durant la période 1990 et 2004

**Q<sub>2</sub>** : Quotient pluviométrique

**m** : Moyenne des minimums du mois le plus froid en degrés Celsius

### 1.3. - Facteurs biotiques du Sahel et du Littoral algérois

Les facteurs biotiques sont représentés par la végétation et la faune de la région d'étude.

#### 1.3.1. - Données bibliographiques sur la végétation

A l'origine, la végétation du Sahel algérois présentait les principales formations caractéristiques du bassin méditerranéen. A l'heure actuelle, on retrouve le chêne-liège et le pin d'Alep dans la forêt de Baïnem qui couvre 507 ha, et dont ils sont les composants principaux. De même, la forêt de Sidi Fredj (96) ha est composée de boisements denses de pins d'Alep et de pins maritimes caractéristiques des côtes méditerranéennes. Entre Mahelma et Zéralda des pins d'Alep, des eucalyptus et des cyprès occupent un grand terrain d'une superficie de 330 ha. Le long de la plaine côtière, entre l'Oued Mazafran et Azur Plage, la forêt littorale de Zéralda est boisée de pins d'Alep et de genévriers. Au nord-ouest, le long des plaines côtières, pousse une végétation luxuriante mêlée de cultures irriguées, dont des agrumes. En dehors des falaises de Hydra, de Bir Mourad Rais et d'El Biar, les pentes du Littoral sont occupées par endroits par de petites futaies d'eucalyptus ou de pins maritimes (CHENNAOUI, 2000). Selon BALLESTER (1987), Douéra, capitale du Sahel algérois, possède des terres très fertiles où poussaient autrefois de très belles vignes et de nombreux vergers.

On peut diviser le Sahel algérois en deux parties, le Sahel littoral, zone à vocation maraîchère avec quelques forêts qui s'intègrent aux plages et le Sahel sublittoral à vocation d'arboriculture fruitière (SIDI MOUSSA et AIT CHERKIT, 2000). L'influence de l'homme s'y fait profondément sentir et maintenant on n'y trouve plus que des milieux assez anthropisés. En effet, on assiste depuis l'indépendance à des transformations qui s'accélèrent et se généralisent : constructions anarchiques, développement de la circulation et pression des infrastructures, déforestation inconsidérée et défrichage intensif, mauvaise utilisation des terres et surpâturage effréné, phénomènes qui affectent de manière irréversible le milieu naturel du Sahel algérois (SIDI MOUSSA et AIT CHERKIT 2000). Ces erreurs permettent d'expliquer les glissements de terrains et les inondations comme celle de Bab El Oued. Malgré tout cela, la végétation reste diversifiée, et les plantes produisant les baies consommables par les oiseaux, surtout représentées par l'oléastre *Olea europaea oleaster*, se trouvent à l'état sauvage dans des maquis de Koléa, d'El Achour, de Bouzareah, de Texraine et de Saoula. Ces maquis renferment un sous-bois composé de ronce *Rubus ulmifolius*, d'arbousier *Arbutus unedo* et de pistachier lentisque *Pistacia lentiscus*. Les arbres ornementaux plantés dans les parcs et jardins publics, ou encore le long des rues et des allées des

agglomérations produisent beaucoup de baies recherchées par les oiseaux, comme celles des Palmaceae et des Moraceae (CARRA et GUEIT, 1952; MILLA et *al.*, 2005 b). Les oiseaux consomment également des fruits cultivés retrouvés dans des vergers d'agrumes (NADJI et *al.*, 1997) et de néfliers (MERABET et DOUMANDJI, 1997). Ils consomment aussi les fruits des plantes herbacées spontanées et cultivées, Poaceae, Solanaceae et Asteraceae. On trouvera leur liste détaillée dans l'annexe 1.

Les zones particulièrement fréquentées par les oiseaux objet de ce travail sont les maquis, les parcs et les jardins.

### 1.3.2. - Données bibliographiques sur la faune

Malgré son anthropisation, le Sahel algérois possède encore une faune assez riche. Les grands Mammifères ont disparu. Mais il reste encore 15 espèces de mammifères de tailles petites et moyennes, dont les plus nombreux sont les rongeurs (BAZIZ et *al.*, 2008) au moins au nombre de 7. Le sanglier *Sus scrofa* est abondant, d'autant plus qu'il n'a pas de prédateurs naturels et qu'il n'est pas chassé pour sa chair par l'homme autochtone. Environ 150 espèces d'oiseaux vivent dans le Sahel algérois, surtout représentés par des oiseaux forestiers avec prédominance de Passériformes et de quelques oiseaux d'eau (MOULAÏ et DOUMANDJI, 1996; BEHIDJ et DOUMANDJI, 1997; BOUGHELIT et DOUMANDJI, 1997; MAKHLOUFI et *al.*, 1997; MILLA et *al.*, 2006). Les Reptiles et les Amphibiens ne comptent que peu d'espèces. Les plus communes dans la région d'étude sont le Crapaud *Bufo mauritanicus*, le Discoglosse *Discoglossus pictus*, la Tarente *Tarentola mauretanicus*, le Scinque ocellé *Chalcides ocellatus* et l'Algire *Psammmodromus algirus* (ARAB et *al.*, 1997). Les poissons d'eau douce les plus communs sont *Anguilla anguilla*, *Gambusia holbrooki* et *Cyprinus carpio* (DARLEY, 1992).

Les invertébrés sont fort nombreux, et leur inventaire est loin d'être achevé (Annexe 2). Les vers de terre comptent 6 espèces, dont la plus commune est *Allolobophora roseus* (BAHA, 1997). Les escargots sont notamment représentés par les Helicidae (BENZARA, 1981). Les arthropodes sont les plus abondants en nombre d'espèces et d'individus, et comprennent des arachnides, des crustacés, des myriapodes et surtout des insectes. Les Hymenoptera et les Coleoptera sont les plus représentés dans les inventaires effectués par les chercheurs (ARAB et *al.*, 2000; OUARAB et *al.*, 2006).

# Chapitre II

# Méthodologie



## Chapitre II - Matériel et Méthodes

Ce chapitre traite des stations choisies pour le présent travail, des différentes méthodes que nous y avons employées ainsi qu'au laboratoire, de même que des indices écologiques et statistiques utilisés lors de l'exploitation des résultats.

### 2.1. - Choix des stations d'étude

Les zones particulièrement fréquentées par les oiseaux objet de ce travail sont représentées tant par des milieux suburbains que des milieux naturels. Dans les premiers on trouve le parc de l'institut national agronomique d'El-Harrach, le Jardin d'essai du Hamma et l'institut de Tixraïne, alors que les seconds comprennent la forêt de Baïnem, les deux centres cynégétiques de Réghaïa et de Zéralda et le maquis de Saoula.

#### 2.1.1. - Jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach

Cette station a été divisée en 42 carrés de 50m de côté, exception faite de la huitième rangée située le long du bord dont les petites aires sont de forme rectangulaire et mesurent 33,3 sur 50m. Le parc contient une collection de plantes ornementales étagées sur trois strates, une strate arborescente de 2 à 20m de haut, une strate arbustive de 1 à 2 m et une strate herbacée de 0,1 à 1m (Annexe 1). Par ailleurs le parc est divisé en sous-stations sub-égales par des routes et des chemins (Fig. 5 a). Ce sont :

- Le Jardin botanique comprend dans sa partie sud la bibliothèque centrale. Le reste de sa surface est occupé par une collection de plantes herbacées (Apiaceae, Lamiaceae, Poaceae, Fabaceae, Asteraceae, Cucurbitaceae et Linaceae), arbustives (Oleaceae, Rosaceae, Anacardiaceae, Lauraceae, Apocynaceae, Rhamnaceae et Tamaricaceae) et arborescentes (Myrtaceae, Fagaceae et Abietaceae), milieu fort favorable pour les oiseaux frugivores.
- La Pelouse Nord est une parcelle occupée en son milieu par une strate herbacée à *Stenotaphrum americanum* Schrank, 1819 et entourée par de hauts arbres de 20 à 25 m de haut tels que *Eucalyptus camaldulensis* Dehnhardt situés au nord, au nord-est et au sud-ouest mêlés à *Pistacia atlantica*, à *Quercus faginea* et à *Fraxinus angustifolius* Linné, *Eucalyptus citriodora* à l'est et des pins d'Alep *Pinus halepensis* Mill. et une rangée de Palmaceae *Washingtonia filifera* Linden à l'ouest. Au niveau de la strate arbustive on retrouve çà et là quelques philaria à feuilles étroites *Phillyrea angustifolia*, des oliviers *Olea europaea*, des lauriers nobles *Laurus nobilis*, des néfliers *Eriobotrya*



**a** - Jardins de l'I.N.A. d'El Harrach



**b** - Jardin d'essai du Hamma



**c** - Centre cynégétique de Réghaïa



**d** - Centre cynégétique de Zéralda



**e** - Forêt de Baïnem



**f** - Station de Tixeraïne



**g** - Maquis de Saoula

**Figure 5** - Différentes stations d'étude du Sahel et du Littoral algérois

*japonica*, des Myrtacées exotiques comme *Eugenia jambolana* et *E. cayeuxi* et des plaqueminiers *Diospyros kaki*.

- La sous-station comprenant les bâtiments du Génie rural et des ateliers est entourée au sud par des *Eucalyptus* sp. et des *Ficus macrophylla*, à l'ouest par *Ficus retusa*, *Quercus cerris* Linné, et des mûriers *Morus alba* Linné et *M. nigra* Linné. Au milieu, il y a une dizaine de palmiers d'ornement *Phoenix canariensis* Chabaud.

- Le Bassin d'irrigation est formé d'un grand bassin circulaire de près de 10 m de diamètre et de 2 m de profondeur et de bâtiments pédagogiques séparés par des planches une végétation étagée et diversifiée. Celle-ci est formée de buissons à *Pittosporum tobira* et à *Crataegus monogyna*. Les planches sont bordées par du *Ruscus hypophyllum* et sont protégées par des eucalyptus, des oliviers, des acacias *Acacia arabica*, des frênes à fleurs *Fraxinus ornus* et d'autres arbres comme *Schinus terebinthifolius*, *Pinus halepensis* et *Cupressus sempervirens*.

- La Pelouse sud correspond à un paysage semi-ouvert avec une piscine au centre. Elle est ornée à sa périphérie sud de quelques arbustes et arbres comme le frêne *Fraxinus angustifolius*, le platane *Platanus orientalis* et le pin pignon *Pinus pinea* Linné. L'ouest de la sous-station est limité par une allée de lilas de Perse *Melia azedarach*. Au nord de la pelouse sud, il y a des faux-poivriers *Schinus molle*, des robiniers *Robinia pseudoacacia* et des peupliers *Populus nigra* et *P. alba*. A l'est de la sous-station, il y a deux savonnières *Sapindus utilis*.

- La sous-station du département de forêts comprend des bâtiments pédagogiques et des salles préfabriqués qui voient avec une allée de filaos *Casuarina torulosa*, des haies de *Bougainvillea spectabilis*, des pieds de vigne américains et des néfliers. La strate herbacée est composée de nombreuses espèces adventices comme *Lavatera cretica*, *Urtica membranacea*, *Chenopodium* sp., *Solanum nigrum*, *Hordeum murinum*, *Galactites tomentosa* en hiver et *Scolymus hispanicus* en été.

- La sous-station météorologique est mitoyenne des parcelles expérimentales qui appartiennent au type de paysage ouvert et portent différentes cultures saisonnières et annuelles comme *Vicia faba* (Fabaceae), *Triticum vulgare* et *Zea mays* (Poaceae).

### **2.1.2. - Jardin d'essai du Hamma**

Au sein du Jardin d'essai du Hamma, la station d'étude choisie comprend aussi 40 carrés de 50m sur 50m. Elle est sise dans un milieu très diversifié qui est un véritable musée vivant des plantes (CARRA et GUEIT, 1952). Le Jardin est divisé en sous-stations (Fig. 5 b) :

- Les bâtiments de l'Agence nationale de la nature et du jardin zoologique sont entrecoupés par des arbres comme *Melia* et *Ficus*.

- Le jardin français est une grande parcelle ouverte au centre constituée par une pelouse et entourée par des *Washingtonia* bien alignée et d'autres arbustes et arbres d'ornement.
- Le jardin anglais par contre, est un milieu fermé, constitué par différentes espèces d'arbres plantées comme à l'état naturel.
- Les carrés botaniques sont des parcelles ouvertes composés par différentes catégories de plantes, des plantes médicinales, des plantes aromatiques,...
- Ces différents jardins et carrés botaniques sont entrecoupés par des allées comme l'allée des ficus, l'allée des méryta, l'allée des dragonniers, l'allée des washingtonias et l'allée des platanes.

### **2.1.3. - Centre cynégétique de Réghaïa**

Le centre cynégétique de Réghaïa se trouve sur le littoral méditerranéen, à environ 30 km à l'est de la ville d'Alger (36°45' à 36°48' N.; 3°19' à 3°21' E.). Il est limité à l'ouest par les terres agricoles de l'ancien domaine des frères Sentouhi, arrière pays d'Ain Taya, à l'est par les dunes littorales de Boudouaou Bahri, au sud par l'extrémité orientale de la plaine de la Mitidja et au nord par la Mer méditerranée (Fig. 5 c). Le marais de Réghaïa est une zone humide côtière correspondant à l'estuaire de l'oued Réghaïa dont les eaux étaient évacuées autrefois dans la Méditerranée. En effet cet oued traverse les collines sahéniennes et se heurte sur le littoral à un cordon de dunes qui l'empêche d'atteindre la mer (LEDANT et *al.*, 1979). Aujourd'hui ces dunes sont doublées à quelques centaines de mètres en amont d'une digue artificielle qui transforme radicalement le milieu originel. Et le marais lagunaire est devenu un étang permanent en arrière de la digue. Les biotopes vraiment marécageux subsistent entre la digue et le cordon dunaire ainsi qu'en amont et sur les rives. Ce dernier secteur comprend un grand maquis où subsiste un boisement déperissant à Eucalyptus, de petites roselières, des plages de massettes, d'iris et, loin en amont, un bosquet dense de saules. Il est partiellement entouré d'un groupement ripicole dégradé à base d'ormes et de ronces, formant d'épaisses broussailles. La zone marécageuse en aval de la digue est une roselière à tamaris et massettes. Mais, à la suite d'incendies, ces dernières tendent à supplanter les phragmites. Les proches alentours du marais comprennent des champs, des friches, des bosquets d'eucalyptus et un maquis à oliviers. Notons également sur la rive orientale du marais, la présence du centre cynégétique, dont le but est la production de gibier de repeuplement, la sélection des espèces et le suivi des lâchers du gibier d'eau. Du point de vue ornithologique, nous ne dissociions pas ce marais de la petite île Aguéli qui lui fait face à un kilomètre en mer (LEDANT et *al.*, 1979).

#### 2.1.4. - Centre cynégétique de Zéralda

Le centre cynégétique de Zéralda (Fig. 5 d) est un centre d'élevage du gibier, situé à 30 km à l'ouest de la ville d'Alger et s'étendant sur une superficie de 19,75 ha à plus de 60 m d'altitude (36° 45' N.; 2° 53' E.). Il est composé de plusieurs enclos pour la multiplication du cerf de Berbérie, et limité au nord, à l'est et au sud par la forêt de la réserve de chasse de Zéralda, et à l'ouest par une zone agricole (KHIARI, 2001; AMARA et BENTALEB, 2002). Les anciennes parcelles de l'arboretum forment actuellement les enclos d'élevage avec un couvert végétal assez dense, dotées d'une strate arborée et de sous-bois, de façon à réduire considérablement le stress des animaux, afin d'améliorer leur fécondité et leur santé générale. Ces enclos d'élevage (E1 à E7) sont au nombre de sept, de 0,4 à 1,5 ha de superficie chacun (LAHMAR et GOUICHICHE, 2002). Nous avons réalisé notre travail dans les trois enclos E4, E5 et E7 qui servent pour séparer les mâles de cerfs pendant la période de rut.

E4, d'une superficie de 5900m<sup>2</sup>, est occupé par un boisement artificiel de pins pignons *Pinus pineaster*, au sous-bois très ouvert, et doté d'un râtelier ainsi que d'un abreuvoir. E5, d'une superficie de 8000 m<sup>2</sup>, est recouvert par une formation artificielle très claire à *Grevillea robusta*. Etendu sur 8350 m<sup>2</sup>, l'enclos de séparation E7 abrite une formation artificielle dense de pins des Canaries *Pinus canariensis*, avec un sous-bois clair.

#### 2.1.5. - Forêt de Bâinem

Située à 15 km à l'ouest d'Alger, la forêt de Bâinem s'étend dans le massif de Bouzaréah - Bâinem, qui atteint 407 m à son point culminant (36° 49' N.; 2° 57' E.). Elle est limitée au nord par la zone maraîchère et urbaine qui borde la Mer Méditerranée, au sud par les oueds Bâinem et Chéraga, à l'est par un ravin qui le sépare de la région de Bouzaréah et à l'ouest par Aïn-Benian (TEULIERES, 1970). Tout le massif représente une inestimable collection d'arbres forestiers, introduits dans le but de tester leur comportement et leur aptitude à s'acclimater dans la région. Il s'étend sur une superficie de 508 ha, dont 50 ha sont divisés en 81 parcelles expérimentales, comprenant essentiellement des essences exotiques. Les pins et les eucalyptus constituaient les principales essences de la forêt et occupaient respectivement 174 et 255 ha. Les autres espèces couvraient une superficie de 75 ha (BECHKOK, 1978). Ce milieu forestier a été complètement modifié et réaménagé par des travaux de reboisement entrepris au cours de ces dernières décennies. En général, le groupement végétal dans cette station est défini par l'*oleo-lenticetum*. Diverses

essences existent aussi, comme les chênes *Quercus coccifera* et *Quercus suber* et les cyprès *Cupressus sempervirens* et *Taxodium distichum*. Les espèces du sous-bois sont essentiellement le lentisque *Pistacia lentiscus*, l'arbousier *Arbutus unedo*, la bruyère arborescente *Erica arborea*, la lavande *Lavandula stoechas*, la ronce à feuilles d'orme *Rubus ulmifolius*, la philaria à feuilles étroites *Phillyrea angustifolia*, la myrte *Myrtus communis*, le nerprun alaterne *Rhamnus alaternus*, l'églantier commun *Rosa sempervirens*, l'asperge sauvage *Asparagus acutifolius*, le "diss" *Ampelodesma mauritanica*, la marguerite d'automne *Bellis sylvestris*, le ciste à feuilles de sauge *Cistus salvifolius*, la carotte sauvage *Daucus carota*, le géranium de Robert *Geranium robertianum* et l'inule visqueuse *Inula viscosa* (GOUNI, 1986). Dans la partie nord-est du massif on trouve aussi des cultures maraîchères et des vergers (Fig. 5 e).

#### **2.1.6. - Station de Tixeraine**

La station de Tixeraine est celle où l'on a procédé à la récolte des fientes. Elle se situe dans l'enceinte de l'institut national de la formation des cadres de la jeunesse et des sports, dans le prolongement de Bois Joli (Fig. 5 f). C'est un milieu hétérogène de 8,3 ha, situé à une altitude de 185 m, constitué d'allées bordées par des Palmiers *Phoenix canariensis* et *Washingtonia robusta*. Le relief de la région de Tixeraine est constitué d'une série de collines à sommet arrondi, mamelonné, et d'un plateau faiblement ondulé. Juste aux portes de la capitale, Tixeraine jouit d'un microclimat rural exceptionnel, avec des atouts naturels indéniables pour promouvoir les forêts, qui totalisent 35,3 hectares, ainsi que les oueds, qui dessinent de grands talwegs, surtout l'oued El Kerma. Dans les environs immédiats de la station se trouvent des vergers de pêchers et de néfliers, ainsi qu'un grand maquis dominé par le pin d'Alep. Des oléastres et des pistachiers alternent irrégulièrement avec des fourrés de ronces.

#### **2.1.7. - Maquis de Saoula**

Située dans la région de Saoula, à 20 km au sud-est d'Alger, la station de Saoula est couverte par un maquis, appartenant essentiellement au groupement *Oleolenticetum*. En effet la strate arbustive est formée par de l'oléastre, du pistachier lentisque et par des amandiers. Le sous-bois y est peu dense et il est constitué surtout de ronces, d'iris (*Iris* sp.) et de carottes sauvages. Ce maquis est bordé par l'oued Saoula. Des vergers de néfliers et d'agrumes se retrouvent dans les alentours immédiats (Fig. 5 g).

## **2.2. - Méthodologie adoptée**

Nous décrivons dans cette partie les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire pour étudier l'avifaune, les disponibilités des fruits charnus, le comportement trophique de quelques espèces d'oiseaux à tendance frugivore et leur action disséminatrice des graines.

### **2.2.1. - Etude de l'avifaune**

Les oiseaux constituent certainement l'un des meilleurs modèles pour étudier la structure des peuplements d'animaux (BLONDEL et *al.*, 1973; BLONDEL, 1975). A côté des méthodes qualitatives, simples relevés d'espèces, les méthodes quantitatives pour estimer leur abondance se regroupent en deux catégories, les méthodes absolues et les méthodes relatives (BLONDEL, 1969a et b).

#### **2.2.1.1. - Méthodes qualitatives : les échantillonnages fréquents progressifs (EFP)**

Nous avons utilisé une seule méthode qualitative sur le terrain pour établir un inventaire des oiseaux. Elle consiste à effectuer un seul relevé de 20 minutes à chaque fois. Son but est simplement de dresser la liste des espèces présentes sur la station. Comme il s'agit de relevés en présence – absence, elle ne permet pas d'obtenir des densités, mais elle débouche plus rapidement sur un inventaire, c'est-à-dire à la richesse du peuplement avien (BLONDEL, 1975). En pratique, il est possible d'effectuer 8 à 10 relevés par jour. Nous avons fait dans notre travail cinq relevés par station et par mois de janvier à décembre 2002.

#### **2.2.1.2. - Méthodes quantitatives absolues**

Trois méthodes quantitatives absolues sont utilisées dans ce présent travail. Il s'agit de celles des plans quadrillés, des observations directes et de la recherche des nids.

##### **2.2.1.2.1. - Méthode des plans quadrillés**

Après la description de la méthode du quadrat, les avantages et les inconvénients de sa mise en œuvre sont présentés.

#### **2.2.1.2.1.1. - Description de la méthode des plans quadrillés**

C'est la méthode la plus classique et la plus précise (POUGH, 1950; BLONDEL, 1969a). Il est plus facile de faire un recensement pendant la période de nidification qu'en toute autre saison de l'année (POUGH, 1950). Cette méthode exige l'aménagement soigné d'une parcelle d'au moins 8 hectares et des visites fréquentes (TIMMERS, 1987). Aussi bien au niveau du Jardin d'essai du Hamma que dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach le quadrat s'étend sur 10 ha. POUGH (1950) signale que le meilleur moyen d'assurer une prospection uniforme de la zone d'étude, c'est de localiser exactement les territoires des oiseaux qui y nichent et d'établir une grille de deux séries de lignes parallèles qui se recoupent à angle droit. OCHANDO (1988), partage la même idée que POUGH (1950). Cette technique consiste à délimiter dans un milieu donné un échantillon représentatif de la végétation et de l'avifaune. A l'intérieur, de la zone échantillon, il faut établir un réseau de sentiers balisés qui sont reportés sur un plan (Fig. 6) (OCHANDO, 1988). Lors de chaque sortie, tout contact fait avec un oiseau, que ce soit un chant, un cri, un nid ou une famille est mentionné avec exactitude sur le plan. A la fin de la saison de reproduction, le canton de chaque couple apparaît sous la forme d'un nuage de points de contacts (BLONDEL, 1965 ; OCHANDO, 1988). Lorsque le quadrat est ainsi préparé, on le cartographie en prenant soin d'indiquer le tracé des sentiers et leurs intersections, ainsi que les repères naturels du terrain susceptibles d'aider l'observateur à localiser les oiseaux tels que les gros arbres, les vieilles souches, les ruisseaux et les affleurements rocheux (POUGH, 1950 ; BLONDEL, 1969 a). Au cours du présent travail, des relevés sont effectués tous les 15 jours durant l'année 1997 et 7 relevés pendant la période de reproduction en 1998 pour toutes les espèces aviennes. Cette méthode présente aussi bien des avantages que des inconvénients :

#### **2.2.1.2.1.2. - Avantages de la méthode des plans quadrillés**

Selon POUGH (1950), BLONDEL (1969a) et OCHANDO (1988), les avantages de cette méthode sont les suivants. Elle est très précise car elle donne des résultats dont l'erreur ne dépasse pas 10 %. Grâce à elle, l'obtention de cartes des territoires de chaque espèce présente est possible. Elle permet de faire la distinction entre la population totale et la population nicheuse. Elle donne la possibilité de faire des comparaisons entre les abondances des espèces entre elles et entre milieux différents. Combinée à la méthode des IPA, elle fournit des coefficients de conversion espèce par espèce. Il est possible de lui appliquer des tests de rendement et de viabilité.



N  
↑

<b>A1</b> • Pyc δ Chl	<b>B1</b> X Tm	<b>C1</b> δ Sa X Tm	<b>D1</b> δ Ss X Str d	<b>E1</b> δ Tm	<b>F1</b> <b>G1</b> δ Chl δ Pc
<b>A2</b> X Tm X Str d	<b>B2</b> δ Tm O Cl	<b>C2</b> • Pyc δ Cp	<b>D2</b> X Str d Tm X	<b>E2</b> X Ss X Tm	<b>F2</b> <b>G2</b> δ Tm X Tm
<b>A3</b> X Tm	<b>B3</b> δ Ss O Cl	<b>C3</b> δ Chl O Cl	<b>D3</b> δ Ss X Str d	<b>E3</b> δ Chl O Cl	<b>F3</b> <b>G3</b> • Pyc δ Str tur
<b>A4</b> δ Pm O Cl	<b>B4</b> δ Sa δ Cp	<b>C4</b> δ Cp X Ss	<b>D4</b> • Pyc δ Cp	<b>E4</b> X Str d δ Sa	<b>F4</b> <b>G4</b> δ Tm
<b>A5</b> δ Tm δ Str d	<b>B5</b> O Tm δ Ss	<b>C5</b> δ Chl O Cl	<b>D5</b> • Pyc O Cl	<b>E5</b> O Cl O Tm	<b>F5</b> <b>G5</b> X Tm
<b>A6</b> • Pyc X Ss	<b>B6</b> δ Chl	<b>C6</b> δ Cp δ Tm	<b>D6</b> X Tm O Cl	<b>E6</b> • Pyc δ Ss Ss X	<b>F6</b> <b>G6</b> • Pyc
<b>A7</b> δ Ss	<b>B7</b> X Tm	<b>C7</b>	<b>D7</b> O Tm	<b>E7</b>	<b>F7</b> <b>G7</b> δ Ss
<b>A8</b> O Tm	<b>B8</b> δ Chl	<b>C8</b> • Pyc	D8	<b>E8</b> δ Sa	<b>F8</b> <b>G8</b>

50 mètres

**Figure 6** - Exemple d'un plan quadrillé utilisé dans le terrain

δ : Oiseau chanteur; X : Individu; O : Couple d'oiseau; • : Cri; N : Nid; Cp : *Columba palumbus*; Cl : *Columba livia*; Str d : *Streptopelia decaocto*; Str tur : *Streptopelia turtur*; Pyc : *Pycnonotus barbatus*; Sa : *Sylvia atricapilla*; Pm : *Parus major*; Pc : *Parus caeruleus*; Tm : *Turdus merula*; Ss : *Serinus serinus*; Chl : *Chloris chloris*

### **2.2.1.2.1.3. - Inconvénients de la méthode des plans quadrillés**

POUGH (1950), BLONDEL (1969a) et OCHANDO (1988), citent plusieurs inconvénients. C'est une méthode coûteuse en temps et en moyens en raison du travail laborieux de préparation du terrain. Son application est très difficile dans les terrains accidentés présentant de fortes pentes. La superficie des quadrats est généralement de 8 à 20ha. Cette technique présente une contrainte pour ce qui concerne la délimitation des territoires des espèces à grand territoire. Dans le présent travail, les deux aires prises en considération s'étendent sur 10 ha chacune. Cette méthode demande de bonnes conditions d'observation.

### **2.2.1.2.2. - Observations directes**

Bien que simple et légère, la méthode des observations directes est très efficace pour inventorier les espèces d'oiseaux vivants dans une station, à condition d'y passer beaucoup de temps et de revenir souvent (J.-F. Voisin com. pers.). A chaque sortie sur le terrain pour étudier les oiseaux frugivores, nous avons ainsi noté toutes les espèces aviennes contactées, afin de disposer de la liste la plus précise possible des oiseaux présents dans les stations, et d'avoir des éléments sur leur phénologie. Une sortie par mois et par station a été réalisée en 1997, en 1998, en 2001, et en 2002.

### **2.2.1.2.3. - Recherche des nids**

Cette méthode est une variante de la méthode des plans quadrillés, en plus précis. En milieu forestier elle ne peut donner de résultats que sur de très petites parcelles faciles à parcourir (OCHANDO, 1988). Au lieu d'identifier le couple par un ensemble de contacts trahissant sa présence sur son territoire, on le fait par la découverte de son nid. Cette méthode semble idéale puisque le nid est le meilleur critère de l'existence du couple. Mais en pratique, elle se heurte à des difficultés souvent insurmontables, l'expérience montrant que seule une faible proportion des nids existant sur une station pouvait être localisés, surtout dans un milieu fermé avec des arbres élevés à feuillage touffu (POUGH, 1950; BLONDEL, 1969a). Une sortie par mois et par station a été réalisée en 1997, en 1998, en 2001, en 2002 et en 2003.

### 2.2.1.3. - Méthodes quantitatives relatives : Indice ponctuel d'abondance (IPA)

La seule méthode relative utilisée est celle des indices ponctuels d'abondance. Nous abordons dans ce paragraphe la description, les avantages et les inconvénients de cette technique.

#### 2.2.1.3.1. - Description de l'indice ponctuel d'abondance

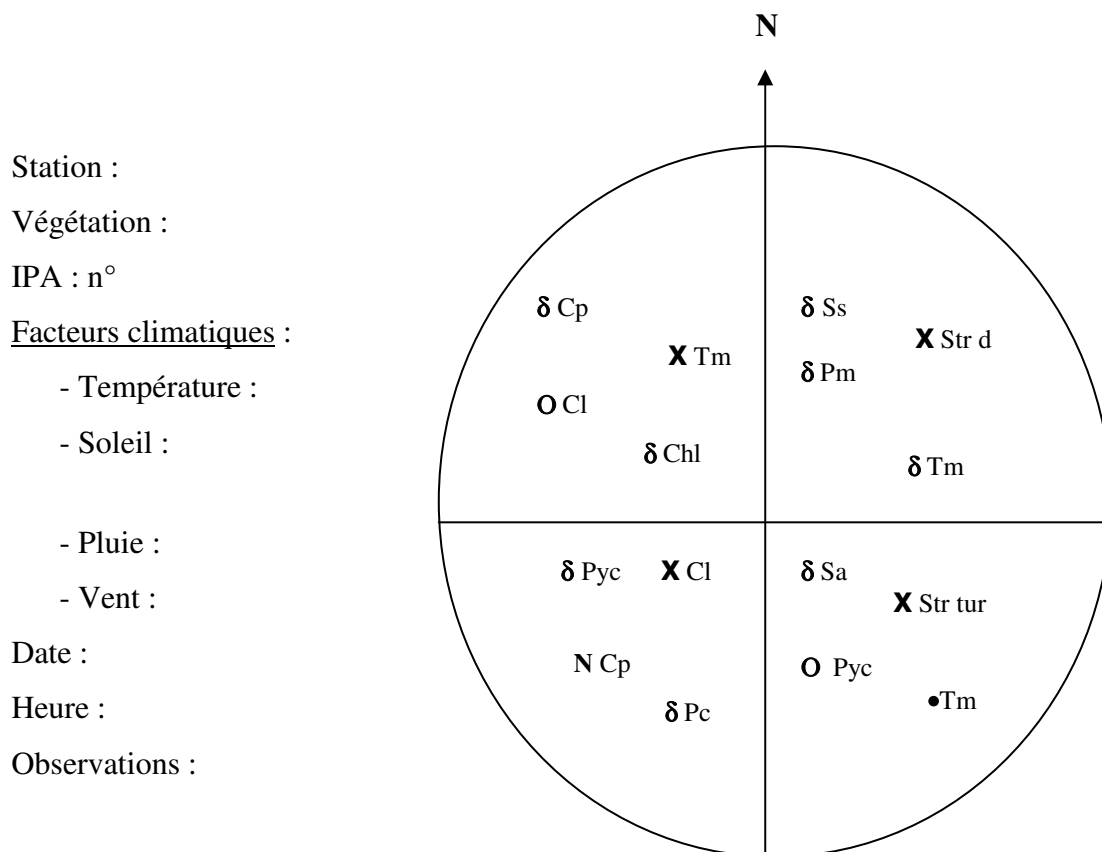
Cette méthode est particulièrement adaptée à toutes les études touchant aux relations oiseaux-milieus qui sont les structures qualitatives et quantitatives des populations à différents stades d'un même groupement forestier ou dans des groupements différents (BLONDEL et *al.*, 1970). Le principe de cette méthode est de choisir un certain nombre de points représentatifs ou stations d'écoute du milieu étudié. Le relevé contient un cercle de 50 mètres de diamètre au centre duquel l'observateur se tient (Fig. 7). Deux ou trois IPA partiels sont effectués durant la période de reproduction, un au début, le deuxième au milieu et le troisième à la fin de la période de reproduction. Chaque IPA partiel est constitué par 15 IPA unités et chaque IPA unité dure 20 minutes divisées en quatre tranches de 5 minutes. Cette méthode est effectuée tôt le matin, une heure après le lever du soleil. Le nombre de points dénombrés par jour peut être de 6 au maximum (BLONDEL et *al.*, 1970, 1981; OCHANDO, 1988). Les cotations utilisées par BLONDEL et *al.* (1970) sont les suivants :

- 1 pour un mâle chanteur, un couple, un nid occupé ou un groupe familial.
- 0,5 pour un oiseau observé en train de manger, de se reposer ou de faire sa toilette ou dont on entend les cris.
- pour les oiseaux grégaires, quand ils forment un groupe égal ou supérieur à quatre, la cotation est de deux couples.

Les symboles utilisés par MULLER (1985 et 1987) sont les suivants :

- ♂ Oiseau chanteur.
- O Observation d'un couple d'oiseaux ou d'un nid.
- T Tambourinage chez les Picidés.
- Cri.
- X Individu observé.

Dans le présent travail, nous avons effectué deux IPA partiels en 1997 et 1998 pour toutes les espèces bien entendu durant la période de reproduction.



**Figure 7** - Exemple ronéotypé à utiliser pour la méthode des indices ponctuels d'abondance

δ : Oiseau chanteur; X : Individu; O : Couple d'oiseau; • : Cri; N : Nid; Cp : *Columba palumbus*; Cl : *Columba livia*; Str d : *Streptopelia decaocto*; Str tur : *Streptopelia turtur*; Pyc : *Pycnonotus barbatus*; Sa : *Sylvia atricapilla*; Pm : *Parus major*; Pc : *Parus caeruleus*; Tm : *Turdus merula*; Ss : *Serinus serinus*; Chl : *Chloris chloris*

### **2.2.1.3.2. - Avantages de l'utilisation de l'indice ponctuel d'abondance**

D'après BLONDEL *et al.* (1970, 1981), cette méthode présente beaucoup de souplesse. Elle permet de donner des résultats quantitatifs pendant une courte période. Elle est moins exigeante en caractéristiques de terrain. Et elle est mieux standardisée car l'observateur immobile ne doit respecter que le paramètre temps. Elle informe l'observateur sur l'influence du milieu vis à vis de la composition, la structure et la densité de l'avifaune.

### **2.2.1.3.3. - Inconvénients de l'emploi de l'indice ponctuel d'abondance**

Selon BLONDEL *et al.* (1970), cette méthode présente plusieurs inconvénients. Comme l'observateur est immobile au bout de très peu de temps, il peut confondre les chants des individus d'une espèce à densité élevée. Inversement dans un milieu pauvre, le mieux c'est de marcher pour repérer le plus grand nombre d'espèces. MERRAR et DOUMANDJI (1997), souligne que les indices ponctuels d'abondance obtenus ne sont pas comparables d'une espèce à l'autre, mais seulement pour une même espèce.

## **2.2.2. - Etude de la disponibilité des plantes à fruits charnus dans le Sahel algérois**

Afin de faire ressortir les disponibilités en fruits pour les oiseaux frugivores du Sahel et du Littoral algérois, nous avons inventorié toutes les espèces de plantes à fruits charnus qui existent dans cette région, et les avons classées selon leurs familles botaniques et leurs types biologiques.

### **2.2.2.1. - Phénologie des plantes à fruits charnus**

Nous avons noté la phénologie des plantes à fruits charnus du Sahel algérois durant les sorties sur le terrain, en nous intéressant particulièrement à la floraison et la fructification.

### **2.2.2.2. - Caractéristiques physiques des fruits charnus**

Après avoir récolté les fruits charnus des différentes espèces de plantes présentes sur le terrain, nous avons noté leur couleur, leur type, leur poids et leurs mensurations, ainsi que le poids, les dimensions et le nombre de leurs graines. Le type du fruit est défini d'après des caractères morphologiques. Nous avons utilisé ceux adoptés par BURTE (1994) dans l'encyclopédie du Bon jardinier. Il existe des fruits en forme de drupes, de baies, de groupes de drupes, de fruits composés,

de fruits pomacés, de cônes charnus et de fruit à pépins. Les drupes sont des fruits charnus à noyau. Les baies sont des fruits charnus à épicarpe mince comme les tomates. Et les fruits pomacés ont la forme d'une pomme.

### 2.2.2.3. - Composition biochimique des fruits charnus

Les aliments se composent d'eau et de matière sèche, celle-ci comportant des matières minérales et des matières organiques, lesquelles peuvent être des glucides, des lipides ou des protéines (JARRIGE, 1989). La valeur nutritive des aliments dépend de leur composition biochimique, et c'est pourquoi nous nous sommes attachés à doser chacune de ces catégories dans les fruits consommés par les oiseaux dans le Sahel algérois à l'aide des méthodes exposées ci-dessous.

#### 2.2.2.3.1 - Détermination de la teneur en eau des fruits

La teneur en eau d'un aliment est, par convention, la perte de masse qu'il subit en étant maintenu dans des conditions déterminées de dessiccation à  $103^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . pendant 4 heures dans une étuve (JARRIGE, 1989). Juste après leur récolte sur le terrain, nous avons pesé dix fruits de chaque espèce pour obtenir les poids moyens. Ces fruits sont placés ensuite à l'étuve à  $90^{\circ}\text{C}$ . en moyenne durant 7 jours, sur du papier dans des boîtes de pétri ouvertes. Au cours de la semaine de séchage, car l'expérience montre que plus de 4 heures sont nécessaires, ces fruits sont pesés deux à trois fois. Le séchage est arrêté lorsque leur poids devient stable. Leur teneur en eau, exprimée en pourcentage est calculée, par la formule suivante :

$$\frac{(PI - PII) \cdot 100}{PI} = \text{Teneur en eau (\%)}$$

$$PI = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_{10}}{10} = \text{Poids initial moyen d'un fruit en grammes.}$$

$$PII = \frac{P'_1 + P'_2 + P'_3 + \dots + P'_{10}}{10} = \text{Poids sec moyen d'un fruit en grammes.}$$

Nous avons également utilisé un appareil pour avoir la teneur en eau facilement en 15 minutes à l'aide d'un humidificateur. Nous mettons des fruits frais à l'intérieur de cet appareil et au bout de 15 minutes, les fruits seront desséchés et nous obtenons la teneur en eau en pourcentage qui s'affiche.

### 2.2.2.3.2 - Détermination de la teneur en matière sèche (Ms)

La teneur en matière sèche des différents aliments est déterminée conventionnellement par le poids de ces aliments après dessiccation dans une étuve (JARRIGE, 1989).

On procède de la même manière que pour obtenir la teneur en eau mais le calcul de la matière sèche diffère légèrement. La formule est la suivante, en utilisant les mêmes conventions qu'au paragraphe ci-dessus :

$$\frac{(PI - PII) \cdot 100}{PII} = \text{Teneur en matière sèche (\%)}$$

### 2.2.2.3.3 - Détermination de la teneur en matière azotée totale (MAT) ou protéine brutes

L'azote total est dosé par la méthode de Kjeldahl : l'azote organique est minéralisé par l'acide sulfurique. Puis le sulfate d'ammonium ainsi formé est déplacé par la soude et dosé par titrimétrie (JARRIGE, 1989). La plupart des laboratoires réalisent en fait un dosage colorimétrique de l'ammoniaque avec un appareil auto-analyseur ; cependant nous avons utilisé un pH-mètre pour notre travail. Nous avons procédé de la façon suivante, en deux étapes, minéralisation puis distillation :

Pour la première étape, nous utilisons un échantillon de 0,5 à 2 g. qui sont introduits dans un matras de 250 ml en présence de 2 g. de catalyseur (250 g de K<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>, 250 g de Cu SO<sub>4</sub> et 5 g de Se) et de 20 ml d'acide sulfurique pur. Le matras est porté sur un support d'attaque et le chauffage poursuivi jusqu'à décoloration du liquide ou obtention d'une coloration stable. Après refroidissement, de l'eau distillée est ajoutée avec précaution jusqu'à l'obtention d'un volume de 250 ml.

Lors de la deuxième étape, celle de la minéralisation, de l'acide borique était mis dans un bêcher destiné à recueillir le distillat. On verse lentement 10 ml du contenu du matras et 50 ml de lessive de soude dans le ballon de l'appareil. Une fois l'appareil en position de marche, on laisse l'attaque se faire jusqu'à obtention d'un volume de distillat de 100 ml. Le contenu du bêcher est titré par l'acide sulfurique N/50 jusqu'à réobtention du pH initial, mesuré à l'aide d'un pH-mètre. La teneur en matière azotée totale est obtenue par la formule suivante :

$$N (\%) \cdot 6,25 = \text{MAT } \% \text{ (taux de matière azotée totale ou protéine brute)}$$

avec **N (%)** : Pourcentage d'azote obtenu

$$N (\%) = D \cdot 280 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{100}{Y} \cdot \frac{250}{A} \cdot \frac{100}{Ms}$$

avec :

**D** : Descente de burette en ml

**Y** : Poids de l'échantillon de départ en grammes

**A** : Volume de la prise d'essai en cm<sup>3</sup> ou ml.

**Ms** : Pourcentage de matière sèche de l'échantillon

#### 2.2.2.3.4 - Détermination de la teneur en matières grasses brutes (MG)

Les matières grasses brutes correspondent aux substances extraites sous reflux par un solvant (JARRIGE, 1989). La façon habituelle de procéder consiste à placer 15 g. d'échantillon dans la cartouche de l'appareil de Soxhlet, qui est ensuite fermé par un bouchon de coton. La cartouche est placée dans un extracteur Soxhlet, lui-même surmonté par une colonne réfrigérante. Les matières grasses extraites sont récupérées dans le ballon de l'appareil, dans lequel 250 ml d'hexane ont été versés au préalable. On pèse le ballon à l'état sec puis on le place au-dessous de l'extracteur. La circulation du solvant permet une meilleure extraction.

A la fin de l'extraction, le solvant est récupéré à l'aide d'un rotavapor et la matière grasse est évaluée par la différence du poids du ballon avant et après manipulation, à l'aide de la formule suivante :

$$\frac{(A - B) \cdot 100}{C \cdot Ms / 100} = \text{MG } \%$$

**A** : Poids du ballon + extrait en grammes

**B** : Poids du ballon vide en grammes

**C** : Poids de la prise d'essai

**Ms** : Matière sèche en pourcentage



### **2.2.2.3.5 - Détermination de la teneur des sucres totaux**

La détermination des sucres totaux est réalisée par la méthode de Dubois. Le principe est un dosage des oses et des hexoses en utilisant le phénol et l'acide sulfurique concentré. En présence de ces deux réactifs, les oses donnent une couleur jaune-orange dont l'intensité est proportionnelle à la concentration des glucides. Elle comporte trois étapes, l'extraction, la clarification et le dosage. Pour doser les sucres, il faut d'abord les extraire et éliminer les substances biochimiques se trouvant aussi dans la solution, car ces substances interfèrent souvent dans les réactions de dosage.

En pratique, lors de l'extraction on place 5 g de l'échantillon dans un bêcher de 250 ml et on additionne 200 ml d'eau distillée et 1,5 g de carbonate de sodium pour neutraliser l'acidité. On porte à ébullition, tout en agitant pendant 30 minutes. Après ébullition, la solution est transvasée dans une fiole de 500 ml.

Lors de l'étape de clarification, on ajoute à l'extrait des petites quantités d'acétate de plomb à 10 % tout en agitant jusqu'à l'apparition d'un précipité qui se dépose au fond de la fiole, dans laquelle on ajoute ensuite l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Pour éliminer l'acétate de plomb, on filtre, puis on ajoute au filtrat une petite quantité d'oxalate de potassium déshydraté qui précipite l'acétate. Pour vérifier s'il existe toujours du plomb dans la solution, on prélève une petite partie de celle-ci que l'on met dans un tube à essai. On y ajoute alors une petite quantité d'oxalate de potassium. Si un précipité apparaît, on continue d'ajouter de l'oxalate de potassium jusqu'à la disparition de tous les ions de plomb.

Pour effectuer le dosage des sucres, on prend 5 ml du filtrat, que l'on dilue dans 50 ml d'eau distillée. On prend ensuite 1 ml qui est introduit dans un tube à essai, on lui ajoute 1 ml de solution de phénol à 5 % en agitant soigneusement. On ajoute encore, en 5 secondes, 5 ml d'acide sulfurique concentré. La température atteint alors environ 110 °C.. On agite rapidement à l'aide de l'agitateur Vortex. Et on laisse le tube refroidir à l'obscurité pendant 30 minutes. La lecture de la densité optique se fait avec un spectrophotomètre à 490 nm. Une courbe d'étalonnage a été préparée à l'avance afin de déterminer la teneur en sucres.

### **2.2.3. - Etude du comportement trophique des oiseaux frugivores**

Deux techniques sont utilisées, celles des observations directes et des analyses des fientes.

### **2.2.3.1. - Régime alimentaire par les observations directes sur le terrain**

Observer un oiseau en quête de pâture et déterminer exactement de quoi il se nourrit est évidemment très difficile et on n'y parvient que dans des cas exceptionnels dans la nature (BLAGOSKLONOV, 1987). Pour notre étude, nous avons fait des observations directes sur le terrain chaque mois pendant 3 ans et demi avec une paire de jumelles, un chronomètre et une fiche sur laquelle nous notons toutes les activités des oiseaux observés. Par ailleurs chacune de ces activités était chronométrée en prenant soin, en cas d'activité trophique, de préciser l'espèce végétale ou animale sollicitée. Nous avons également fait des observations sur des plantes en cours de fructification afin de noter les allées et venues des oiseaux consommateurs de fruits.

### **2.2.3.2. - Régime alimentaire par l'analyse des fientes**

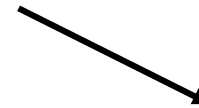
Dans le présent travail, nous avons pu recueillir dans les stations les fientes de trois espèces d'oiseaux, le Bulbul des jardins (*Pycnonotus barbatus*), l'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) et le gobe-mouches gris (*Muscicapa striata*). Les fientes ramassées sur le terrain sont mises dans des cornets en papier sur lesquels nous inscrivons à chaque fois la date et le lieu de récolte. Au laboratoire, ces fientes sont placées dans des boîtes de Pétri contenant de l'alcool pour les ramollir. Elles sont décortiquées avec des épingles, et leurs éléments constitutifs répartis sur le fond de la boîte. Les restes animaux et végétaux sont déterminés après séchage à l'air libre (Fig. 8). Ce sont des pièces sclérotinisées d'Arthropodes notamment des têtes, des fémurs, des tibias, des mandibules, des élytres et d'autres petits fragments (Fig. 9). Les restes végétaux sont retrouvés sous la forme de graines et d'épicarpe. Les graines se déterminent facilement en les comparant à une collection de référence (Fig. 10). Les épidermes ou épicarpes sont identifiés par comparaison avec une épidermothèque faite grâce à des espèces de plantes connues. Afin de constituer celle-ci, des épidermes ont été prélevés sur des végétaux en les détachant des tissus sous-jacents à l'aide d'une paire de pinces fines ou par grattage (BUTET, 1985, 1987). Ces épidermes, prélevés sur la plante ou retrouvés dans les fientes sont mis à tremper durant quelques minutes dans un bain d'eau de Javel pour détruire les contenus cellulaires et rendre les contours de cellules épidermiques plus apparents.



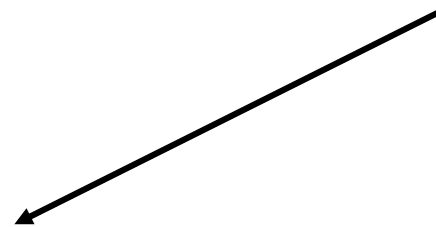
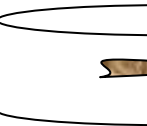
Mensuration des fientes



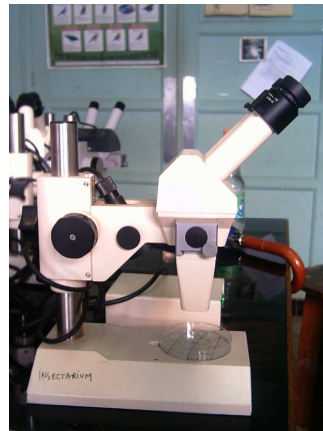
Macération



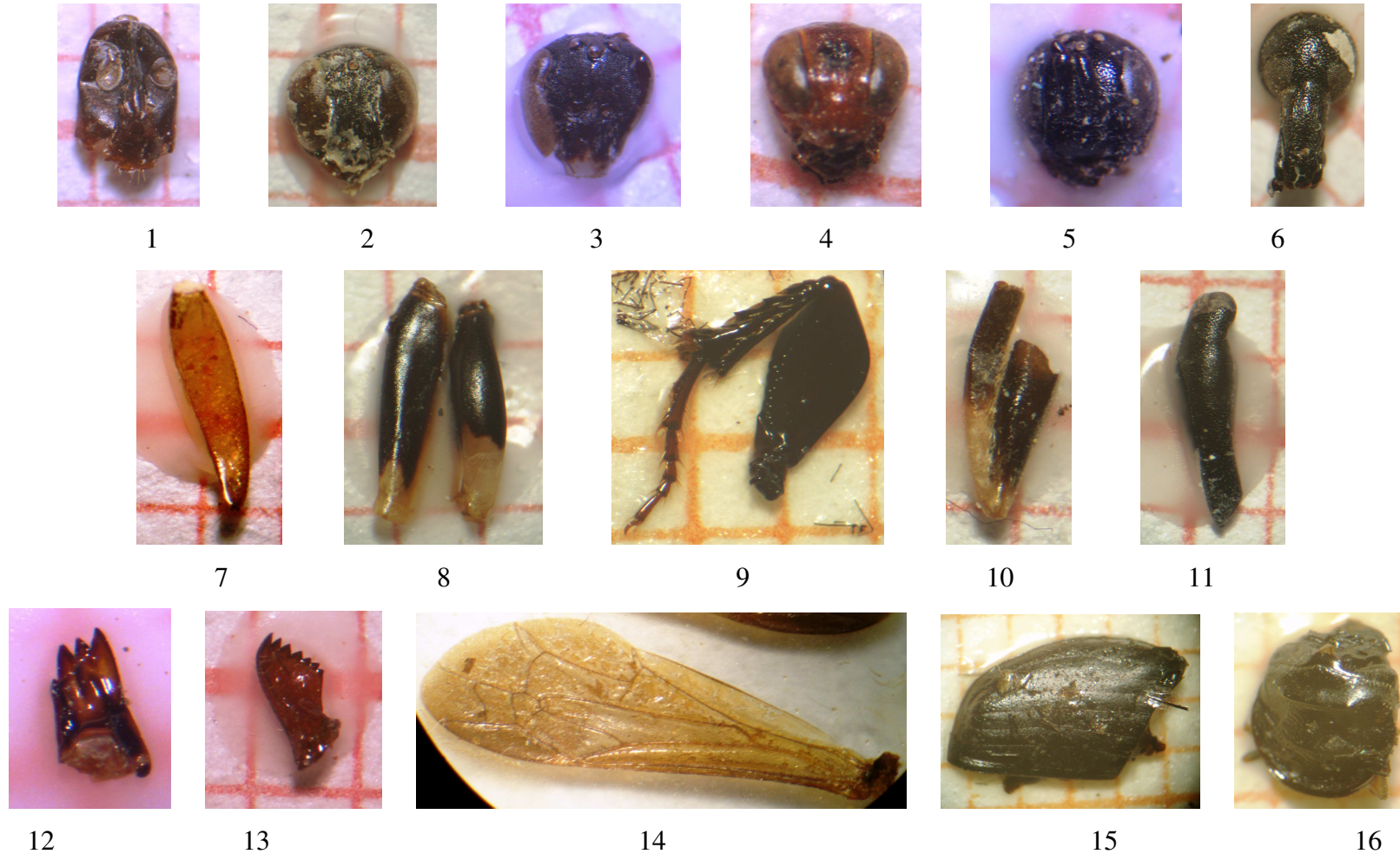
Trituration et dispersion  
des fragments



Quadrillage du fond de la  
boîte et observation sous la  
loupe binoculaire

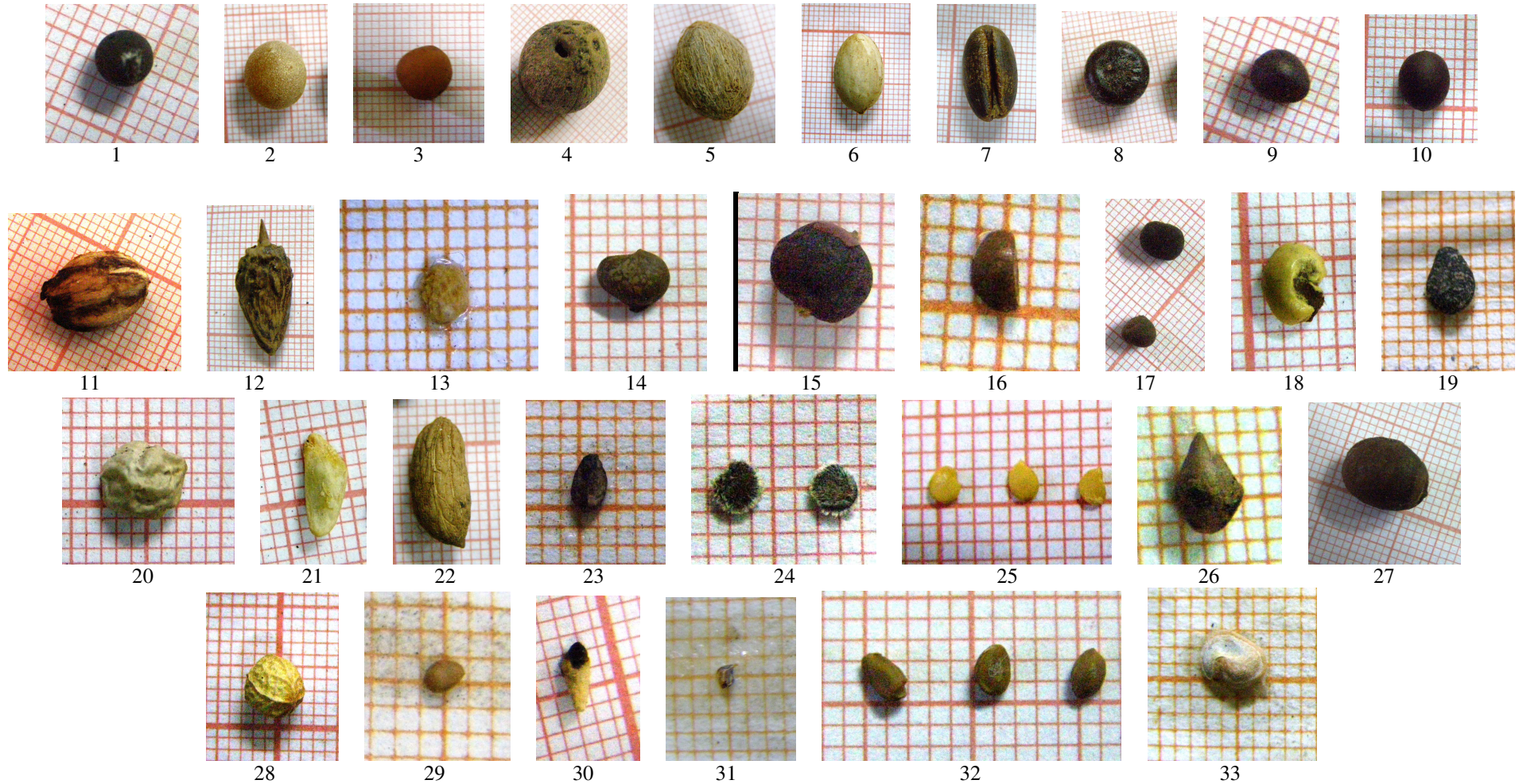


**Figure 8** - Méthode d'analyse des fientes des oiseaux au laboratoire



**Figure 9** - Fragments de quelques espèces d'insectes consommés par les oiseaux dans le Sahel et le Littoral algérois

1 : Tête de *Camponotus* sp.; 2 : Tête de *Vespoidea* sp. ind.; 3 : Tête de *Lasioglossum* sp.; 4 : Tête d'Ichneumonidae sp. ind.; 5 : Tête de Vespidae sp. ind.; 6 : Tête de Curculionidae sp. ind.; 7 : Femur de *Camponotus* sp.; 8 : Pattes de *Polistes gallicus*; 9 : Patte d'*Onthophagus* sp.; 10 : Patte de Cyclorrhapha sp. ind.; 11 : Femur de Curculionidae sp. ind.; 12 : Mandibule de Vespidae sp. ind.; 13 : Mandibule de *Camponotus* sp.; 14 : Aile de *Polistes gallicus*; 15 : Elytre d'*Onthophagus* sp.; 16 : Tergite d'*Onthophagus* sp.



**Figure 10** - Graines des espèces végétales dont les fruits sont consommés par les oiseaux frugivores dans le Sahel et le Littoral algérois

1 : *Asparagus sprengeri*; 2 : *Dracaena draco*; 3 : *Ruscus hypophyllum*; 4 : *Arecastrum romanzoffianum*; 5 : *Chamaerops humilis*; 6 : *Latania borbonica*; 7 : *Phoenix canariensis*; 8 : *Sabal umbraculifera*; 9 : *Washingtonia filifera*; 10 : *Washingtonia robusta*; 11 : *Melia azedarach*; 12 : *Zizyphus jujuba*; 13 : *Corynocarpus* sp.; 14 : *Pistacia lentiscus*; 15 : *Schinus molle*; 16 : *Pyracantha coccinea*; 17 : *Raphiolepis indica*; 18 : *Myrtus communis*; 19 : *Bryonia dioica*; 20 : *Hedera helix*; 21 : *Meryta denhamii*; 22 : *Olea europaea*; 23 : *Cordia domestica*; 24 : *Salpichroa organifolia*; 25 : *Solanum nigrum*; 26 : *Lantana camara*; 27 : *Laurus nobilis*; 28 : *Celtis australis*; 29 : *Ficus carica*; 30 : *Ficus macrophylla*; 31 : *Ficus retusa*; 32 : *Morus alba*; 33 : *Opuntia ficus indica*

Après rinçage dans l'eau, ces fragments sont mis pendant quelques minutes dans de l'alcool puis montés entre lame et lamelle avec une goutte de Baume de Canada. La lamelle est enfin scellée sur la lame avec du vernis à ongles incolore afin d'assurer une meilleure conservation (DURANTON et *al.*, 1982) (Fig. 11).

#### **2.2.4. - Dissémination des graines par les oiseaux**

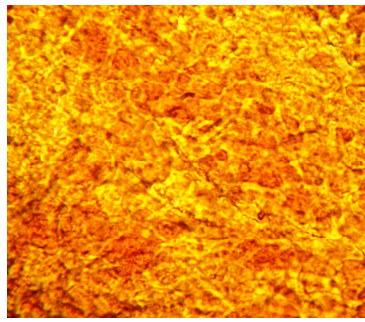
Nous avons essayé de déterminer les distances auxquelles les graines ornithochores de nos stations peuvent être dispersées, ainsi que leurs densités et leur pouvoir germinatif après le passage dans le tube digestif de l'oiseau.

##### **2.2.4.1 - Distances de dispersion et densités des graines disséminées**

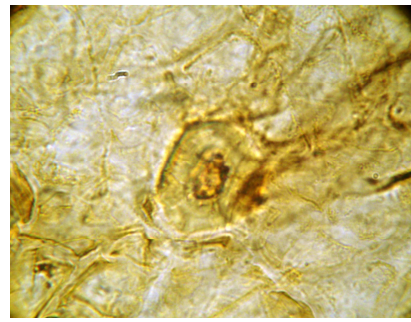
Les amplitudes les plus faibles et les plus fortes de dissémination des graines sont estimées en calculant la distance moyenne entre l'endroit où elles sont rejetées et leurs semenciers. Grâce à un plan quadrillé au 1/40<sup>ème</sup> des 10 ha, la distance qui sépare les graines rejetées et le semencier principal est mesurée. Pour avoir ces données, nous avons calculé la densité des graines dispersées sous un arbre perchoir dans différentes stations du Sahel et du Littoral algérois. Nous avons choisi dans ce but un Pin d'Alep de près de 18 m de haut dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, un *Parkinsonia* sp. dans le Jardin d'essai du Hamma, un *Grevillea robusta* dans le centre cynégétique de Zéralda et un *Casuarina* sp. dans le centre cynégétique de Réghaïa. Sur le sol, sous chacun de ces arbres perchoirs, nous avons ramassé toutes les graines présentes dans 3 petits quadrats de 20 cm de côté pris au hasard. L'opération est répétée au cours de la troisième décennie de chacun des 12 mois de l'année 2002. Les graines retrouvées dans chaque carré sont récupérées dans des sachets en matière plastique. Il était ainsi possible de calculer aisément les nombres moyens m1, m2, m3... de graines de chaque espèce récoltées lors de chaque sortie.

##### **2.2.4.2. - Pouvoir germinatif des graines ingérées et rejetées par les oiseaux**

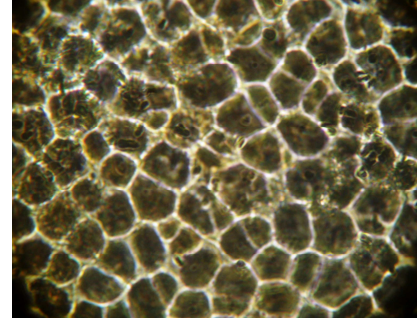
Le rôle des oiseaux disséminateurs dans la germination des graines de plantes à fruits charnus est testé en plaçant ces dernières dans des boîtes de Pétri contenant du coton régulièrement humidifié, et placées dans une étuve à 25 ± 1°C. (PUECH, 1986). Les graines témoins sont semées au plus tard le lendemain de la récolte. Il en est de même pour les graines ornithochores prélevées dans les fientes immédiatement après l'analyse de celles-ci.



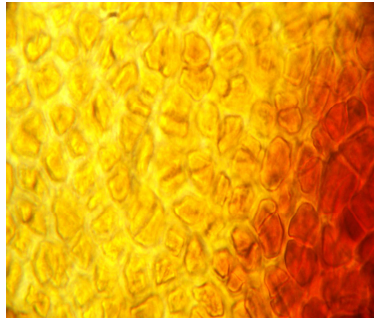
*Phoenix canariensis*



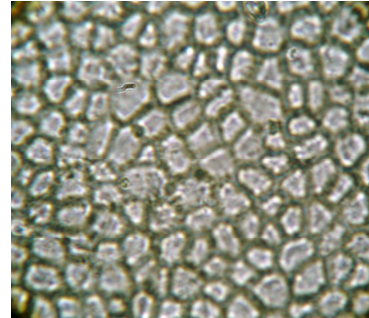
*Washingtonia robusta*



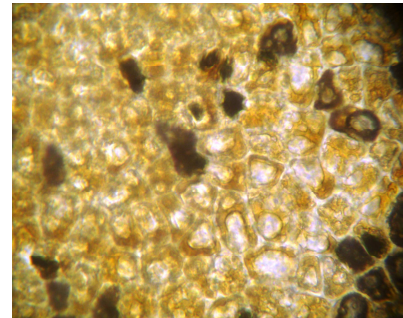
*Washingtonia filifera*



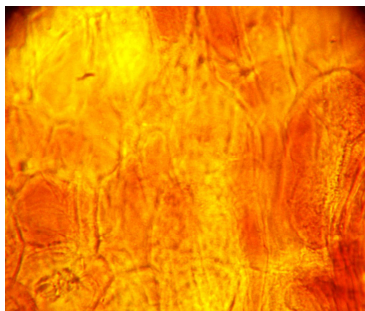
*Melia azedarach*



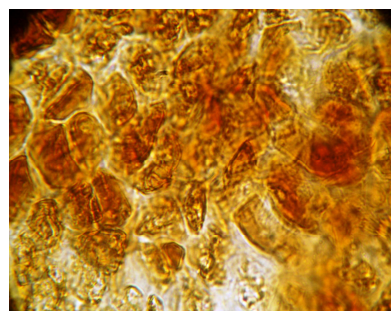
*Pistacia lentiscus*



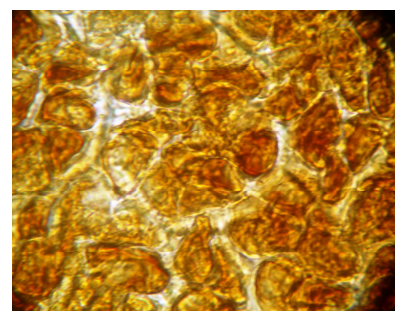
*Schinus terebenthifolius*



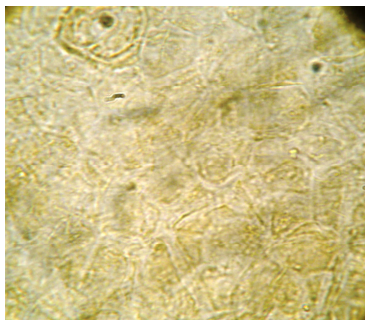
*Eugenia jambolana*



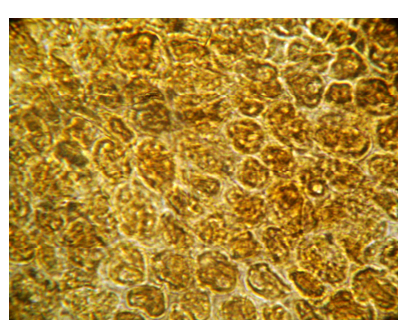
*Olea europaea*



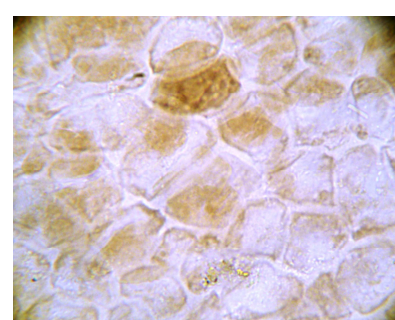
*Phillyrea angustifolia*



*Rhamnus alaternus*



*Ficus retusa*



*Morus alba*

**Figure 11** - Microstructures des épicarpes de quelques fruits des espèces végétales retrouvés dans les fientes des oiseaux frugivores grâce à une épidermothèque

## **2.3. - Exploitation des résultats**

Nous avons exploité les résultats obtenus par l'utilisation de la qualité de l'échantillonnage, des indices écologiques et des techniques statistiques.

### **2.3.1. - Qualité de l'échantillonnage**

C'est le rapport du nombre **a** des espèces contactées une seule fois au cours de toutes les sorties durant la période prise en considération au nombre total **N** de relevés. Le rapport  $a/N$  mesure la qualité de l'échantillonnage. C'est la pente comprise entre le  $N^{i\text{ème}}$  relevé et le  $N-1^{i\text{ème}}$  relevé. Elle correspond à un manque à gagner (RAMADE, 1984). Plus  $a/N$  est petit, plus la qualité de l'échantillonnage est grande. Dans le cadre du présent travail **a** correspond au nombre des espèces végétales et animales retrouvées une seule fois et en un seul exemplaire dans l'ensemble **N** de fientes analysées.

### **2.3.2. - Exploitation des résultats par les indices écologiques**

Les indices écologiques utilisés englobent des indices de composition et des indices de structure.

#### **2.3.2.1. - Utilisation des indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de composition combinent le nombre des espèces ou richesse totale et leur quantité exprimée en abondance, en fréquence ou en densité d'individus contenus dans le peuplement (BLONDEL, 1975). Ces indices sont représentés par la richesse spécifique, la fréquence centésimale et la fréquence d'occurrence ou la constance.

##### **2.3.2.1.1. - Richesses totale et moyenne**

La richesse représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. Elle peut être envisagée sous deux aspects différents soit la richesse totale **S**, qui est le nombre total des espèces contactées au moins une fois au terme des **N** relevés et la richesse moyenne **Sm** qui correspond au nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé (BLONDEL, 1975, 1979 ; RAMADE, 1984).



### 2.3.2.1.2. - Fréquence centésimale

La connaissance de la fréquence centésimale revêt un certain intérêt dans l'étude des peuplements (RAMADE, 1984). La fréquence F est le pourcentage des individus d'une espèce ni par rapport au total des individus Ni (DAJOZ, 1971 ; BLONDEL, 1975). Cette fréquence traduit l'importance numérique d'une espèce au sein d'un peuplement. Plusieurs auteurs parlent de dominance plus ou moins grande pour exprimer l'influence qu'une espèce est supposée exercer au sein de la biocoenose (DAJOZ, 1971).

$$F (\%) = \frac{ni \cdot 100}{Ni}$$

### 2.3.2.1.3. - Fréquence d'occurrence

Selon BACHELIER (1978) et DAJOZ (1971), la fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés Pi contenant l'espèce i prise en considération au nombre total de relevés P :

$$F.O. (\%) = \frac{Pi \cdot 100}{P}$$

En fonction de la valeur de F.O %, nous plaçons les espèces dans l'une des classes de constance. Il est nécessaire dans ce cas d'utiliser la règle de Sturge pour déterminer le nombre de classes de constance, puis l'intervalle de chacune d'elles (SCHERRER, 1984 cité par DIOMANDÉ et *al.*, 2001) :

$$NC = 1 + (3,3 \log_{10} N)$$

NC est le nombre de classes

N est le nombre total des espèces

### 2.3.2.2. - Utilisation des indices écologiques de structure

La connaissance de la richesse et du nombre d'individus donnent une image sur la composition du peuplement mais nullement sur sa structure. A compositions égales, deux peuplements pourront avoir une structure différente qu'il peut être fondamental de préciser. La structure exprime la distribution des abondances spécifiques. C'est la façon dont les individus se répartissent entre les différentes espèces (BLONDEL, 1975). Ces indices sont représentés par la diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité.

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

La diversité peut être définie comme le degré d'hétérogénéité du peuplement. Elle n'exprime pas seulement le nombre des espèces mais aussi leurs abondances relatives, et se calcule à l'aide de la formule ci-dessous (BLONDEL, 1975, 1979 ; BLONDEL et *al.*, 1973, BARBAULT, 1974, VIEIRA DA SILVA, 1979; RAMADE, 1984).

$$H' = - \sum q_i \text{Log}_2 q_i$$

$q_i$  est la quantité relative appartenant à l'espèce  $i$ .

$H'$  est l'indice de diversité exprimé en unité bits.

$\text{Log}_2$  est le logarithme à base 2.

Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice  $H'$  sera plus grand (BLONDEL, 1979).

#### 2.3.2.2.2. - Diversité maximale

La diversité maximale est représentée par  $H' \text{ max.}$ , qui correspond à la valeur la plus élevée possible qu'elle peut avoir dans un peuplement (MULLER, 1985) :

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

$S$  est la richesse totale.

### **2.3.2.2.3. - Equitabilité ou équirépartition**

L'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée  $H'$  à la diversité maximale  $H'_{\max}$  (BLONDEL, 1979).

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

Cet indice varie entre 0 et 1. Lorsqu'il tend vers zéro il traduit un déséquilibre entre les effectifs des différentes composantes présentes. Au contraire s'il tend vers 1, il montre que les espèces ont presque la même abondance. La diversité est donc d'autant plus forte que ses deux composantes, richesse et équirépartition, sont plus élevées (BLONDEL, 1979; RAMADE, 1984).

### **2.3.3. - Exploitation des résultats par des méthodes statistiques**

Les méthodes statistiques employées dans le présent travail sont représentées par l'analyse factorielle des correspondances, l'analyse de la variance, le test du  $\chi^2$  et l'écart-type.

#### **2.3.3.1. - Emploi de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)**

Selon LEGENDRE et LEGENDRE (1984), cette méthode permet de rassembler dans trois n dimensions la plus grande partie de l'information contenue dans le tableau des éléments étudiés, en s'attachant essentiellement aux comparaisons entre les profils des colonnes, représentés par les échantillons dans la présente étude et entre ceux des lignes remplacées ici par les espèces. En outre, l'analyse réalise la correspondance entre la classification trouvée pour les lignes ou pour les colonnes, puisque les deux modalités sont projetées sur les mêmes plans. L'interprétation des résultats se fait en termes de proximité ou d'éloignement des variables entre elles, des observations entre elles et des variables-observations effectuées à l'aide des valeurs numériques suivantes calculées par l'analyse :

- La valeur propre d'un axe représente le pourcentage d'inertie correspondant à une certaine quantité d'informations formée par cet axe.
- La contribution absolue exprime la contribution d'un point dans la constitution d'un axe.
- La contribution relative exprime la contribution de l'axe dans l'explication de la dispersion d'un point.

- Le taux d'inertie correspond au pourcentage de chaque valeur propre par rapport à l'inertie totale du nuage. C'est dans le plan formé par les trois premiers axes factoriels que la projection est la plus fidèle.

Grâce à cette méthode, on peut mettre en évidence les relations qui existent entre les deux caractères et de définir les facteurs écologiques qui caractérisent leur peuplement. Cette analyse est réalisée par le logiciel «statitcf».

### **2.3.3.2. - Utilisation de l'analyse de la variance**

La variance d'une série statistique ou d'une distribution de fréquences est la moyenne arithmétique des carrés des écarts par rapport à la moyenne. Elle permet de confirmer s'il existe une différence significative entre deux séries de données (DAGNELIE, 1975). Nous avons utilisé cette méthode pour les caractères physiques et biochimiques des fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois.

### **2.3.3.3. - Emploi du test du Khi-<sup>2</sup>**

Le test du Khi-<sup>2</sup> ( $\chi^2$ ) est l'une des distributions théoriques les plus utilisées en statistiques. Le Khi-<sup>2</sup> représente la somme des rapports entre les carrés des écarts et les effectifs théoriques (SNEDECOR et COCHRAN, 1957). Cette méthode est utilisée pour le pouvoir germinatif des graines cueillies sur les plantes et les graines ramassées soit sous les perchoirs ou soit récupérées dans les fientes des oiseaux frugivores.

# Chapitre III

## Résultats

### **Chapitre III - Résultats sur l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois, sur la disponibilité des plantes à fruits charnus, sur le régime alimentaire de quelques espèces d'oiseaux et sur les interactions plantes à fruits-oiseaux**

Les résultats obtenus sur les peuplements aviens concernant d'abord une étude globale de l'avifaune dans la région d'étude. Comme l'essentiel du présent travail est orienté vers les oiseaux frugivores, il est tenu compte de la disponibilité des plantes à fruits charnus dans l'Algérois. Cette partie est suivie par l'examen proprement dit du régime alimentaire de quelques espèces d'oiseaux de la région prise en considération. Enfin les interactions entre les plantes à fruits charnus et les oiseaux frugivores retiennent l'attention.

#### **3.1. - Avifaune du Sahel et du Littoral algérois**

Les oiseaux du Sahel et du Littoral algérois sont inventoriés et classés en fonction des ordres, des familles, de leurs origines biogéographiques et de leurs catégories phénologiques et trophiques.

##### **3.1.1. - Inventaire avifaunistique dans la région d'étude**

Les espèces d'oiseaux recensées dans la région du Sahel et du Littoral algérois sont représentées dans le tableau 5. Les espèces qui fréquentent les maquis et les bosquets forestiers (1) et celles qui vivent dans et dans les parcs et jardins (2) et la zone humide prise en considération soit le Marais de Réghaïa (3) sont placées dans trois colonnes différentes. L'ordre adopté est celui de HEINZEL et *al.* (2004).

**Tableau 5** - Inventaire des oiseaux du Sahel algérois (2 : maquis et forêts, 3 : parcs et jardins)  
et du Littoral algérois (1 : Marais de Réghaïa)

Ordres	Familles	Noms scientifiques	Noms communs	Milieux			Catégories		
				1	2	3	OR	SPh	ST
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Coconia ciconia</i>	Cigogne blanche			+	P	Me	I
	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-bœuf		+	+	IA	Mp	I
		<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette			+	AM	Mh	P (I)
Anseriformes	Anatidae	<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de Belon			+	Sa	Mp	P
		<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert			+	H	Mp	P
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamant rose			+	Inc	Mp	P
Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	<i>Busard des roseaux</i>			+	P	S	C
		<i>Buteo rufinus</i>	<i>Buse féroce</i>	+	+		PX	S	C
		<i>Milvus migrans</i>	<i>Milan noir</i>	+			AM	Me	O
	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	+	+	+	AM	Mp	C
Galliformes	Phasianidae	<i>Alectoris barbara</i>	Perdrix gabra	+		+	M	S	G
		<i>Coturnix coturnix</i>	Caille des blés			+	AM	S	G
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chlorops</i>	Poule d'eau		+	+	C	S	P
		<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule			+	P	Mp	P
Lariformes	Laridae	<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse		+	+	P	Mh	O
		<i>Larus cachinnans</i>	Goéland leucophée		+	+	P	S	O
		<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun		+	+	E	Mh	Pisc
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	+	+	+	Fér	S	G
		<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	+	+	+	Fér	Mp	G
		<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	+	+	+	ET	Me	G
		<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillée	+	+	+	Eth	S	G
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque			+	IA	S	G
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	+	+		P	Me	I
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Chouette effraie		+		C	S	C
	Strigidae	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte		+	+	P	S	C
		<i>Athene noctua</i>	Chouette chevêche	+	+		TM	S	I
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	+	+	+	P	Me	I
		<i>Apus pallida</i>	Martinet pâle	+	+	+	M	Me	I
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	+	+	+	TM	Me	I
	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	+	+	+	AM	Me	I

Piciformes	Picidae	<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier	+	+	+	P	S	I
		<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette			+	P	S	I
		<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche			+	P	S	I
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacula krameri</i>	Perruche à collier			+	IM	Int	F
		<i>Poicephalus senegalensis</i>	Youyou du Sénégal			+	Eth	Int	F
Passeriformes	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	+	+		P	S	G
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle de cheminée	+	+	+	H	Me	I
		<i>Delichon urbica</i>	Hirondelle de fenêtre	+	+	+	P	Me	I
	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	+	+	+	P	Mh	I
		<i>Motacilla cinerea</i>	Bergr. Des ruisseaux			+	P	Mh	I
		<i>Motacilla flava</i>	Berger. Printanière			+	P	Me	I
	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus barbatus</i>	Bulbul des jardins	+	+	+	Eth	S	P (F)
	Laniidae	<i>Lanius meridionalis</i>	Pie-grièche grise			+	H	S	C
		<i>Lanius senator</i>	P.-g. à tête rousse	+	+		M	Me	I
	Sylviidae	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rousserole turdoïde			+	ET	Me	I
		<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticole des joncs	+	+		IA	S	I
		<i>Hipolaïs pallida</i>	Hypolaïs pâle	+	+		M	Me	I
		<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	+	+	+	P	Mp	I
		<i>Phylloscopus bonelli</i>	Pouillot de Bonelli			+	E	Mpss	I
		<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	+	+	+	E	Mp	P (I)
		<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	+	+	+	TM	S	P (I)
		<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisettes	+	+	+	ET	Me	P (I)
	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Gobe-mouche gris	+	+	+	ET	Me	P (I)
		<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobe-mouche noir	+	+	+	E	Mpss	I
	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	+	+	+	H	S	I
	Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge gorge	+	+	+	E	Mp	P (F)
		<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	+	+	+	p	Me	P (I)
		<i>Turdus merula</i>	Merle noir	+	+	+	PX	S	P (F)
		<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	+	+		M	Mpss	P (I)
		<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rougeq. à front blanc	+	+		E	Me	P (I)
		<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	+	+		E	Mh	P (F)
		<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	+	+	+	ET	Mp	P (F)
<i>Turdus iliacus</i>		Grive mauvis			+	Si	Me	P (F)	
Paridae	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	+	+	+	P	S	P (I)	
	<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	+	+	+	E	S	P (I)	
Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	+	+	+	E	S	I	



	Fringillidae	<i>Acanthis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	+	+	+	ET	S	P (G)
		<i>Carduelis chloris</i>	Verdier	+	+	+	ET	S	G
		<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret	+	+		ET	S	G
		<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	+	+	+	E	S	G
		<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	+	+	+	M	S	G
		<i>Serinus canaria</i>	Canari		+		Eth	Int	G
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	+	+	+	P	S	P (G)
		<i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau espagnol	+	+	+	TM	Me	G
		<i>P. d. X P. h.</i>	Moineau hybride	+	+	+	M	Mp	P (G)
	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	+	+	+	ET	Mh	P (I)
	Corvidae	<i>Corvus carax</i>	Grand corbeau	+	+	+	H	S	O
	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	Astrild bec de corail		+		IA	Int	G
Totaux	30	78		51	67	54			

### Origines biogéographiques (OR)

H : Holarctique ; P : Paléarctique ; E : Européen ; AM : Ancien monde ; TM : Turkestanoméditerranéen ; M : Méditerranéen ; ET : Européo-Turkestanien ; Eth : Ethiopien ; IA : Indo-Africain ; IM : Indo-Malais ; Sa : Sarmatique ; Inc : Inconnu ; Px : Paléo-xérique ; C : Cosmopolite ; Fér : Férale ; PXM ; Paléo-xéro-montagnard ; Si ; Sibérien ; Int : Introduite.

### Statuts phénologiques (SPh)

S : Sédentaire ; Mp : Migrateur partiel ; Mh : Migrateur hivernant ; Me : Migrateur estivant ; Mps. : Migrateur de passage.

### Statut trophique (ST)

I : Insectivore ; P : Polyphage ; G : Granivore ; F : Frugivore ; C : Carnivore ; O : Omnivore ; (I) : à tendance insectivore ; (G) : à tendance granivore ; (F) : à tendance frugivore.

La répartition des espèces est faite en fonction des trois principaux types de milieux (Tab. 5). De ce fait le Jardin d'essai du Hamma qui appartient à la zone littorale et celui de l'institut national agronomique d'El Harrach qui fait partie du Sahel algérois sont placés dans la même catégorie celle des parcs et jardins.

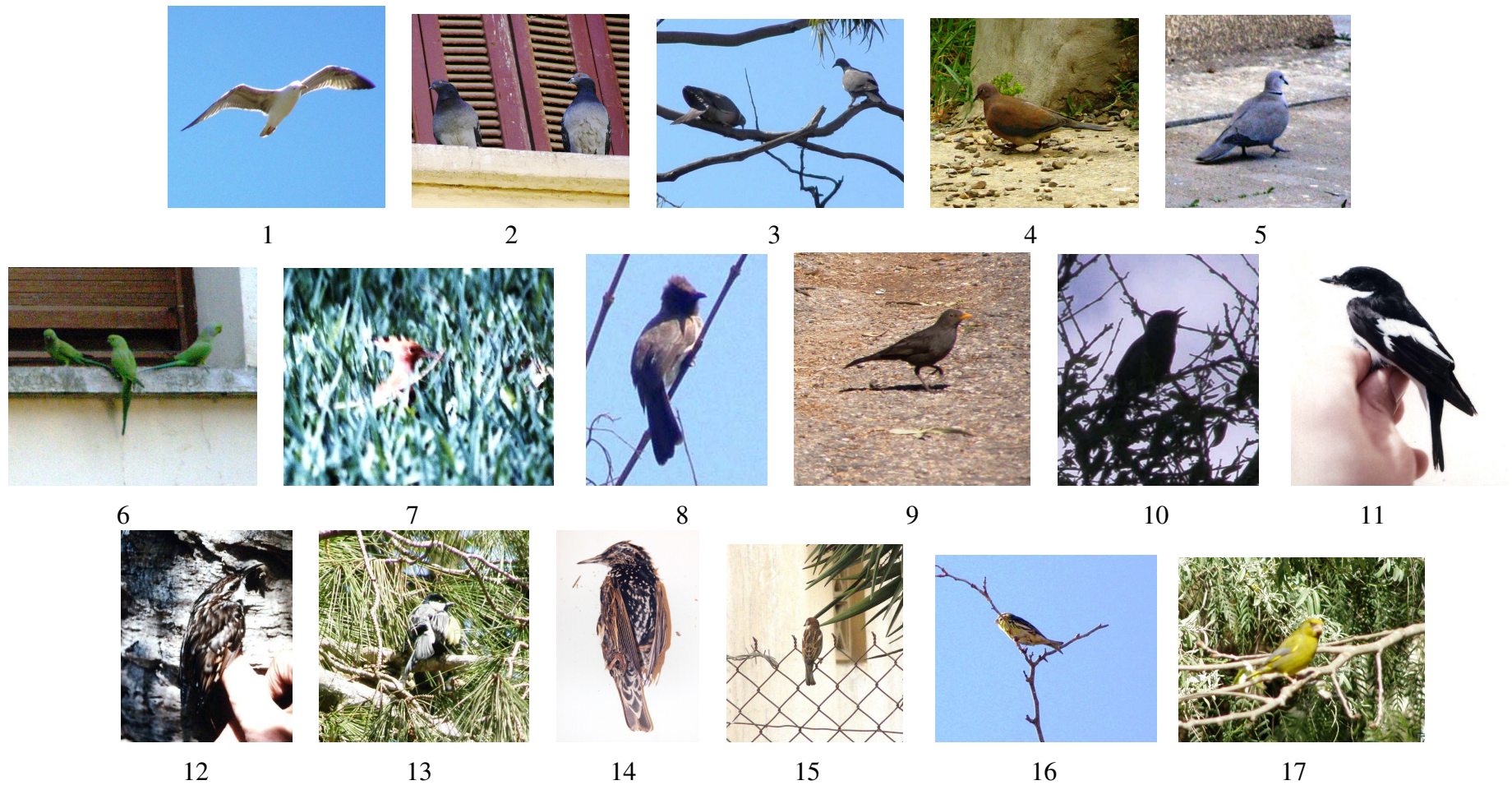
Nous avons retrouvé 78 espèces d'oiseaux dans tout l'Algérois, Sahel et Littoral pris en considération ensemble (Fig. 12). Mais en fonction des types de milieux les valeurs varient. En effet, seulement 51 espèces sont vues ou entendues dans les maquis et les forêts, 67 espèces dans les parcs et jardins et 54 espèces dans la zone humide du Marais de Réghaïa. Nous avons remarqué que dans toutes les stations du Sahel algérois, près de la moitié des espèces appartiennent à l'ordre des Passériformes, soit 43 espèces. Les Ansériformes avec 5 espèces occupent le second rang alors que les autres ordres sont encore moins représentés.

### **3.1.2. - Richesse de l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois**

Les oiseaux observés dans la région d'étude sont présentés en fonction des ordres, des familles et des genres dans le tableau 6.

La répartition des 78 espèces d'oiseaux signalées dans la région d'étude se fait entre 15 ordres, 35 familles, et 56 genres (Tab. 6). L'ordre dominant est celui des Passériformes avec 16 familles soit 45,7 % (A.R. % > 2 x m; m = 2,9 %), 28 genres soit 50,0 % (A.R. % > 2 x m; m = 1,8 %) et en 43 espèces soit 55,1 % (A.R. % > 2 x m; m = 1,3 %) (Fig. 13 en annexe 3).

De même, au niveau des différents milieux, nous remarquons que les Passériformes dominent. Ils sont répartis entre 15 familles dans les maquis et les forêts, soit 60,0 % (A.R. % > 2 x m; m = 4), entre 16 familles dans les parcs et jardins (53,3 % > 2 x m; m = 3,3 %) et entre 14 familles dans le Marais de Réghaïa (48,3 % > 2 x m; m = 3,5 %). Ils appartiennent à 26 genres dans les maquis et les forêts, soit 66,7 % (A.R. % > 2 x m; m = 2,6 %), à 27 genres dans les parcs et jardins (42,0 % > 2 x m; m = 2,2 %) et à 23 genres dans le Marais de Réghaïa (53,5 % > 2 x m; m = 2,3 %). Le nombre des espèces de Passériformes est de 35 dans les maquis et les forêts (68,6 % > 2 x m; m = 2,0 %), de 42 espèces dans les parcs et jardins (62,7 % > 2 x m; m = 1,5 %) et de 29 espèces dans le Marais de Réghaïa (53,7 % > 2 x m; m = 1,9%).



**Figure 12** - Différentes espèces d'oiseaux retrouvées dans la région du Sahel et du Littoral algérois

1 : *Larus michahellis*; 2 : *Columba livia*; 3 : *Columba palumbus*; 4 : *Streptopelia senegalensis*; 5 : *Streptopelia decaocto*; 6 : *Psittacula krameri*; 7 : *Upupa epops*; 8 : *Pycnonotus barbatus*; 9 : *Turdus merula*; 10 : *Sylvia atricapilla*; 11 : *Ficedula hypoleuca*; 12 : *Certhia brachydactyla*; 13 : *Parus major*; 14 : *Sturnus vulgaris*; 15 : *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis*; 16 : *Serinus serinus*; 17 : *Carduelis chloris*

**Tableau 6 - Richesse des espèces d'oiseaux selon les ordres, les familles et les genres et en fonction des milieux**

Ordres	Maquis et Forêts						Parcs et jardins						Marais de Réghaïa						Ensemble des milieux					
	Familles		Genres		Espèces		Familles		Genres		Espèces		Familles		Genres		Espèces		Familles		Genres		Espèces	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Ciconiiformes	0	0	0	0	0	0	1	3,33	1	2,22	1	1,49	2	6,90	3	6,98	3	5,56	2	5,71	3	5,36	3	3,85
Ansériformes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3,45	2	4,65	2	3,70	1	2,86	2	3,57	2	2,56
Phoenicoptériformes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3,45	1	2,33	1	1,85	1	2,86	1	1,79	1	1,28
Falconiformes	2	8,0	3	7,69	3	5,88	2	6,67	3	6,67	3	4,48	2	6,90	2	4,65	2	3,70	2	5,71	4	7,14	4	5,13
Galliformes	1	4,0	1	2,56	1	1,96	0	0	0	0	0	0	1	3,45	2	4,65	2	3,70	2	5,71	2	3,57	2	2,56
Gruiformes	0	0	0	0	0	0	1	3,33	1	2,22	1	1,49	1	3,45	2	4,65	2	3,70	1	2,86	2	3,57	2	2,56
Lariformes	0	0	0	0	0	0	1	3,33	1	2,22	3	4,48	1	3,45	1	2,33	3	5,56	1	2,86	1	1,79	3	3,85
Columbiformes	1	4,0	2	5,13	4	7,84	1	3,33	2	4,44	5	7,46	1	3,45	2	4,65	4	7,41	1	2,86	2	3,57	5	6,41
Cuculiformes	1	4,0	1	2,56	1	1,96	1	3,33	1	2,22	1	1,49	0	0	0	0	0	0	1	2,86	1	1,79	1	1,28
Strigiformes	1	4,0	1	2,56	1	1,96	2	6,67	2	4,44	2	2,99	1	3,45	1	2,33	1	1,85	2	5,71	3	5,36	3	3,85
Apodiformes	1	4,0	1	2,56	2	3,92	1	3,33	1	2,22	2	2,99	1	3,45	1	2,33	2	3,70	1	2,86	1	1,79	2	2,56
Coraciiformes	2	8,0	2	5,13	2	3,92	2	6,67	2	4,44	2	2,99	2	6,90	2	4,65	2	3,70	2	5,71	2	3,57	2	2,56
Piciformes	1	4,0	2	5,13	2	3,92	1	3,33	2	4,44	3	4,48	1	3,45	1	2,33	1	1,85	1	2,86	2	3,57	3	3,85
Psittaciformes	0	0	0	0	0	0	1	3,33	2	4,44	2	2,99	0	0	0	0	0	0	1	2,86	2	3,57	2	2,56
Passeriformes	15	60,0	26	66,67	35	68,63	16	53,3	27	60,0	42	62,69	14	48,28	23	53,5	29	53,70	16	45,71	28	50,0	43	55,13
<b>Total = 15</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>67</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>56</b>	<b>100</b>	<b>78</b>	<b>100</b>

N : Nombre ; % : Pourcentage

### 3.1.3. - Origine biogéographique des espèces d'oiseaux observées

Les oiseaux sont classés d'après leurs origines biogéographiques ou types fauniques selon VOOUS (1960) dans le tableau 7.

**Tableau 7** - Origines biogéographiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois

Types	Maquis et forêts		Parcs et jardins		Marais de Réghaïa		Ensemble des milieux	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Holarctique	3	5,88	4	5,97	5	9,26	5	6,41
Paléarctique	11	21,57	17	25,37	14	25,93	20	25,64
Européen	9	17,65	11	16,42	9	16,67	11	14,10
Ancien Monde	3	5,88	3	4,48	4	7,41	5	6,41
Sibérien	0	0	1	1,49	0	0	1	1,28
Paléo-xérique	1	1,96	1	1,49	0	0	1	1,28
Paléo-xéro-montagnard	1	1,96	1	1,49	0	0	1	1,28
Turkestando-Méditerranéen	4	7,84	3	4,48	3	5,56	4	5,13
Méditerranéen	6	11,76	5	7,46	4	7,41	6	7,69
Européo-Turkestanien	8	15,69	8	11,94	7	12,96	9	11,54
Sarmatique	0	0	0	0	1	1,85	1	1,28
Ethiopien	2	3,92	4	5,97	2	3,70	4	5,13
Indo-Africain	1	1,96	4	5,97	1	1,85	4	5,13
Indo-Malais	0	0	1	1,49	0	0	1	1,28
Cosmopolite	0	0	2	2,99	1	1,85	2	2,56
Inconnu	0	0	0	0	1	1,80	1	1,28
Férale	2	3,92	2	2,99	2	3,70	2	2,56
<b>Totaux</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>67</b>	<b>100</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	<b>78</b>	<b>100</b>

N : Nombre ; % : Pourcentage

L'avifaune du Sahel et du Littoral algérois appartient à 17 types fauniques (Tab. 7). Un quart des espèces appartiennent au type paléarctique avec 20 espèces, soit 25,6 % (A.R.  $\% > 2 \times m$  ;  $m = 5,6$  %). Il est suivi par le type européen avec 11 espèces (14,1 %  $> 2 \times m$  ;  $m = 5,6$  %), par le type européo-turkestanien avec 9 espèces (11,5 %  $> 2 \times m$  ;  $m = 5,6$  %), par le type méditerranéen avec 6 espèces (7,7 %  $< 2 \times m$  ;  $m = 5,6$  %) et par les types holarctique et ancien monde avec 5 espèces pour chaque (6,4 %  $< 2 \times m$  ;  $m = 5,6$  %). Les autres types sont faiblement représentés (Fig. 14 en annexe 3). De même pour les différents milieux, les 4 types, paléarctique, européen, européo-turkestanien et méditerranéen dominant. Mais les plus importants sont les trois premiers types. En effet, le type paléarctique au niveau des maquis et des forêts est représenté par 11 espèces, soit 21,6 % (A.R.  $\% > 2 \times m$  ;  $m = 8,3$  %), au niveau des parcs et les jardins par 17 espèces de ce même type, soit 25,4 % (A.R.  $> 2 \times m$  ;  $m = 6,7$  %) et dans le Marais de Réghaïa par 14 espèces soit 25,9 % (A.R.  $\% > 2 \times m$  ;  $m = 7,7$  %). Le type européen au niveau des maquis et des forêts est représenté

par 9 espèces soit 17,6 % (A.R. % > 2 x m ; m = 8,3 %), au niveau des parcs et des jardins par 11 espèces, soit 16,4 % (A.R. % > 2 x m ; m = 6,7 %) et par 9 espèces, soit 16,7 % (A.R. % > 2 x m ; m = 7,7 %) dans la zone humide du Marais de Réghaïa. Cependant le type Européo-turkestanien n'est pas dominant puisque dans le milieu formé par des maquis et des forêts il est représenté par 8 espèces, soit 15,7 % (A.R. % < 2 x m ; m = 8,3 %), dans les parcs et les jardins par 8 espèces également soit 11,9 % (A.R. % < 2 x m ; m = 6,7 %) et dans le Marais de Réghaïa par 7 espèces soit 13,0 % (A.R. % < 2 x m ; m = 7,7 %).

### 3.1.4. - Statuts phénologiques des espèces aviennes

Les espèces d'oiseaux recensées appartiennent à différentes catégories phénologiques qui sont notées dans le tableau 8.

**Tableau 8** - Statuts phénologiques des espèces d'oiseaux de la région d'étude

Milieux	Paramètres	S	Mp	Mh	Me	Mpss.	Introduits	Totaux
Maquis et forêts	N	23	7	3	16	2	0	<b>51</b>
	%	45,1	13,73	5,88	31,37	3,92	0	<b>100</b>
	<b>Totaux</b>	<b>45,1</b>	<b>13,73</b>	<b>41,17</b>			<b>0</b>	<b>100</b>
Parcs et jardins	N	28	8	6	18	3	4	<b>67</b>
	%	41,79	11,94	8,95	26,87	4,48	5,97	<b>100</b>
	<b>Totaux</b>	<b>41,79</b>	<b>11,94</b>	<b>40,3</b>			<b>5,97</b>	<b>100</b>
Marais de Réghaïa	N	23	11	6	13	1	0	<b>54</b>
	%	42,59	20,37	11,11	24,07	1,85	0	<b>100</b>
	<b>Totaux</b>	<b>42,59</b>	<b>20,37</b>	<b>37,03</b>			<b>0</b>	<b>100</b>
Ensemble des milieux	N	32	12	7	20	3	4	<b>78</b>
	%	41,03	15,38	8,97	25,64	3,85	5,13	<b>100</b>
	<b>Totaux</b>	<b>41,03</b>	<b>15,38</b>	<b>38,46</b>			<b>5,13</b>	<b>100</b>

N : Nombres; % : Pourcentages; S : Sédentaire; Mp : Migrateur partiel; Mh : Migrateur hivernant; Me : Migrateur estivant; Mpss. : Migrateur de passage

Deux types sont dominants (Tab. 8). En effet, parmi 78 espèces aviaires retrouvées dans le Sahel et le Littoral algérois, 32 sont sédentaires (41,0 % > 2 x m ; m = 16,7 %) et 30 sont migrateurs (38,5 % > 2 x m ; m = 16,7 %) (Fig. 15 en annexe 3). Le même classement est respecté dans les différents milieux. Au niveau des maquis et des forêts, les sédentaires dominent avec 23 espèces avec 45,1 % (A.R. % > 2 x m ; m = 20,0 %). Ils sont encore dominants dans les parcs et les jardins avec 28

espèces, soit (41,8 > 2 x m ; m = 16,7 %) et dans la zone humide du Marais de Réghaïa, avec 23 espèces (42,6. % > 2 x m ; m = 20,0 %). Les migrateurs viennent en deuxième position, dans les maquis et les forêts avec 21 espèces (41,2 % > 2 x m ; m = 20,0 %), dans les parcs et les jardins avec 27 espèces (40,3 % > 2 x m ; m = 16,7 %). Par contre les migrateurs ne dominent pas dans la zone humide du Marais de Réghaïa avec 20 espèces (37,0 % < 2 x m ; m = 20,0 %).

### 3.1.5. - Statut trophique des oiseaux du Sahel algérois

Les différents types de régimes alimentaires des oiseaux de la région d'étude sont rassemblés dans le tableau 9.

**Tableau 9** - Statuts trophiques des oiseaux dans le Sahel et le Littoral algérois

Milieux	Paramètres	Statuts							Totaux
		I	G	F	C	O	Pisc.	P	
Maquis et forêts	N	18	11	0	2	2	0	18	<b>51</b>
	%	35,29	21,57	0	3,92	3,92	0	35,29	<b>100</b>
Parcs et jardins	N	22	13	2	5	4	1	20	<b>67</b>
	%	32,84	19,40	2,99	7,46	5,97	1,49	29,85	<b>100</b>
Marais de Réghaïa	N	15	10	0	4	3	1	21	<b>54</b>
	%	27,78	18,52	0	7,41	5,55	1,85	38,89	<b>100</b>
Ensemble des milieux	N	25	15	2	6	4	1	25	<b>78</b>
	%	32,05	19,23	2,56	7,69	5,13	1,28	32,05	<b>100</b>

N : Nombres ; % : Pourcentages; I : Insectivore; P : Polyphage; G : Granivore; F : Frugivore; C : Carnivore; O : Omnivore; Pisc. : Piscivore; (I) : à tendance insectivore; (G) : à tendance granivore; (F) : à tendance frugivore

Dans le Sahel et le Littoral algérois, les catégories des oiseaux insectivores et polyphages dominent et totalisent à elles seules plus que la moitié de l'avifaune, soit 25 espèces pour chacune des deux catégories (32,1 % > 2 x m ; m = 14,3 %). Par contre, les granivores avec 15 espèces (19,2 % < 2 x m ; m = 14,3 %) ne sont pas dominants alors qu'ils se placent au troisième rang (Tab. 9). Les frugivores, les carnivores, les omnivores et les piscivores sont faiblement représentés (Fig. 16 en annexe 3). Au niveau des maquis et des forêts, de même les insectivores et les polyphages viennent en première position avec 18 espèces (35,3 % < 2 x m ; m = 20,0 %) pour chacune des deux catégories. Elles sont suivies par celle des granivores avec 11 espèces (21,6 % < 2 x m ; m = 20,0 %). Les catégories des carnivores et des omnivores sont encore plus faiblement représentées (A.R.

% = 3,9 %; n = 2 esp.). La situation est différente dans les parcs et les jardins où ce sont les insectivores qui dominent avec 22 espèces (32,8 % > 2 x m ; m = 14,3 %), tout comme la catégorie des polyphages avec 20 espèces (29,9 % > 2 x m ; m = 14,3 %). Celle des granivores avec 13 espèces (19,4 % < 2 x m ; m = 14,3 %) ne domine pas. Les caractéristiques du peuplement avien aux abords du Marais de Réghaïa sont différentes. En effet, ce sont les oiseaux polyphages qui dominent seuls avec 21 espèces (38,9 % > 2 x m ; m = 16,7 %). La catégorie des insectivores intervient avec 15 espèces (27,8 % < 2 x m ; m = 16,7 %), suivie par celle des granivores (19,2 % < 2 x m ; m = 16,7 %). Il est à souligner que la catégorie des oiseaux insectivores et celle des polyphages dominent nettement quel que soit le type de milieu choisi. Les granivores interviennent en troisième position dans tous les cas.

### **3.2. - Disponibilités des plantes à fruits charnus dans le Sahel et le Littoral algérois**

Dans cette partie, nous abordons la répartition régionale des espèces de plantes à fruits charnus recensées dans le Sahel et le Littoral algérois, leurs périodes de fructification et leurs caractéristiques physiques et biochimiques.

#### **3.2.1. - Répartition régionale des plantes à fruits charnus aussi bien naturelles qu'introduites**

Nous avons inventorié les espèces de plantes à fruits charnus dans les différents milieux du Sahel et du Littoral algérois. L'ensemble des données brutes concernant les différents types biologiques et les caractères physiques des fruits est fourni dans le tableau 10. La présence de ces plantes en fonction des stations est également mentionnée.

Il existe 90 espèces de plantes à fruits charnus naturelles et exotiques dans le Sahel et le Littoral algérois (Tab. 10 et Fig. 17). Elles appartiennent à 28 familles botaniques. Les plus importantes en nombre d'espèces sont celles des Palmaceae et des Rosaceae avec chacune 11 espèces. On retrouve ensuite les Liliaceae et les Moraceae avec 8 espèces chacune. Les Anacardiaceae renferment 6 espèces, alors que les Myrtaceae et les Oleaceae viennent avec 5 espèces chacune. Les autres familles sont représentées par 1, 2 ou 3 espèces (Fig. 18 en annexe 3). Le nombre des espèces varie d'une station à une autre. Et il augmente en allant des milieux naturels vers les milieux suburbains. En effet il est de 32 espèces dans le maquis de Saoula, de 38 espèces dans la station de Tixeraine et le Marais de Réghaïa, de 40 dans la forêt de Baïnem, de 43 dans le centre cynégétique de Zéralda, de 80 espèces dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et enfin de 87 espèces dans le Jardin d'essai du Hamma.



**Tableau 10** - Inventaire des espèces de plantes à fruits charnus et leurs caractères généraux en fonction des stations du Sahel et du Littoral algérois

Familles	Espèces	Type biologique	Caractéristiques physiques des fruits				Stations						
			Type de fruit	Coloration	Nombre de graines	Poids du fruit (en g.)	FB	Sa	Tx	CZ	MR	INA	JD
Cupressaceae	<i>Juniperus phoenicea</i>	Arbuste	Cône charnu	Brun-Rouge	4-10	-						+	+
	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Arbre	Cône charnu	Brun-Rouge	4-10	-	+	+	+			+	+
Liliaceae	<i>Asparagus acutifolius</i>	Liane	Baie	Noir	1	-	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Asparagus falcatius</i>	Liane	Baie	Rouge	1	0,23						+	+
	<i>Asparagus plumosus</i>	Liane	Baie	Noir	1	0,24	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Asparagus sprengeri</i>	Liane	Baie	Rouge	1	0,44						+	+
	<i>Smilax aspera</i>	Liane	Baie	Rouge	2 - 3	0,24	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Ruscus hypophyllum</i>	Plante herbacée	Drupe	Rouge	1	1,14			+	+	+	+	+
	<i>Ruscus aculeatus</i>	Plante herbacée	Baie	Rouge	1	-						+	+
	<i>Dracaena draco</i>	Arbre	Baie	Jaune-Orange	1	0,87						+	+
Palmaceae	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	Arbre	Drupe	Jaune-Orange	1	4,33						+	+
	<i>Chamaerops humilis</i>	Arbuste	Baie	Brun	1	0,73	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Corypha australis</i>	Arbuste	Baie	Noir		-							+
	<i>Kentia forsteriana</i>	Arbre	Drupe	Jaune-Orange	1	-							+
	<i>Latania borbonica</i>	Arbre	Drupe	Vert	1	1,90							+
	<i>Phoenix canariensis</i>	Arbre	Drupe	Jaune-Orange	1	1,80	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Phoenix dactylifera</i>	Arbre	Drupe	Brun-Marron	1	-						+	+
	<i>Sabal umbraculifera</i>	Arbre	Drupe	Noir	1	1,18							+
	<i>Washingtonia filifera</i>	Arbre	Drupe	Noir	1	0,09			+	+	+	+	+
	<i>Washingtonia robusta</i>	Arbre	Drupe	Noir	1	0,31	+					+	+

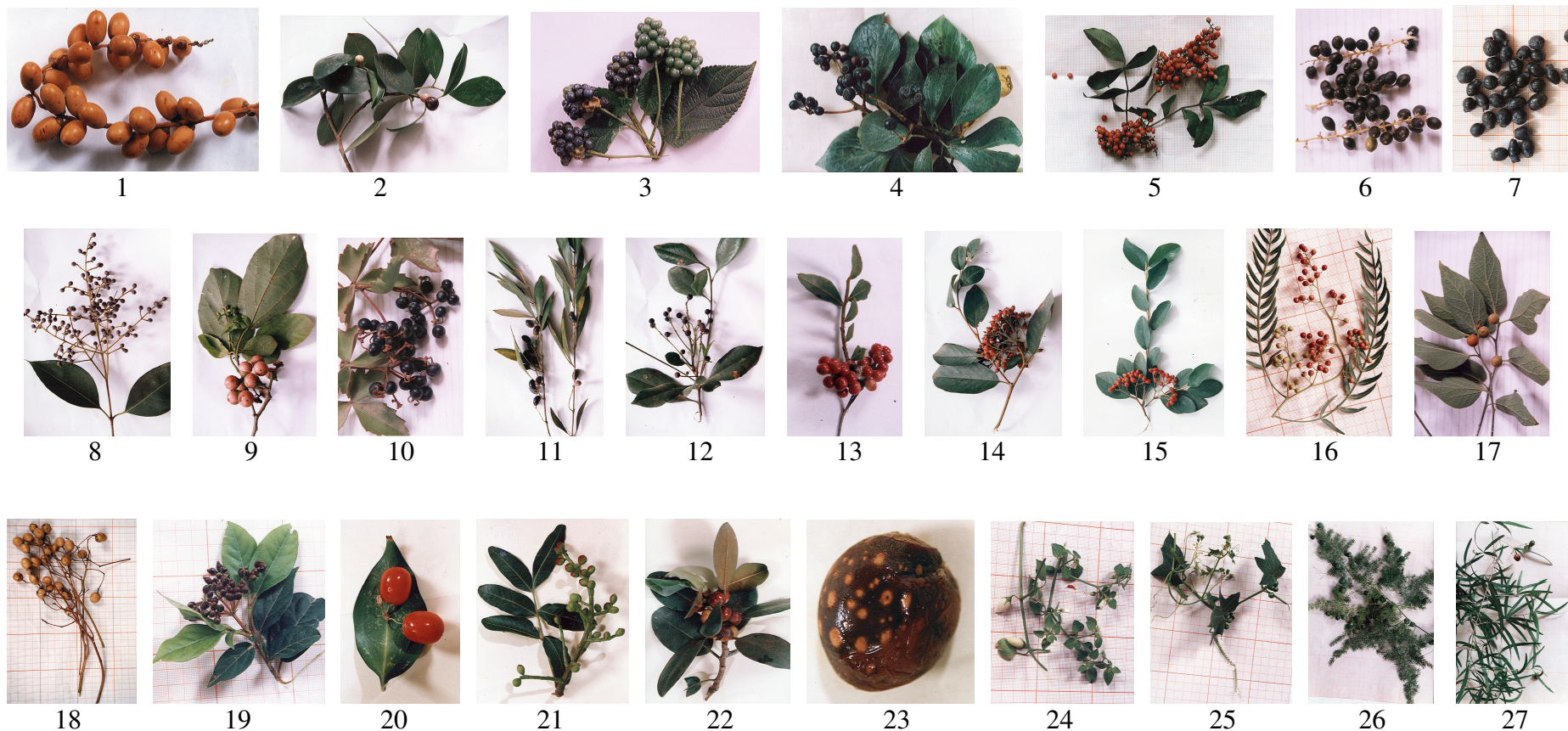
Flacourtiaceae	<i>Aberia caffra</i>	Arbuste	Baie	Jaune-Orange	6	-						+	+
Pittosporaceae	<i>Pittosporum tobira</i>	Arbuste	Capsule charnue	Vert	> 50	0,76				+		+	+
Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i>	Arbre	Fruit composé	Noir	> 50	-						+	+
	<i>Citrus aurantium</i>	Arbre	Baie	Orange	> 50	-		+				+	+
	<i>Murraya exotica</i>	Arbuste	Drupe	Rouge	3							+	+
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	Arbre	Drupe	Jaune-Orange	1	1,05				+		+	+
Celastraceae	<i>Evonymus japonicus</i>	Arbuste	Graine arillée	Orange	1	-	+			+	+	+	+
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i>	Arbuste	Drupe	Noir	3	0,19	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Zizyphus jujuba</i>	Arbre	Drupe	Rouge	1	3,72						+	+
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Arbuste	Baie	Blanc / Noir	2 - 3		+	+	+	+	+	+	+
	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	Liane	Drupe	Noir	1	0,22			+	+	+	+	+
	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Liane	Drupe	Brun	1	0,21			+	+	+	+	+
Sapindaceae	<i>Sapindus utilis</i>	Arbre	Drupe	Marron	1	-						+	+
Anacardiaceae	<i>Corynocarpus sp.</i>	Arbre	Drupe	Jaune-Orange	1	0,12							+
	<i>Pistacia atlantica</i>	Arbre	Drupe	Rouge	1	0,05	+			+		+	+
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Arbuste	Drupe	Noir	1	0,10	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Pistacia terebenthus</i>	Arbre	Drupe	Brun	1	0,18						+	+
	<i>Pistacia vera</i>	Arbre	Drupe	Brun	1	0,30						+	+
	<i>Schinus dependens</i>	Arbre	Drupe	Rouge	1	-							+
	<i>Schinus molle</i>	Arbre	Drupe	Rouge	1	0,16	+			+	+	+	+
	<i>Schinus terebenthifolius</i>	Arbre	Drupe	Rouge	1	0,06						+	+
Rosaceae	<i>Crataegus oxyacantha</i>	Arbuste	Fruit pomacé	Jaune-Orange	2 - 3	-	+					+	+
	<i>Crataegus monogyna</i>	Arbuste	Fruit pomacé	Rouge	1	0,30	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Cotoneaster racimosa</i>	Arbuste	Drupe	Noir	2-5	-	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Eriobotrya japonica</i>	Arbre	Drupe	Jaune-Orange	4-6	-	+	+	+	+	+	+	+

	<i>Prunus pisardi</i>	Arbuste	Drupe	Rouge	1	-	+			+		+	+
	<i>Pyracantha coccinea</i>	Arbuste	Drupe	Rouge	5	-	+				+	+	+
	<i>Raphiolepis indica</i>	Arbuste	Drupe	Rouge	1	-						+	+
	<i>Raphiolepis ovata</i>	Arbuste	Drupe	Rouge	1							+	+
	<i>Rosa gallica</i>	Arbuste	Fruit pomacé	Rouge		0,5						+	+
	<i>Rosa canina</i>	Arbuste	Fruit pomacé	Rouge		10,05						+	
	<i>Rubus ulmifolius</i>	Arbuste	Groupe de drupes	Noir	39	1,12	+	+	+	+	+	+	+
Myrtaceae	<i>Eugenia jambolana</i>	Arbre	Baie	Noir	1	-						+	+
	<i>Eugenia uniflora</i>	Arbuste	Baie	Rouge	1	-						+	+
	<i>Eugenia cayeuxi</i>	Arbuste	Baie	Noir	1	-						+	
	<i>Feijoa sellowiana</i>	Arbuste	Drupe	Vert	-	-						+	+
	<i>Myrtus communis</i>	Arbuste	Baie	Noir-Violet	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	Arbuste	Fruit composé	Jaune-Orange	> 50	-	+	+	+	+	+	+	+
Cucurbitaceae	<i>Bryonia dioica</i>	Liane	Baie	Rouge	2 - 3	0,24	+	+	+	+	+	+	+
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>	Liane	Baie	Noir	2 - 3	0,62	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Meryta denhamii</i>	Arbuste	Fruit composé	Jaune-Orange	-	-							+
Caprifoliaceae	<i>Lonicera implexa</i>	Liane	Baie	Rouge	-	-	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Lonicera japonica</i>	Liane	Baie	Orange	-	-	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Viburnum tinus</i>	Arbuste	Drupe	Noir-Violet	1	-						+	+
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>	Arbre	Baie	Rouge	19	4,24	+	+	+	+	+	+	+
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i>	Arbre	Drupe	Orange-Rouge	1	-						+	+
Oleaceae	<i>Jasminum fruticans</i>	Arbuste	Baie	Noir	1	-	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Jasminum primulinum</i>	Arbuste	Baie	Noir	1	-	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Ligustrum japonicum</i>	Arbuste	Baie	Noir	3	0,17	+		+	+	+	+	+
	<i>Olea europaea</i>	Arbuste	Drupe	Noir	1	0,45	+	+	+	+	+	+	+

	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Arbuste	Drupe	Noir	1	-	+	+	+	+	+	+	+
Boraginaceae	<i>Cordia domestica</i>	Arbuste	Baie	Blanc	7	0,13						+	
	<i>Cordia arborea</i>	Arbuste	Drupe	Jaune	1	1,29				+		+	+
Solanaceae	<i>Salpichroa origanifolia</i>	Liane	Baie	Blanc	20	1,26	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Solanum nigrum</i>	Plante herbacée	Baie	Noir	18	0,40	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Solanum sodomaeum</i>	Plante herbacée	Baie	Rouge	29	-	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Iochroma tubulosa</i> (*)	Arbuste	Pétale charnu	Violet	-	-				+	+	+	+
Verbenaceae	<i>Duranta plumieri</i>	Arbuste	Drupe	Jaune	2 – 3	0,65			+	+	+	+	+
	<i>Lantana camara</i>	Arbuste	Drupe	Noir	1	0,10	+		+	+	+	+	+
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Arbre	Drupe	Noir	1	-	+	+	+	+	+	+	+
Ulmaceae	<i>Celtis australis</i>	Arbre	Drupe	Jaune-Orange	1	0,22				+	+	+	+
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Arbre	Fruit composé	Brun / Noir	> 50	28,35	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Ficus elastica</i>	Arbre	Fruit composé	Vert-Jaune	> 50	-						+	+
	<i>Ficus macrophylla</i>	Arbre	Fruit composé	Rouge	> 50	4,16						+	+
	<i>Ficus retusa</i>	Arbre	Fruit composé	Noir	> 50	0,29			+	+		+	+
	<i>Ficus rubiginosa</i>	Arbre	Fruit composé	Rouge	> 50	1,97						+	+
	<i>Maclura pomifera</i>	Arbre	Fruit composé	Vert	> 50	-						+	+
	<i>Morus alba</i>	Arbre	Groupe de drupes	Blanc		1,37	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Morus nigra</i>	Arbre	Groupe de drupes	Noir		1,76	+	+	+	+	+	+	+
Cactaceae	<i>Opuntia ficus indica</i>	Arbuste	Fruit composé	Jaune-Orange	> 50	-	+	+	+				+
Totaux = 28	90						41	33	40	47	42	82	87

(\*) : *Iochroma tubulosa* présente des fleurs charnues très recherchées par les oiseaux.

FB : Forêt de Bâinem; Sa : Saoula; Tx : Tixeraine; CZ : Centre cynégétique de Zéralda; MR : Marais de Réghaïa; INA : Institut national agronomique d'El Harrach; JD : Jardin d'essai du Hamma.



**Figure 17** - Différentes espèces de fruits de la région du Sahel et du Littoral algérois

1 : *Phoenix canariensis*; 2 : *Ficus retusa*; 3 : *Lantana camara*; 4 : *Hedera helix*; 5 : *Schinus terebenthifolius*; 6 : *Washingtonia robusta*; 7 : *Myrtus comunis*; 8 : *Ligustrum japonicum*; 9 : *Cordia arborea*; 10 : *Parthenocissus tricuspidata*; 11 : *Olea europaea*; 12 : *Phillyrea angustifolia*; 13 : *Pistacia lentiscus*; 14 : *Raphiolepis ovata*; 15 : *Pyracantha coccinea*; 16 : *Schinus molle*; 17 : *Celtis australis*; 18 : *Melia azedarach*; 19 : *Viburnum tinus*; 20 : *Ruscus hypophyllum*; 21 : *Pistacia atlantica*; 22 : *Ficus rubiginosa*; 23 : *Ficus macrophylla*; 24 : *Salpichroa organifolia*; 25 : *Bryonia dioica*; 26 : *Asparagus plumosus*; 27 : *Asparagus falcatus*

### 3.2.2. - Périodes de fructification des plantes à fruits charnus

Les périodes de fructification, plus exactement de présence des fruits sur les plantes des espèces inventoriées dans le Sahel et le Littoral algérois est indiquée dans le tableau 11.

**Tableau 11** - Fructifications des plantes à fruits charnus retrouvées dans le Sahel et le Littoral algérois

Espèces	Hiver			Printemps			Eté			Automne		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Juniperus phoenicea</i>												
<i>Juniperus oxycedrus</i>												
<i>Asparagus acutifolius</i>												
<i>Asparagus falcatus</i>												
<i>Asparagus plumosus</i>												
<i>Asparagus sprengeri</i>												
<i>Smilax aspera</i>												
<i>Ruscus hypophyllum</i>												
<i>Ruscus aculeatus</i>												
<i>Dracaena draco</i>												
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>												
<i>Chamaerops humilis</i>												
<i>Corypha australis</i>												
<i>Kentia forsteriana</i>												
<i>Latania borbonica</i>												
<i>Phoenix canariensis</i>												
<i>Phoenix dactylifera</i>												
<i>Sabal umbraculifera</i>												
<i>Washingtonia filifera</i>												
<i>Washingtonia robusta</i>												
<i>Aberia caffra</i>												
<i>Pittosporum tobira</i>												
<i>Casimiroa edulis</i>												
<i>Citrus aurantium</i>												
<i>Murraya exotica</i>												
<i>Melia azedarach</i>												
<i>Evonymus japonicus</i>												
<i>Rhamnus alaternus</i>												
<i>Zizyphus jujuba</i>												



<i>Phillyrea angustifolia</i>				
<i>Cordia domestica</i>				
<i>Cordia arborea</i>				
<i>Salpichroa organifolia</i>				
<i>Solanum nigrum</i>				
<i>Solanum sodomaeum</i>				
<i>Duranta plumieri</i>				
<i>Lantana camara</i>				
<i>Laurus nobilis</i>				
<i>Celtis australis</i>				
<i>Ficus carica</i>				
<i>Ficus macrophylla</i>				
<i>Ficus retusa</i>				
<i>Ficus rubiginosa</i>				
<i>Maclura pomifera</i>				
<i>Morus alba</i>				
<i>Morus nigra</i>				
<i>Opuntia ficus indica</i>				

L'échelonnement de la fructification des espèces productrices de baies au cours des 4 saisons est tel que les oiseaux trouvent des fruits disponibles tout au long de l'année, en particulier ceux de *Phoenix canariensis*, de *Latania borbonica* et de *Ficus retusa*. Des fructifications chevauchantes sont notées sur un même arbre comme sur le palmier des Canaries.

Pendant l'automne, on trouve les fruits de 50 espèces, comme ceux de *Schinus terebentifolius*, de *Ligustrum japonicum*, de *Olea europaea*, de *Celtis australis*, *Vitis vinifera*, *Pistacia lentiscus* et de *Ficus carica*.

Les fruits de 25 espèces sont disponibles pendant l'hiver; il s'agit notamment de *Asparagus falcatus*, *Asparagus plumosus*, *Asparagus sprengeri*, *Ruscus hypophyllum*, *Duranta plumieri*, *Hedera helix* et *Ficus macrophylla*.

Pendant le printemps, c'est le tour des fruits de 32 autres espèces, telles que *Eriobotrya japonica*, *Viburnum tinus*, *Morus alba* et *Morus nigra* et *Rhamnus alaternus*.

Enfin, les fruits de 53 espèces sont disponibles durant l'été; ce sont notamment ceux d'*Arecastrum romanzofianum*, de *Dracaena draco*, de *Zizyphus jujuba*, de *Phillyrea angustifolia*, de *Laurus nobilis*, de *Rubus ulmifolius*, de *Melia azedarach*, et de *Bryonia dioïca*

Le tableau 12 rassemble les nombres de fruits produits par quelques espèces de plantes fructifères prises en considération en 1997-1998, saison par saison.



**Tableau 12** - Estimation des nombres de fruits de quelques espèces végétales en fonction des Saisons en 1997-1998

	1997						1998	
	Printemps		Eté		automne		Hiver	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Phoenix canariensis</i>	79.078	40,96	345.34	89,1	149.76	15,5	104.60	86,5
<i>Washingtonia filifera</i>	–	0	–	0	260.00	26,9	–	0
<i>Washingtonia robusta</i>	–	0	–	0	397.80	41,2	–	0
<i>Rhamnus alaternus</i>	80.361	41,63	80	0,02	–	0	–	0
<i>Ficus retusa</i>	29.270	15,16	395	0,10	–	0	2.688	2,23
<i>Morus alba</i>	3.060	1,59	–	0	–	0	–	0
<i>Celtis australis</i>	–	0	1.360	0,35	33.076	3,43	–	0
<i>Chamaerops humilis</i>	–	0	579	0,15	–	0	–	0
<i>Melia azedarach</i>	–	0	18.516	4,78	52.595	5,46	4.559	3,77
<i>Pistacia atlantica</i>	–	0	7.002	1,81	–	0	–	0
<i>Pistacia lentiscus</i>	–	0	313	0,08	–	0	–	0
<i>Rubus ulmifolius</i>	–	0	328	0,08	–	0	–	0
<i>Murraya exotica</i>	120	0,06	–	0	–	0	–	0
<i>Aberia caffra</i>	–	0	408	0,11	–	0	–	0
<i>Duranta plumieri</i>	–	0	3.740	0,96	69.686	7,23	408	0,34
<i>Asparagus sprengeri</i>	–	0	–	0	1.072	0,11	6.300	5,22
<i>Dracaena draco</i>	1.158	0,60	3.351	0,86	–	0	–	0
<i>Ficus carica</i>	–	0	2.556	0,66	–	0	–	0
<i>Pistacia terebenthus</i>	–	0	2.520	0,65	–	0	–	0
<i>Arbutus unedo</i>	–	0	146	0,04	–	0	–	0
<i>Zizyphus jujuba</i>	–	0	968	0,25	–	0	–	0
<i>Schinus</i>	–	0	–	0	–	0	2.112	1,75
<i>Asparagus plumosus</i>	–	0	–	0	–	0	130	0,11
<b>Totaux</b>	<b>193.04</b>	<b>100</b>	<b>387.61</b>	<b>100</b>	<b>551.18</b>	<b>100</b>	<b>120.80</b>	<b>100</b>

N : Nombres de fruits recensés; % : Pourcentages de fructification

Les nombres des fruits recensés pour chaque espèce varient en fonction des saisons. *Phoenix canariensis* porte des régimes de dattes durant toute l'année (Tab. 12). Le nombre de fruits disponibles sur le palmier des Canaries domine durant toute les saisons, mais il est plus élevé en été avec 345.348 fruits (89,1 % > 2 x m, m = 25 %). Les fructifications de *Ficus retusa*, de *Melia azedarach* et de *Duranta plumieri* sont présentes sur les arbres pendant 3 saisons. Le nombre de fruits de *Ficus retusa* est plus marqué au printemps avec 29.270 fruits (15,2% > 2

x m, m = 25 %). Il est à signaler que les fruits de *Ficus retusa* sont verts pendant la plus grande partie de la période où ils sont présents sur l'arbre. Mais à partir de la fin de mai jusqu'à la mi-juillet ils deviennent plus volumineux et acquièrent une teinte noir-violacée. Le nombre de fruits de *Melia azedarach* est plus important en automne avec 52.595 fruits (9,5% > 2 x m, m = 25 %). Le nombre des fruits de *Duranta plumieri* est également abondant en automne avec 69.686 fruits (12,6% > 2 x m, m = 25 %). Ceux de *Rhamnus alaternus*, de *Celtis australis*, d'*Asparagus sprengeri* et de *Dracaena draco* restent sur les plantes durant 2 saisons. Le nombre de fruits de *Rhamnus alaternus* est plus grand au printemps avec 80.361 fruits (41,6% > 2 x m, m = 25 %). Les autres espèces fructifient pendant une seule saison comme *Aberia caffra*, *Murraya exotica* et *Rubus ulmifolius*. Il faut noter que les fruits de *Washingtonia filifera* et de *W. robusta* sont les plus abondants en automne. Leurs productions en fruits se classent avant celle de *Phoenix canariensis*. Elle est de 397.800 fruits (41,3% > 2 x m, m = 25 %) pour *Washingtonia robusta* et de 260.000 fruits (27,0% > 2 x m, m = 25 %) pour *Washingtonia filifera* contre 149.760 fruits pour *Phoenix canariensis* (15,5% > 2 x m, m = 25 %). Néanmoins du point de vue taille, les dattes produites par *Phoenix canariensis* sont plus volumineuses que celles des *Washingtonia* (Fig. 19 en annexe 3).

### 3.2.3. - Types biologiques des plantes à fruits charnus

Les types biologiques des plantes à fruits charnus des différentes stations de Sahel et du Littoral algérois sont placés dans le tableau 13.

**Tableau 13** - Types biologiques des plantes à fruits et à fleurs charnus (\*) dans la région du Sahel et Littoral algérois

Type biologique	Nombre	Fréquence centésimale (%)
Arbres	36	40
Arbustes	38	42,22
Lianes	12	13,33
Plantes herbacées	4	4,44
Totaux	90	100

(\*) : *Iochroma tubulosa* présente des fleurs charnues très recherchées par les oiseaux.

Les plantes à fruits charnus recensées dans le Sahel et le Littoral algérois appartiennent à 4 types biologiques, ceux des arbres, des arbustes, des plantes herbacées et des lianes. Leur distribution selon ces 4 types est indiquée dans le tableau 13 et sur la figure 20 en annexe 3. On y remarque que les plantes à fruits charnus les plus représentées sont des arbustes avec 38 espèces (42,2 % < 2 x m, m = 25 %). Ils sont suivis par les arbres avec 36 espèces (40,0 % < 2 x m, m = 25 %). Les lianes et les plantes herbacées suivent de loin les deux premiers types avec respectivement 12 espèces (13,3 % < 2 x m, m = 25 %) et 4 espèces (4,4 % < 2 x m, m = 25 %). Aucun des quatre types biologiques ne domine.

Le tableau 14 présente les types biologiques des plantes à fruits charnus en fonction des stations.

**Tableau 14** - Types biologiques des plantes à fruits charnus en fonction des stations du Sahel et du Littoral algérois

Types	Stations													
	FB		Sa		Tx		CZ		MR		INA		JD	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Arbres	11	26,83	9	27,27	10	25,00	19	40,43	10	23,81	30	36,59	35	40,23
Arbustes	20	48,78	14	42,42	17	42,50	15	31,91	19	45,24	36	43,90	36	41,38
Lianes	8	19,51	8	24,24	10	25,00	10	21,28	10	23,81	12	14,63	12	13,79
Plantes	2	4,88	2	6,06	3	7,50	3	6,38	3	7,14	4	4,88	4	4,60
Totaux	41	100,00	33	100	40	100	47	100	42	100	82	100	87	100

FB : Forêt de Bâinem; Sa : Saoula; Tx : Tixeraine; CZ : Centre cynégétique de Zéralda; MR : Marais de Réghaïa; INA : Institut national agronomique d'El Harrach; JD : Jardin d'essai du Hamma; N : Nombre des espèces; % : Fréquence centésimale.

Il est à remarquer que dans toutes les stations du Sahel et du Littoral algérois, ce sont les arbustes qui viennent au premier rang (Tab. 14). Nous avons trouvé 20 espèces (48,8 % < 2 x m, m = 25 %) dans la forêt de Bâinem, 14 espèces (42,4 % < 2 x m, m = 25 %) dans le maquis de Saoula, 17 espèces (42,5 % < 2 x m, m = 25 %) dans la station de Tixeraine, 19 espèces (45,2 % < 2 x m, m = 25 %) dans la Marais de Réghaïa, 36 espèces (43,9 % < 2 x m, m = 25 %) dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et 36 espèces (41,4 % < 2 x m, m = 25 %) dans le Jardin d'essai du Hamma. Les arbres viennent en deuxième rang avec

11 espèces (26,8 % < 2 x m, m = 25 %) dans la forêt de Baïnem, 9 espèces (27,3 % < 2 x m, m = 25 %) dans le maquis de Saoula, 10 espèces (25,0 % < 2 x m, m = 25 %) dans la station de Tixeraïne, 10 espèces (23,8 % < 2 x m, m = 25 %) dans la Marais de Réghaïa, 30 espèces (36,6 % < 2 x m, m = 25 %) dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et 35 espèces (40,2 % < 2 x m, m = 25 %) dans le Jardin d'essai du Hamma (Fig. 21 en annexe 3). A l'exception du centre cynégétique de Zéralda où les arbres sont les plus fréquents avec 19 espèces (41,3 % < 2 x m, m = 25 %), suivis par les arbustes avec 14 espèces (30,4 % < 2 x m, m = 25 %).

### **3.2.4. - Particularités des fruits du Sahel et du Littoral algérois**

Dans cette partie, nous allons étudier les différents caractères physiques et chimiques des fruits des plantes recensées dans le Sahel et le Littoral algérois.

#### **3.2.4.1. - Caractères physiques des fruits**

Le type de fruit, la coloration, le nombre de graines et le poids des fruits sont les caractères physiques pris en considération dans cette partie des résultats.

##### **3.2.4.1.1. - Types de fruits et de fleurs charnues des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois**

Le tableau 15 rassemble les différents types de fruits et de fleurs charnues caractérisant les plantes fructifères du Sahel et du Littoral algérois.

Il existe 9 types de fruits, les baies, les drupes, les fruits composés, les groupes de drupes, les fruits pomacés, les cônes charnus, les capsules charnues, les graines arillées et les pétales charnues (Tab. 15, Fig. 22 en annexe 3). Le type des drupes est dominant avec 40 espèces (44,4 % > 2 x m, m = 11,1 %). Il est suivi par celui des baies avec 28 espèces (31,1 % > 2 x m, m = 11,1 %). Il est à mentionner que les drupes sont produites surtout par les arbres avec 22 espèces (55,0 % > 2 x m, m = 11,1 %) et puis par les arbustes avec 15 espèces (37,5 % > 2 x m, m = 11,1 %). Les baies, par contre, sont produites surtout par les arbustes et les lianes avec respectivement 11 espèces (39,3 % > 2 x m, m = 11,1 %) et 10 espèces (35,7 % > 2 x m, m = 11,1 %).

**Tableau 15** - Types de fruits et de fleurs charnus retrouvés dans le Sahel et le Littoral algérois

Types de fruits	Sahel et Littoral algérois			Types biologiques				
				Arbres	Arbustes	Lianes	Plantes herbacées	Totaux
Baies	28	31,11	N	4	11	10	3	28
			%	14,28	39,29	35,71	10,71	100
Drupes	40	44,44	N	22	15	2	1	40
			%	55	37,5	5	2,5	100
Fruits composés	10	12,22	N	7	3	0	0	10
			%	70	30	0	0	100
Groupes de drupes	3	2,22	N	2	1	0	0	3
			%	66,67	33,33	0	0	100
Fruits pomacés	4	4,44	N	0	4	0	0	4
			%	0	100	0	0	100
Cônes charnus	2	2,22	N	1	1	0	0	2
			%	50	50	0	0	100
Capsules charnues	1	1,11	N	0	1	0	0	1
			%	0	100	0	0	100
Graines arillées	1	1,11	N	0	1	0	0	1
			%	0	100	0	0	100
Pétales charnus (*)	1	1,11	N	0	1	0	0	1
			%	0	100	0	0	100
Totaux	90	100						

(\*) : Les fleurs de *Iochroma tubulosa* sont ingérées par certaines espèces d'oiseaux.

N : Nombres de cas; % : Fréquences centésimales

Le tableau 16 présente les types des fruits des plantes recensées dans les différentes stations dans le Sahel et le Littoral algérois.

Dans les milieux naturels, ce sont les baies qui dominent produites dans la forêt de Baïnem par 17 espèces (41,5 % > 2 x m, m = 14,3 %), dans le maquis de Saoula par 17 espèces (51,5 % > 2 x m, m = 16,7 %) et dans la station de Tixeraine par 17 espèces (42,5 % > 2 x m, m = 16,7 %) (Tab. 16). Ils sont suivis par les drupes avec 14 espèces (34,2 % > 2 x m, m = 14,3 %) dans la forêt de Baïnem, 8 espèces (24,2 % < 2 x m, m = 16,7 %) dans le maquis de Saoula et 14 espèces (35,0 % > 2 x m, m = 16,7 %) dans la station de Tixeraine. Au niveau

du Marais de Réghaïa les baies et les drupes viennent toutes les deux au premier rang avec 17 espèces (40,5 % > 2 x m, m = 14,3 %). Par contre dans le centre cynégétique de Zéralda ce sont les drupes qui dominent avec 20 espèces (42,6 % > 2 x m, m = 12,5 %). Il en est de même dans les parcs et les jardins avec 35 espèces (42,7 % > 2 x m, m = 11,1 %) dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et 40 espèces (46,0 % > 2 x m, m = 11,1 %) dans le Jardin d'essai du Hamma. Elles sont suivies par les baies avec 17 espèces (36,2 % > 2 x m, m = 12,5 %) dans le centre cynégétique de Zéralda, 27 espèces (32,9 % > 2 x m, m = 11,1 %) dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et 26 espèces (29,9 % > 2 x m, m = 11,1 %) dans le Jardins d'essai du Hamma (Fig. 23 en annexe 3).

**Tableau 16** - Types des fruits des plantes recensées dans les différentes stations dans le Sahel et le Littoral algérois.

	Stations													
	FB		Sa		Tx		CZ		MR		INA		JD	
Types de fruits	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Baies	17	41,46	1	51,52	17	42,50	17	36,17	17	40,48	27	32,93	26	29,89
Drupes	14	34,15		24,24	14	35,00	20	42,55	17	40,48	35	42,68	40	45,98
Fruits composés	3	7,32		9,09	4	10,00	3	6,38	2	4,76	8	9,76	10	11,49
Groupes de drupes	3	7,32		9,09	3	7,50	3	6,38	3	7,14	3	3,66	3	3,45
Fruits pomacés	2	4,88		3,03	1	2,50	1	2,13	1	2,38	4	4,88	3	3,45
Cônes charnus	1	2,44		3,03	1	2,50	0	0	0	0	2	2,44	2	2,30
Capsules charnues	0	0		0	0	0	1	2,13	0	0	1	1,22	1	1,15
Graines arillées	1	2,44		0	0	0	1	2,13	1	2,38	1	1,22	1	1,15
Pétales charnus (*)	0	0		0	0	0	1	2,13	1	2,38	1	1,22	1	1,15
Totaux	41	100	3	100	40	100	47	100	42	100	82	100	87	100

(\*) : *Iochroma tubulosa* présente des fleurs charnues très recherchées par les oiseaux.

FB : Forêt de Baïnem; Sa : Saoula; Tx : Tixeraine; CZ : Centre cynégétique de Zéralda; MR : Marais de Réghaïa; INA : Institut national agronomique d'El Harrach; JD : Jardin d'essai du Hamma; N : Nombres de cas ; % : Fréquences centésimales

### 3.2.4.1.2. - Coloration des fruits et fleurs charnus des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois

Le tableau 17 regroupe les différents types de fruits et de fleurs charnues caractérisant les plantes fructifères du Sahel et du Littoral algérois.

**Tableau 17** - Couleurs des fruits et des fleurs charnus retrouvés dans le Sahel et le Littoral algérois

Couleurs fruits	Sahel et Littoral		Types biologiques					
	N	%	Arbres	Arbustes	Lianes	Plantes herbacées	Totaux	
Noir	30	32,61	N	9	16	4	1	30
			%	30	53,33	13,33	3,33	100
Rouge	28	30,43	N	10	10	5	3	28
			%	35,71	35,71	17,86	10,71	100
Jaune-Orange	18	19,57	N	9	8	1	0	18
			%	50	44,44	5,55	0	100
Brun	5	5,43	N	3	1	1	0	5
			%	60	20	20	0	100
Vert	5	5,43	N	3	2	0	0	5
			%	60	40	0	0	100
Blanc	4	4,35	N	1	2	1	0	4
			%	25	50	25	0	100
Marron	2	2,17	N	2	0	0	0	2
			%	100	0	0	0	100
Totaux	92	100						

N : Nombres de cas (espèces et variétés); % : Fréquence centésimale

Il existe 7 couleurs caractérisant les fruits du Sahel et du Littoral algérois (Tab. 17). On remarque que les fruits noirs dominent dans le Sahel et le Littoral algérois avec 30 espèces et variétés (32,6 % > 2 x m, m = 14,3 %). Ils sont suivis par les fruits rouges avec 28 espèces (30,4 % > 2 x m, m = 14,3 %). Les fruits jaunes-oranges sont également abondants avec 18 espèces (19,6 % < 2 x m, m = 14,3 %). On trouve après les fruits bruns et les fruits verts avec 5 espèces et variétés pour chaque couleur (5,4 % < 2 x m, m = 14,3 %), les fruits blancs avec 4 espèces et variétés (4,6 % < 2 x m, m = 14,3 %) et enfin les fruits marrons avec 2 espèces (2,2 % < 2 x m, m = 14,3 %) (Fig. 24 en annexe 3).

En fonction des types biologiques, les fruits noirs sont produits par 16 espèces d'arbres (53,3 % > 2 x m, m = 14,3 %), par 9 espèces d'arbustes (30 % > 2 x m, m = 14,3 %), par 4 espèces de lianes (13,3 % < 2 x m, m = 14,3 %) et par 1 espèce de plante herbacée (3,3 % < 2 x m, m = 14,3 %). Parmi les types biologiques qui produisent des fruits rouges, ce sont encore les arbres et les arbustes qui interviennent avec 10 espèces pour chaque type (35,7 % > 2 x m, m = 14,3 %). Ils viennent loin devant 5 espèces de lianes (17,9 % < 2 x m, m = 14,3 %) et 3 espèces de plantes herbacées (10,7 % < 2 x m, m = 14,3 %). Quant aux fruits jaunes-oranges ils sont produits par 9 espèces d'arbres (50 % > 2 x m, m = 14,3 %), par 8 espèces d'arbustes (44,4 % > 2 x m, m = 14,3 %) et par 1 espèce de liane (5,6 % < 2 x m, m = 14,3 %).

Le tableau 18 présente les différents types de fruits et de fleurs charnus caractérisant les plantes fructifères dans les différentes stations du Sahel et du Littoral algérois.

**Tableau 18** - Couleurs des fruits des plantes recensées dans les différentes stations dans le Sahel et le Littoral algérois

	Stations													
	FB		Sa		Tx		CZ		MR		INA		JD	
Types de fruits	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Noir	20	46,51	17	48,57	22	51,16	23	46,94	22	50	28	33,33	29	32,58
Rouge	11	25,58	7	20,00	8	18,60	10	20,41	9	20,45	27	32,14	27	30,34
Jaune-Orange	7	16,28	6	17,14	7	16,28	9	18,37	7	15,91	14	16,67	18	20,22
Brun	2	4,65	2	5,71	3	6,98	3	6,12	3	6,82	5	5,95	5	5,62
Vert	0	0	0	0	0	0	1	2,04	0	0	4	4,76	5	5,62
Blanc	3	6,98	3	8,57	3	6,98	3	6,12	3	6,82	4	4,76	3	3,37
Marron	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,38	2	2,25
Totaux	43	100	35	100	42	100	49	100	44	100	84	100	89	100

FB : Forêt de Baïnem; Sa : Saoula; Tx : Tixeraïne; CZ : Centre cynégétique de Zéralda; MR : Marais de Réghaïa; INA : Institut national agronomique d'El Harrach; JD : Jardin d'essai du Hamma; N : Nombres de cas; % : Fréquences centésimales.

Les fruits les mieux représentés dans toutes les stations d'étude en fonction de leurs couleurs sont noirs, rouges et jaunes à oranges (Tab. 18). Dans la forêt de Baïnem, les fruits noirs se retrouvent au premier rang avec 20 espèces (46,5 % > 2 x m, m = 20 %). Ils le sont aussi dans le maquis de Saoula avec 17 espèces (48,6 % > 2 x m, m = 20 %), dans la station de Tixeraïne



avec 22 espèces (51,2 % > 2 x m, m = 20 %), dans le centre cynégétique de Zéralda avec 23 espèces (46,9 % > 2 x m, m = 16,7 %), dans le Marais de Réghaïa avec 22 espèces (50 % > 2 x m, m = 20 %), dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach avec 28 espèces (33,3 % > 2 x m, m = 14,3 %) et dans le Jardins d'essai du Hamma avec 29 espèces (32,6 % > 2 x m, m = 14,3 %). Les fruits rouges viennent au deuxième rang dans la forêt de Bâinem avec 11 espèces (25,6 % < 2 x m, m = 20 %), dans le maquis de Saoula avec 7 espèces (20 % < 2 x m, m = 20 %), dans la station de Tixeraïne avec 8 espèces (18,6 % < 2 x m, m = 20 %), dans le centre cynégétique de Zéralda avec 10 espèces (20,4 % < 2 x m, m = 16,7 %), dans le Marais de Réghaïa avec 9 espèces (20,5 % < 2 x m, m = 20 %), dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach avec 27 espèces (32,1 % > 2 x m, m = 14,3 %) et dans le Jardins d'essai du Hamma avec 27 espèces (30,3 % > 2 x m, m = 14,3 %) (Fig. 25 en annexe 3). Quant aux fruits jaunes à oranges, ils interviennent au troisième rang dans la forêt de Bâinem avec 7 espèces (16,3 % < 2 x m, m = 20 %), dans le maquis de Saoula avec 6 espèces (17,1 % < 2 x m, m = 20 %), dans la station de Tixeraïne avec 7 espèces (16,3 % < 2 x m, m = 20 %), dans le centre cynégétique de Zéralda avec 9 espèces (18,4 % < 2 x m, m = 16,7 %), dans le Marais de Réghaïa avec 7 espèces (15,9 % < 2 x m, m = 20 %), dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach avec 14 espèces (16,7 % < 2 x m, m = 14,3 %) et dans le Jardin d'essai du Hamma avec 18 espèces (20,2 % < 2 x m, m = 14,3 %).

### **3.2.4.1.3. - Nombre de graines par fruit charnu des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois**

Le tableau 19 renferme le nombre de graines par fruit des différentes plantes fructifères du Sahel et du Littoral algérois.

En fonction des nombres de graines qu'ils contiennent, les fruits sont classés en 5 catégories (Tab. 19). Nous remarquons que les fruits les plus abondants dans le Sahel et le Littoral algérois sont ceux qui renferment 1 seule graine avec 48 espèces (58,5 % > 2 x m, m = 20 %). Ils sont suivis par la catégorie à 2 ou 3 graines avec 11 espèces (13,4 % < 2 x m, m = 20 %) et par ceux ayant plus de 50 graines avec 11 espèces (13,4 % < 2 x m, m = 20 %) (Fig. 26 en annexe 3).

**Tableau 19 -** Nombre de graines par fruit des plantes du Sahel et du Littoral algérois

Nombre de graines par fruit	Sahel et Littoral		Types biologiques					
	N	%	Arbres	Arbustes	Lianes	Plantes herbacées	Totaux	
1	48	58,54	N	23	17	6	2	48
			%	47,92	35,42	12,50	4,17	100
2 – 3	11	13,41	N	0	7	4	0	11
			%	0	63,64	36,36	0	100
4 – 10	7	8,54	N	2	5	0	0	7
			%	28,57	71,43	0	0	100
11 – 50	5	6,10	N	1	1	1	2	5
			%	9,09	9,09	9,09	18,18	100
> 50	11	13,41	N	8	3	0	0	11
			%	72,73	27,27	0	0	100
Totaux	82	100						

N : Nombres de cas; % : Fréquences centésimales

Par rapport aux 48 espèces végétales dont les fruits ne contiennent chacun qu'une seule graine, les arbres sont représentés par 23 espèces (47,9 % > 2 x m, m = 20 %), les arbustes par 17 espèces (35,4 % < 2 x m, m = 20 %), les lianes par 6 espèces (12,5 % < 2 x m, m = 20 %) et les plantes herbacées par 2 espèces (4,2 % < 2 x m, m = 20 %). Par contre parmi les 11 espèces botaniques dont les fruits renferment 2 ou 3 graines chacun, les arbustes sont représentés par 7 espèces (63,6 % > 2 x m, m = 20 %) et les lianes par 4 espèces (36,4 % < 2 x m, m = 20 %). Pour ce qui est des espèces de plantes dont les fruits présentent chacun plus de 50 graines, les arbres sont au nombre de 8 espèces sur 11 (72,7 % > 2 x m, m = 20 %) et les arbustes par 3 espèces (27,3 % < 2 x m, m = 20 %).

Le tableau 20 présente le nombre de graines par fruit des plantes recensées dans les différentes stations dans le Sahel et le Littoral algérois.

Dans toutes les stations d'étude, ce sont les fruits à 1 graine qui dominent (Tab. 20). On retrouve dans la forêt de Baïnem 18 espèces sur 38 (47,4 % > 2 x m, m = 20 %), dans le maquis de Saoula 11 espèces sur 29 (37,9 % < 2 x m, m = 20 %), dans la station de Tixeraine 17 espèces sur 37 (46,0 % > 2 x m, m = 20 %), dans le centre cynégétique de Zéralda 23 espèces sur 43 (53,5 % > 2 x m, m = 20 %), dans le Marais de Réghaïa 19 espèces sur 38

(67,9 % > 2 x m, m = 20 %), dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach 41 espèces sur 74 (55,4 % > 2 x m, m = 20 %) et dans le Jardins d'essai du Hamma 47 espèces sur 80 (88,8 % > 2 x m, m = 20 %) (Fig. 27 en annexe 3).

**Tableau 20** - Nombre de graines par fruit des plantes recensées dans les différentes stations dans le Sahel et le Littoral algérois

Nombre de graines par fruit	Stations													
	FB		Sa		Tx		CZ		MR		INA		JD	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	18	47,37	11	37,93	17	45,95	23	53,49	19	67,86	41	55,41	47	58,75
2 - 3	9	23,68	7	24,14	9	24,32	9	20,93	9	32,14	11	14,86	11	13,75
4 - 10	4	10,53	3	10,34	3	8,11	2	4,65	3	10,71	7	9,46	6	7,50
11 - 50	5	13,16	5	17,24	5	13,51	5	11,63	5	17,86	5	6,76	5	6,25
> 50	2	5,26	3	10,34	3	8,11	4	9,30	2	7,14	10	13,51	11	13,75
Totaux	38	100	29	100	37	100	43	100	38	100	74	100	80	100

FB : Forêt de Bâinem; Sa : Saoula; Tx : Tixeraine; CZ : Centre cynégétique de Zéralda; MR : Marais de Réghaïa; INA : Institut national agronomique d'El Harrach; JD : Jardin d'essai du Hamma; N : Nombres de cas ; % : Fréquences centésimales.

#### 3.2.4.1.4. - Poids des fruits et des fleurs charnus des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois

Le tableau 21 renferme les poids des fruits et des fleurs charnues en grammes des différentes plantes fructifères du Sahel et du Littoral algérois.

**Tableau 21** - Poids des fruits et des fleurs charnues en grammes des plantes du Sahel et du Littoral algérois

Poids des fruits et des fleurs charnues en grammes	Sahel et Littoral algérois	
	N	%
0,01 - 0,09	3	4,62
0,1 - 0,49	35	53,85
0,5 - 0,99	5	7,69
1 - 4	16	24,62
> 4	6	9,23
Totaux	65	100

N : Nombres de cas; % : Fréquences centésimales

Nous avons réparti les fruits et les fleurs charnues entre 5 classes de poids (Tab. 21). La classe 1 renferme les fruits ayant un poids entre 0,01 et 0,09 g., la classe 2 entre 0,1 et 0,49 g., la classe 3 entre 0,5 et 0,99 g., la classe 4 entre 1 et 4 g. et la classe 5 supérieure à 4 g. Nous remarquons que celle qui domine dans le Sahel et le Littoral algérois est la classe 2. avec 35 espèces (53,9 % > 2 x m, m = 20 %) (Fig. 28 en annexe 3). Elle est suivie loin derrière par la classe 4 avec 16 espèces (24,6 % < 2 x m, m = 20 %). On retrouve après la classe 5 avec 6 espèces (9,3 % < 2 x m, m = 20 %), la classe 3 avec 5 espèces (7,7 % < 2 x m, m = 20 %) et la classe 1 avec 3 espèces (4,6 % < 2 x m, m = 20 %).

Le tableau 22 présente les poids des fruits et des fleurs charnues exprimés en grammes des plantes recensées dans les différentes stations dans le Sahel et le Littoral algérois.

**Tableau 22** - Poids des fruits et des fleurs charnues en grammes des plantes recensées dans les différentes stations dans le Sahel et le Littoral algérois.

Poids / grammes	Stations													
	FB		Sa		Tx		CZ		MR		INA		JD	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
0,01 - 0,09	1	3,45	0	0	1	3,23	2	5,26	2	5,71	3	4,92	3	4,84
0,1 - 0,49	19	65,52	14	60,87	20	64,52	23	60,53	23	65,71	34	55,74	34	54,84
0,5 - 0,99	2	6,90	2	8,70	2	6,45	3	7,89	2	5,71	5	8,20	5	8,06
1 - 4	5	17,24	5	21,74	6	19,35	8	21,05	6	17,14	13	21,31	15	24,19
> 4	2	6,90	2	8,70	2	6,45	2	5,26	2	5,71	6	9,84	5	8,06
Total	29	100	23	100	31	100	38	100	35	100	61	100	62	100

FB : Forêt de Baïnem; Sa : Saoula; Tx : Tixeraine; CZ : Centre cynégétique de Zéralda; MR : Marais de Réghaïa; INA : Institut national agronomique d'El Harrach; JD : Jardin d'essai du Hamma; N : Nombres de cas ; % : Fréquences centésimales.

Dans toutes les stations d'étude, ce sont les fruits et les fleurs pesant entre 0,1 et 0,49 g. qui dominant (Tab. 22). On retrouve dans la forêt de Baïnem 19 espèces sur 29 (65,5 % > 2 x m, m = 20 %), dans le maquis de Saoula 14 espèces sur 23 (60,9 % > 2 x m, m = 25 %), dans la station de Tixeraine 20 espèces sur 31 (64,5 % > 2 x m, m = 20 %), dans le centre cynégétique de Zéralda 23 espèces sur 38 (60,5 % > 2 x m, m = 20 %), dans le Marais de

Réghaïa 23 espèces sur 35 (65,7 % > 2 x m, m = 20 %), dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach 34 espèces sur 61 (55,7 % > 2 x m, m = 20 %) et dans le Jardins d'essai du Hamma 34 espèces sur 62 (54,8 % > 2 x m, m = 20 %) (Fig. 29 en annexe 3).

### 3.2.4.2. - Composition biochimique des fruits charnus

Dans cette partie, nous avons traité les composantes biochimiques des fruits de quelques espèces retrouvées dans le Sahel et le Littoral algérois. Il s'agit de la teneur en eau, en glucides, en protéines et en lipides des fruits.

#### 3.2.4.2.1. - Teneur en eau des fruits et fleurs charnus

Les teneurs en eau des fruits et des fleurs charnus du Sahel et le Littoral algérois sont représentées dans le tableau 23.

**Tableau 23** - Teneurs en eau des fruits et des fleurs charnus exprimées en pourcentages

Espèces	Teneurs en eau	Espèces	Teneurs en eau
<i>Juniperus phoenicea</i>	-	<i>Prunus pisardi</i>	-
<i>Juniperus oxycedrus</i>	-	<i>Pyracantha coccinea</i>	74,94 ± 0,08
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	<i>Raphiolepis indica</i>	-
<i>Asparagus falcatus</i>	72,84 ± 3,47	<i>Raphiolepis ovata</i>	-
<i>Asparagus plumosus</i>	63,33 ± 1,04	<i>Rosa gallica</i>	47,00 ± 2,71
<i>Asparagus sprengeri</i>	71,70 ± 1,47	<i>Rosa canina</i>	87,21 ± 5,99
<i>Smilax aspera</i>	18,61 ± 1,96	<i>Rubus ulmifolius</i>	73,49 ± 0,88
<i>Ruscus hypophyllum</i>	61,38 ± 4,43	<i>Eugenia jambolana</i>	-
<i>Ruscus aculeatus</i>	-	<i>Eugenia uniflora</i>	56,44 ± 1,52
<i>Dracaena draco</i>	86,41 ± 1,79	<i>Eugenia cayeuxi</i>	-
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	35,91 ± 5,71	<i>Feijoa sellowiana</i>	-
<i>Chamaerops humilis</i>	40,29 ± 9,83	<i>Myrtus communis</i>	75,71 ± 0,01
<i>Corypha australis</i>	-	<i>Punica granatum</i>	80,00 ± 2,51
<i>Kentia forsteriana</i>	-	<i>Bryonia dioica</i>	49,66 ± 13,14
<i>Latania borbonica</i>	-	<i>Hedera helix</i>	65,44 ± 1,25
<i>Phoenix canariensis</i>	64,95 ± 2,82	<i>Meryta denhamii</i>	-
<i>Phoenix dactylifera</i>	-	<i>Lonicera implexa</i>	-
<i>Sabal umbraculifera</i>	38,74 ± 2,14	<i>Lonicera japonica</i>	-
<i>Washingtonia filifera</i>	29,98 ± 4,28	<i>Viburnum tinus</i>	22,46 ± 2,32
<i>Washingtonia robusta</i>	20,92 ± 1,15	<i>Arbutus unedo</i>	44,63 ± 3,23
<i>Aberia caffra</i>	-	<i>Diospyros kaki</i>	-

<i>Pittosporum tobira</i>	48,92 ± 1,58	<i>Jasminum fruticans</i>	-
<i>Casimiroa edulis</i>	-	<i>Jasminum primulinum</i>	-
<i>Citrus aurantium</i>	-	<i>Ligustrum japonicum</i>	61,13 ± 0,82
<i>Murraya exotica</i>	66,72 ± 1,59	<i>Olea europaea</i>	53,94 ± 1,60
<i>Melia azedarach</i>	25,45 ± 3,32	<i>Phillyrea angustifolia</i>	62,02 ± 1,43
<i>Evonymus japonicus</i>	-	<i>Cordia domestica</i>	76,74 ± 1,81
<i>Rhamnus alaternus</i>	56,52 ± 1,58	<i>Cordia arborea</i>	81,72 ± 0,68
<i>Zizyphus jujuba</i>	54,51 ± 3,27	<i>Salpichroa origanifolia</i>	86,34 ± 2,14
<i>Vitis vinifera</i>	79,71 ± 7,14	<i>Solanum nigrum</i>	77,97 ± 1,76
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	76,35 ± 1,59	<i>Solanum sodomaeum</i>	76,89 ± 1,07
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	10,81 ± 2,66	<i>Iochroma tubulosa</i> (*)	49,88 ± 1,66
<i>Sapindus utilis</i>	-	<i>Duranta plumieri</i>	77,72 ± 0,85
<i>Corynocarpus sp.</i>	41,79 ± 2,88	<i>Lantana camara</i>	58,92 ± 3,55
<i>Pistacia atlantica</i>	63,15 ± 5,18	<i>Laurus nobilis</i>	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	50,74 ± 2,89	<i>Celtis australis</i>	28,13 ± 3,81
<i>Pistacia terebenthus</i>	21,47 ± 2,47	<i>Ficus carica</i>	81,27 ± 2,90
<i>Pistacia vera</i>	39,76 ± 7,59	<i>Ficus elastica</i>	-
<i>Schinus dependens</i>	-	<i>Ficus macrophylla</i>	50,84 ± 15,96
<i>Schinus molle</i>	9,21 ± 6,07	<i>Ficus retusa</i>	50,99 ± 6,75
<i>Schinus terebenthifolius</i>	12,87 ± 1,43	<i>Ficus rubiginosa</i>	70,44 ± 2,04
<i>Crataegus oxyacantha</i>	-	<i>Maclura pomifera</i>	-
<i>Crataegus monogyna</i>	58,54 ± 2,27	<i>Morus alba</i>	80,26 ± 2,48
<i>Cotoneaster racimosa</i>	-	<i>Morus nigra</i>	83,26 ± 2,15
<i>Eriobotrya japonica</i>	-	<i>Opuntia ficus indica</i>	-
		57	

- : Absence de données

Nous avons calculé les teneurs en eau de 57 espèces de fruits et de fleurs charnus répandues dans le Sahel et le Littoral algérois (Tab. 23). La teneur en eau varie entre 9,21 ± 6,07 % chez *Schinus molle* et 86,4 ± 1,79 % chez *Dracaena draco*. *Salpichroa origanifolia* renferme également une teneur en eau élevée avec 86,3 ± 2,14 %.

Le tableau 24 présente les catégories de teneur en eau des fruits et des fleurs charnus dans le Sahel et le Littoral algérois.

**Tableau 24** - Catégories de teneur en eau des fruits et des fleurs charnus dans le Sahel et le Littoral algérois

Teneurs en eau (%)	Sahel et Littoral algérois	
	N	%
< 25 %	7	12,28
25 % - 50 %	13	22,81
50 % - 75 %	22	38,60
> 75 %	15	26,32
Total	57	100

N : Nombres des espèces; % : Pourcentages

Les fruits et les fleurs charnus sont répartis entre 4 catégories en fonction de leurs teneurs en eau (Tab. 24). La catégorie 1 englobe les fruits et fleurs charnus ayant une teneur en eau inférieure à 25 %, la catégorie 2 entre 25 et 50 %, la catégorie 3 entre 50 et 75 % et la catégorie 4 supérieure à 75 % (Fig. 30 en annexe 3). La catégorie 3 est la plus répandue correspondant à 22 espèces (38,6 % < 2 x m, m = 25 %). Elle est suivie par la catégorie 4 représentant 15 espèces (26,3 % < 2 x m, m = 25 %), par la catégorie 2 avec 13 espèces (22,8 % < 2 x m, m = 25 %) et enfin par la catégorie 1 avec 7 espèces (12,3 % < 2 x m, m = 25 %).

Le tableau 25 présente les catégories de teneur en eau des fruits et des fleurs charnus dans les différentes stations du Sahel et du Littoral algérois.

**Tableau 25** - Catégories de teneur en eau des fruits et des fleurs charnus dans les différentes stations du Sahel et du Littoral algérois

Teneurs en eau (%)	FB		Sa		Tx		CZ		MR		INA		JD	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
< 25 %	3	10,71	1	4,55	2	6,67	3	8,11	3	9,09	7	12,73	7	12,73
25 % - 50 %	3	10,71	3	13,64	4	13,33	8	21,62	6	18,18	11	20	13	23,64
50 % - 75 %	13	46,43	9	40,91	13	43,33	14	37,84	13	39,39	22	40	22	40
> 75 %	9	32,14	9	40,91	11	36,67	12	32,43	11	33,33	15	27,27	13	23,64
Totaux	28	100	22	100	30	100	37	100	33	100	55	100	55	100

FB : Forêt de Bâinem; Sa : Saoula; Tx : Tixeraïne; CZ : Centre cynégétique de Zéralda; MR : Marais de Réghaïa; INA : Institut national agronomique d'El Harrach; JD : Jardin d'essai du Hamma; N : Nombres de cas ; % : Fréquences centésimales.

Dans les six stations d'étude, les fruits et les fleurs charnus qui ont des teneurs en eau comprises entre 50 et 75 % sont importants (Tab. 25). On retrouve dans la forêt de Bainem 13 espèces sur 28 (46,4 % < 2 x m, m = 25 %), dans la station de Tixeraïne 13 espèces sur 30 (43,3 % < 2 x m, m = 25 %), dans le centre cynégétique de Zéralda 14 espèces sur 37 (37,8 % < 2 x m, m = 25 %), dans le Marais de Réghaïa 13 espèces sur 33 (39,4 % < 2 x m, m = 25 %), dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach 22 espèces sur 55 (40 % < 2 x m, m = 25 %) et dans le Jardins d'essai du Hamma 22 espèces sur 55 (40 % < 2 x m, m = 25 %). Ils sont suivis par les fruits ayant plus de 75 % d'eau dans la forêt de Bainem avec 9 espèces sur 28 (32,1 % < 2 x m, m = 25 %), dans la station de Tixeraïne 11 espèces sur 30 (36,7 % < 2 x m, m = 25 %), dans le centre cynégétique de Zéralda 12 espèces sur 37 (32,4 % < 2 x m, m = 25 %), dans le Marais de Réghaïa 11 espèces sur 33 (33,3 % < 2 x m, m = 25 %) et dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach 15 espèces sur 55 (27,3 % < 2 x m, m = 25 %). Dans le Jardin d'essai du Hamma, les fruits et les fleurs ayant une teneur en eau entre 25 et 50 % et 50 et 75 % viennent en deuxième position avec 13 espèces pour chaque catégorie sur 55 (23,6 % < 2 x m, m = 25 %). Par contre dans le maquis de Saoula, les deux catégories ayant une teneur en eau entre 50 et 75 % et plus de 75 % viennent en première position avec chacune 9 espèces sur 22 (40,9 % < 2 x m, m = 25 %) (Fig. 31 en annexe 3).

#### **3.2.4.2.2. - Composition en glucides, en protéines et en lipides des fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois**

Les teneurs en matière sèche, en glucides, en lipides et en protéines de huit espèces communes dans le Sahel et le Littoral algérois sont présentées dans le tableau 26.

Les teneurs en glucides, en lipides et en protéines de 8 espèces retrouvées dans le présent travail sont calculées par rapport à leurs matières sèches (Tab. 26). L'importance relative de la matière sèche varie entre 24,3 % pour *Myrtus communis* et 74,6 % pour *Washingtonia robusta*. Les teneurs en glucides fluctuent entre 21,5 % pour *Phoenix canariensis* et 87,5 % pour *Myrtus communis*. Quant aux taux de lipides ils atteignent un minimum de 9,0 % dans les fruits de *Washingtonia filifera* et 31,7 % dans les olives d'*Olea europaea*. Les pourcentages des protéines se situent entre 9,6 % pour *Myrtus communis* et 48,4 % pour *Pistacia lentiscus*.



**Tableau 26** - Teneurs en matière sèche, en glucides, en lipides et en protéines de huit espèces communes dans le Sahel et le Littoral algérois

Espèces	Matière sèche (%)	Glucides (%)	Lipides (%)	Protéines (%)
<i>Phoenix canariensis</i>	36,59	21,5	23,69	20,98
<i>Washingtonia robusta</i>	74,62	24,4	16,62	34,15
<i>Washingtonia filifera</i>	74,38	23,6	8,96	35,09
<i>Melia azedarach</i>	74,55	31,3	13,68	18,53
<i>Pistacia lentiscus</i>	49,26	27,5	17,73	48,36
<i>Olea europaea</i>	46,06	66,5	31,70	18,75
<i>Myrtus communis</i>	24,29	87,5	16,76	9,55
<i>Ficus retusa</i>	68,69	40,4	16,02	18,09

Le tableau 27 présente les estimations des valeurs énergétiques de 8 espèces de fruits.

**Tableau 27** - Estimation des valeurs énergétiques de 8 espèces de fruits dans le Sahel et le Littoral algérois

Espèces	Kcal / g				Total
	Glucides	Lipides	Protéines	Total	KJ / g
<i>Phoenix canariensis</i>	70,52	213,21	90,21	373,94	1563,07
<i>Washingtonia robusta</i>	79,95	149,58	146,85	376,38	1573,27
<i>Washingtonia filifera</i>	77,49	80,64	150,89	309,02	1291,70
<i>Melia azedarach</i>	102,5	123,12	79,68	305,3	1276,15
<i>Pistacia lentiscus</i>	90,2	159,57	207,95	457,72	1913,27
<i>Olea europaea</i>	218,12	285,3	80,63	584,05	2441,33
<i>Myrtus communis</i>	287,0	150,84	41,07	478,91	2001,84
<i>Ficus retusa</i>	296,43	144,18	77,79	518,4	2166,91

On remarque que *Olea europaea* et *Ficus retusa* sont les plus riches en calories avec respectivement 584,1 et 518,4 Kcal / g. correspondant à 2441,3 et 2166,9 KJ / g. *Melia azedarach* quant à elle possède la valeur nutritive la plus faible avec 305,3 Kcal / g. correspondant à 1276,2 KJ / g. (Tab. 27).

### **3.2.5. - Application de l'analyse factorielle des correspondances pour les plantes à fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois**

L'analyse factorielle des correspondances appliquée à l'étude de la variation de la diversité des plantes à fruits charnus est réalisée en tenant compte de la présence ou de l'absence des différentes espèces contactées dans les différentes stations du Sahel et du Littoral algérois (Tab. 28 en annexe 3). Les symboles utilisés pour les stations sont les suivants :

**SAO** : Saoula

**BAÏ** : Forêt de Baïnem

**TEX** : Téxraïne

**RGH** : Centre cynégétique de Réghaïa

**ZRL** : Centre cynégétique de Zéralda

**INA** : Institut national agronomique d'El-Harrach

**JHM** : Jardin d'essai du Hamma

La contribution des espèces à la construction des axes est de 59,4 % pour l'axe 1, 13,8 % pour l'axe 2 et 11,7 % pour l'axe 3. Le total de contribution le plus élevé est noté entre l'axe 1 et l'axe 2 avec 73,2 %, ce qui est suffisant pour une interprétation des résultats. Les stations contribuent à la construction des deux axes de la manière suivante :

**Axe 1** : Le Jardin d'essai du Hamma (JHM) participe à la construction de l'axe 1 avec un pourcentage de 30,7 %, suivi par la station de l'institut national agronomique d'El Harrach (INA) avec 23,3 %.

**Axe 2** : La station du Centre cynégétique de Zéralda (ZRL) contribue à la construction de l'axe 2 avec 27,3 %, suivie par la station de Saoula (SAO) avec 25,9 % et par celle du Jardin d'essai du Hamma (JHM) avec 14,3 %.

A la place des abréviations concernant les espèces de plantes, un numéro codé allant de 001 à 090 est attribué à chacune d'elles (Tab. 28 en annexe 3). La contribution des espèces pour la construction des deux axes se fait de la manière suivante :

**Axe 1** : 27 espèces de plante contribuent le plus à la formation de cet axe avec 2,2 % pour chaque espèce. Il s'agit de *Ficus elastica* (083), *Ficus macrophylla* (084), *Ficus rubiginosa* (086), *Maclura pomifera* (087) et *Arecastrum romanzoffianum* (011). Les autres espèces participent faiblement à l'élaboration de cet axe.

**Axe 2 :** Les espèces qui interviennent dans l'élaboration de cet axe sont *Opuntia ficus indica* (090) avec 12,5 %, *Juniperus oxycedrus* (002) avec 6,4 % et *Iochroma tubulosa* (077) et *Celtis australis* (081) avec 5,5 % chacune. Les autres espèces participent faiblement.

La représentation graphique des axes 1 et 2 (Fig. 32) montre que les 7 stations d'étude se répartissent dans quatre quadrants différents. Les stations de Saoula (SAO), de la forêt de Bâinem (BAI) et de Téxeraïne (TEX) se retrouvent dans le quadrant 1. Celle du Jardin d'essai du Hamma (JHM) se situe dans le quadrant 2 et de l'institut national agronomique d'El Harrach (INA) dans le quadrant 3. Les centres cynégétiques de Réghaïa (RGH) et de Zéralda (ZRL) apparaissent au niveau du quadrant 4.

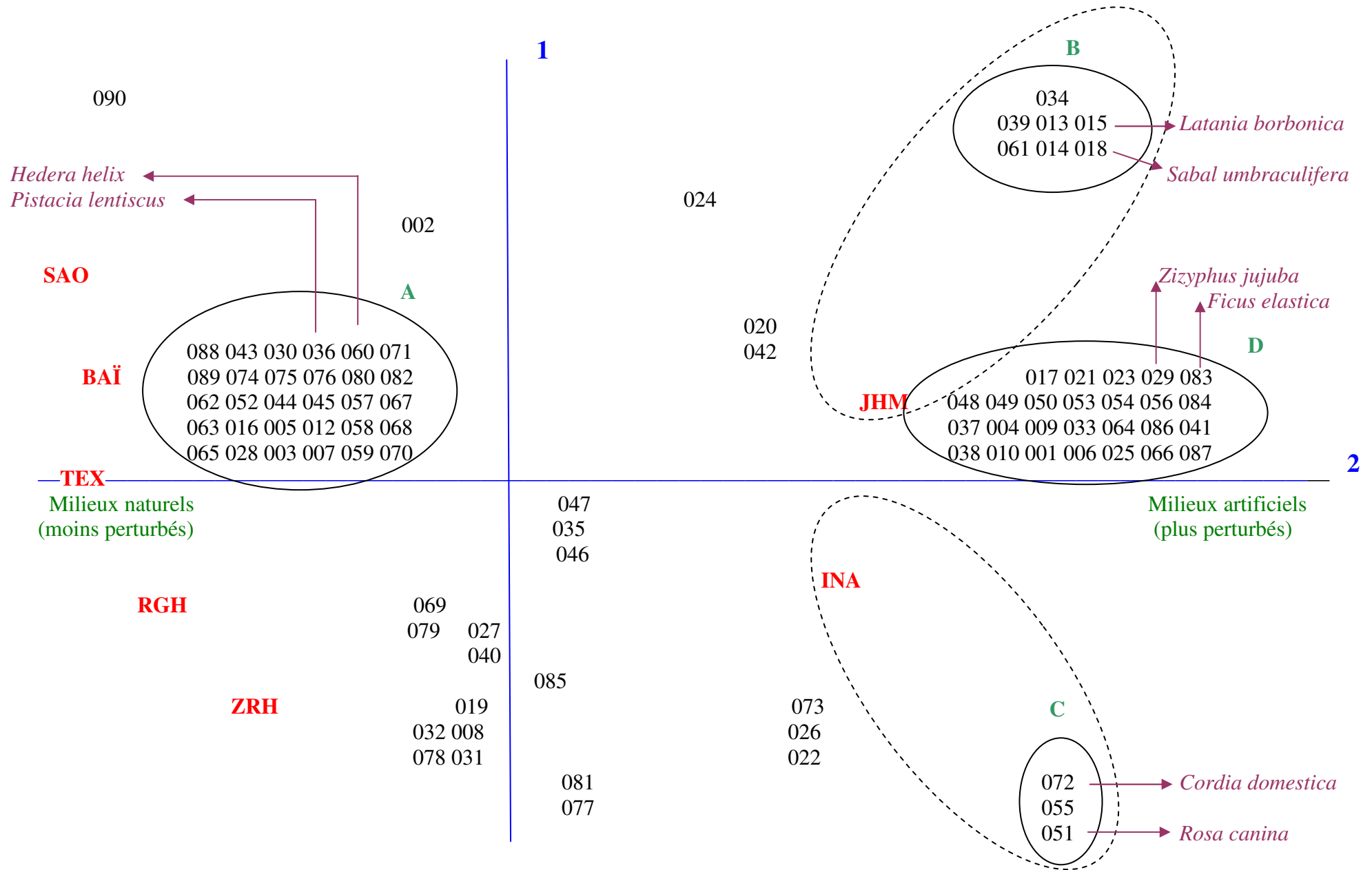
La distribution spatiale des espèces de plantes dans le plan factoriel (1-2) met en évidence l'existence de 4 groupements de points (Fig. 32).

**Groupe A :** Le groupe A rassemble les espèces végétales omniprésentes telles que *Asparagus plumosus*, *Chamaerops humilis* et *Rhamnus alaternus*.

**Groupe B :** Le groupe D regroupe les espèces recensées que dans le Jardin d'essai du Hamma. Il s'agit de *Corypha australis*, de *Kentia forsteriana* et de *Latania borbonica*.

**Groupe C :** Le groupe C comprend les espèces retrouvées dans le parc de l'institut national agronomique d'El Harrach. Il s'agit de *Cordia domestica*, de *Rosa canina* et d'*Eugenia cayeuxi*.

**Groupe D :** Le groupe B renferme les espèces de plantes notées seulement dans les milieux suburbains, le Jardin d'essai du Hamma et le parc de l'institut national agronomique d'El Harrach. On cite *Asparagus plumosus*, *Dracaena draco* et *Eugenia uniflora*.



**Figure 32** - Représentation graphique de l'analyse factorielle des correspondances pour les plantes à fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois

### 3.2.6. - Analyse de la variance appliquée aux différents caractères physiques et chimiques des fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois

Nous avons appliqué l'analyse de la variance à un seul facteur pour les caractères physiques et biochimiques des fruits du Sahel et du Littoral algérois.

Le tableau 29 présente une analyse de la variance entre les types biologique et les différents fruits.

**Tableau 29** - Analyse de la variance entre les types biologique et les différents fruits

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F théorique	Probabilité	Valeur critique pour F observée
Lignes : TF	404	8	50,5	3,81398601	0,00509149	2,35508149 *
Colonnes : TB	97,2222222	3	32,4074074	2,44755245	0,08831337	3,00878657
Erreur	317,777778	24	13,2407407			
Total	819	35				

TF : Type de fruits; TB : Types biologiques; \* : Différence significative

Il est à noter qu'il existe une différence significative entre les lignes. Cela veut dire que les types de fruits varient en fonction des types biologiques. D'un côté F théorique (3,81398601) est supérieure à F observée (2,35508149) et de l'autre côté la probabilité est inférieure à 0,05. Par contre, il n'y a pas de différence significative entre les colonnes car F théorique (2,44755245) est inférieure à F observée (3,00878657) et la probabilité est supérieure à 0,05.

Le tableau 30 présente une analyse de la variance entre les types biologiques et les couleurs des fruits.

**Tableau 30** - Analyse de la variance entre les types biologique et couleur des fruits

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F théorique	Probabilité	Valeur critique pour F observée
Lignes : CF	217,2143	6	36,20238	5,662942	0,00187	2,661305 *
Colonnes : TB	133,4286	3	44,47619	6,957169	0,002633	3,159908 *
Erreur	115,0714	18	6,392857			
Total	465,7143	27				

CF : Couleurs des fruits ; TB : Types biologiques; \* : Différence significative

Il est à noter qu'il existe une différence significative entre les lignes, ce qui implique que les couleurs des fruits varient en fonction des types biologiques. D'un côté F théorique (5,662942) est supérieure à F observée (2,661305) et de l'autre côté la probabilité est inférieure à 0,05. De même il y a une différence significative entre les colonnes car F théorique (6,957169) est supérieure à F observée (3,159908) en même temps que la probabilité est inférieure à 0,05. Les types biologiques varient en fonction de la couleur des fruits.

Le tableau 31 présente une analyse de la variance entre les types biologiques et les nombres de graines par fruit.

**Tableau 31** - Analyse de la variance entre les types biologique et les nombres de graines par fruit

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F théorique	Probabilité	Valeur critique pour F observée
Lignes : NG	318,8	4	79,7	4,038851	0,02663	3,259167 *
Colonnes : TB	140,2	3	46,73333	2,368243	0,121959	3,490295
Erreur	236,8	12	19,73333			
Total	695,8	19				

NG : Nombres de graines par fruit; TB : Types biologiques; \* : Différence significative

Il est à noter qu'il existe une différence significative entre les lignes. Ainsi, les nombres de graines par fruit varient en fonction des types biologiques. D'un côté F théorique (4,038851) est supérieure à F observée (3,259167) et de l'autre côté la probabilité est inférieure à 0,05. Par contre, il n'y a pas de différence significative entre les colonnes car F théorique (2,368243) est inférieure à F observée (3,490295). Parallèlement la probabilité est supérieure à 0,05.

Le tableau 32 présente une analyse de la variance entre les espèces de plantes à fruits charnus et les éléments biochimiques.

**Tableau 32** - Analyse de la variance entre les espèces végétales et les éléments biochimiques des fruits

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F théorique	Probabilité	Valeur critique pour F observée
Lignes : EP	510,49345	7	72,9276357	0,19913012	0,98216185	2,4875777
Colonnes : EN	6778,67365	3	2259,55788	6,16976023	0,0035602	3,072467 *
Erreur	7690,85245	21	366,231069			
Total	14980,0196	31				

EP : Espèces de plantes; EN : Eléments nutritifs; \* : Différence significative

Il est à noter qu'il existe une différence significative entre les colonnes, ce qui implique que les éléments nutritifs varient en fonction des espèces de plantes. D'un côté le F théorique (6,16976023) est supérieure du F observé (3,072467) et de l'autre côté la probabilité est inférieure à 0,05. Par contre il n'y a pas de différence significative entre les lignes car le F théorique (0,19913012) est inférieure au F observé (2,4875777) et également la probabilité est supérieure à 0,05.

### **3.3. - Comportement notamment trophique de quelques espèces d'oiseaux du Sahel et du Littoral algérois**

Dans le but de mieux connaître l'alimentation des espèces d'oiseaux choisies, nous avons été amenés à faire des observations directes sur le terrain et à effectuer des analyses de fientes.

#### **3.3.1. - Différentes activités de quelques espèces d'oiseaux sur le terrain**

Les observations directes effectuées dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma, ont permis de connaître les activités journalières, les plantes perchoirs et les plantes nourricières de 3 espèces d'oiseaux : de *Pycnonotus barbatus*, de *Turdus merula* et *Sylvia atricapilla*.

### **3.3.1.1. - Différentes activités journalières de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et au Jardin d'essai du Hamma**

Les différentes activités du Bulbul des jardins sont recensées dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma durant les années 1997, 1998 et 2002. Les valeurs obtenues représentent la somme des moyennes journalières des différents mois.

#### **3.3.1.1.1. - Inventaire des activités journalières**

Les durées moyennes journalières exprimées en secondes pour les différents types d'activités de *Pycnonotus barbatus* calculées à partir de 36 jours d'observations à raison de 3 jours par mois sont mentionnées dans le tableau 33.

16 activités journalières sont identifiées dans le comportement du Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma (Tab. 33). Nous avons regroupé le perchage simple, le cri, le chant et le nettoyage du corps dans le perchage total, car le Bulbul des jardins effectue ces 4 activités pendant qu'il est perché sur les arbres. L'alimentation englobe 5 activités, soit la consommation des fruits sur les arbres, l'ingestion des fruits tombés au sol, la chasse des arthropodes au vol, la recherche de proies par grattage du sol et la capture d'arthropodes sur les arbres. Il est à remarquer que l'activité la plus caractéristique chez cette espèce d'oiseau est le cri à l'institut national agronomique d'El Harrach avec 819 secondes en 1997 (44,9 % > 2 x m; m = 7,1 %) et 1.134 secondes en 1998 (47 % > 2 x m; m = 7,7 %) et dans le Jardin d'essai du Hamma avec 2.019 secondes en 1997 (55,4 % > 2 x m; m = 6,3 %) et 2.118 secondes en 1998 (70,3 % > 2 x m; m = 7,7 %). Le cri est suivi par le perchage simple à l'institut national agronomique d'El Harrach avec 590 secondes en 1997 (32,4 % > 2 x m; m = 7,1 %) et 608 secondes en 1998 (25,2 % > 2 x m; m = 7,7 %) et dans le Jardin d'essai du Hamma avec 887 secondes en 1997 (24,4 % > 2 x m; m = 6,3 %) et 450 secondes en 1998 (14,9 % > 2 x m; m = 7,7 %).



**Tableau 33** - Activités du Bulbul des jardins dans les deux stations d'étude chronométrées et exprimées en secondes et en pourcentages

Activités		Stations									
		Institut national agronomique d'El Harrach						Jardin d'essai du Hamma			
		1997		1998		2002		1997		1998	
		DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%
Perchage total	Perchage simple	590	32,35	608	25,18	544	12,96	887	24,35	450	14,93
	Cri	819	44,90	1.134	46,96	1.161	27,66	2.019	55,42	2.118	70,27
	Chant	32	1,75	127	5,26	183	4,36	55	1,51	91	3,02
	Nettoyage	0	0	25	1,04	18	0,43	24	0,66	13	0,43
Alimentation	Consommation des fruits / arbres	223	12,23	147	6,09	1.157	27,57	301	8,26	83	2,75
	Consommation des fruits au sol	2	0,11	0	0	33	0,79	17	0,47	4	0,13
	Chasse des arthropodes au vol	18	0,99	16	0,66	40	0,95	65	1,78	25	0,83
	Grattage du sol	9	0,49	18	0,75	7	0,17	32	0,88	7	0,23
	Chasse des arthropodes / arbres	3	0,16	0	0	2	0,05	4	0,11	0	0
Autres	Vol	62	3,40	64	2,65	86	2,05	141	3,87	68	2,26
	Poursuite	20	1,10	28	1,16	61	1,45	30	0,82	68	2,26
	Parades nuptiales	1	0,05	4	0,17	4	0,10	4	0,11	20	0,66
	Conflit	0	0	0	0	4	0,10	1	0,03	0	0
	Toilettage (Bain)	8	0,44	5	0,21	36	0,86	11	0,30	4	0,13
	Prise de boisson	16	0,88	12	0,50	23	0,55	7	0,19	0	0
	Reproduction	21	1,15	226	9,36	839	19,99	47	1,29	64	2,12
<b>Totaux</b>		<b>1.824</b>	<b>100</b>	<b>2.415</b>	<b>100</b>	<b>4.197</b>	<b>100</b>	<b>3.643</b>	<b>100</b>	<b>3.014</b>	<b>100</b>

DS : Durées en secondes; % : Pourcentages

Par contre en 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach 4 activités dominant. Il s'agit du cri avec 1.161 secondes (27,7 % > 2 x m; m = 6,3 %), de la consommation des fruits sur les arbres avec 1.157 secondes (27,6 % > 2 x m; m = 6,3 %), de la nidification avec 839 secondes (20,0 % > 2 x m; m = 6,3 %) et enfin du perchage simple avec 544 secondes (13,0 % > 2 x m; m = 6,3 %). Il ne faut pas oublier le vol et la poursuite qui viennent loin derrière les 4 premières activités. Le vol représente à l'institut national agronomique d'El Harrach 62 secondes en 1997 (3,4 % < 2 x m; m = 7,1 %), 64 secondes en 1998 (2,7 % < 2 x m; m = 7,7 %) et 86 secondes en 2002 (2,1 % < 2 x m; m = 6,3 %) et Dans le Jardin d'essai du Hamma 141 secondes en 1997 (3,9 % < 2 x m; m = 6,3 %) et 68 secondes en 1998 (2,3 % < 2 x m; m = 7,7 %). La poursuite représente à l'institut national agronomique d'El Harrach 20 secondes en 1997 (1,1 % < 2 x m; m = 7,1 %), 28 secondes en 1998 (1,2 % < 2 x m; m = 7,7 %) et 61 secondes en 2002 (1,5 % < 2 x m; m = 6,3 %) et dans le Jardin d'essai du Hamma 30 secondes en 1997 (0,8 % < 2 x m; m = 6,3 %) et 68 secondes en 1998 (2,3 % < 2 x m; m = 7,7 %). Il est à souligner que les seules activités qui ne sont pas dominantes sont le vol et la poursuite. Il faut rappeler que le Bulbul des jardins est un oiseau sédentaire. Il effectue des déplacements à tire d'aile de faibles amplitudes, soit de quelques dizaines de mètres, rarement de plusieurs centaines de mètres. Par ailleurs, même pendant la période de reproduction il apparaît peu agressif aussi bien vis à vis de ses congénères que des autres espèces d'oiseaux. Tout au plus lui arrive-t-il de poursuivre une femelle au cours de la période de la reproduction !

#### **3.3.1.1.2. - Variations saisonnières des activités du Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma**

Les variations saisonnières des moyennes journalières des différentes activités du Bulbul des jardins à l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma exprimées en secondes sont regroupées dans le tableau 34.

**Tableau 34** - Variations saisonnières des activités du Bulbul des jardins à l'institut national agronomique d'El Harrach et au Jardin d'essai du Hamma exprimées en secondes

Activités		Stations															
		l'institut national agronomique d'El Harrach										Jardin d'essai du Hamma					
		1997				1998		2002				1997				1998	
		Hiv	Print	Eté	Aut	Hiv	Print	Hiv	Print	Eté	Aut	Hiv	Print	Eté	Aut	Hiv	Print
Perchage total	Perchage simple	749	478	670	463	847	368	356	334	795	692	1.368	692	581	905	555	345
	Cri	1.031	926	626	687	1.367	901	400	1.432	2.300	510	2.261	1.545	1.810	2.462	2.819	1.416
	Chant	0	31	47	49	140	113	20	74	470	167	0	77	69	72	83	99
	Nettoyage	0	0	8	0	3	47	0	10	102	0	97	0	0	0	0	26
Alimentation	Consommation des fruits / arbres	226	104	149	413	226	67	300	1.267	1.341	1.720	418	152	212	421	109	56
	Consommation des fruits au sol	3	2	0	3	1	0	0	155	41	0	15	22	28	2	8	0
	Chasse des arthropodes au vol	29	16	19	7	8	24	0	40	52	67	67	69	82	41	29	21
	Grattage du sol	20	5	6	6	16	20	0	10	35	0	19	33	49	24	6	7
	Chasse des arthropodes / arbres	13	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	14	0	0	0	0
Autres	Vol	88	60	65	37	67	61	20	48	144	131	186	114	132	129	98	38
	Poursuite	32	7	30	12	38	18	10	47	71	117	36	7	38	39	23	18
	Parades nuptiales	2	0	0	1	3	2	0	10	20	0	13	4	0	0	39	0
	Conflit	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	5	0	0
	Toilettage (Bain)	3	0	27	0	4	7	0	0	213	0	12	9	11	12	2	5
	Prise de boisson	3	0	19	40	15	9	0	0	129	20	0	18	0	10	0	0
	Reproduction	0	11	54	20	0	452	0	1.918	1.418	20	0	41	133	15	0	129
<b>Totaux</b>		<b>2.199</b>	<b>1.640</b>	<b>1.720</b>	<b>1.738</b>	<b>2.735</b>	<b>2.089</b>	<b>1.106</b>	<b>5.345</b>	<b>7.176</b>	<b>3.444</b>	<b>4.492</b>	<b>2.797</b>	<b>3.145</b>	<b>4.137</b>	<b>3.771</b>	<b>2.160</b>

0 : Activité absente; Hiv : Hiver; Print : Printemps; Aut : Automne

Le temps consacré aux différentes activités du Bulbul des jardins varie en fonction des saisons (Tab. 34). Le perchage simple, le cri, la consommation des fruits sur les arbres, le vol et la poursuite sont représentés durant les 4 saisons. Le perchage simple est plus important en hiver à l'institut national agronomique d'El Harrach avec 749 secondes en 1997 et 847 secondes en 1998 et Dans le Jardin d'essai du Hamma avec 1.368 secondes en 1997 et 555 secondes en 1998. Il est à remarquer qu'en hiver cet oiseau perche beaucoup notamment le matin et le soir pour bénéficier de la chaleur des rayons du soleil. Il perche aussi durant la journée près des régimes de dattes des palmiers des Canaries. Il ne s'en éloigne guère durant cette saison car les fruits d'autres espèces se font rares. Par contre en 2002 à l'institut national agronomique d'El Harrach, cette activité est plus fortement notée en été avec 795 secondes. *Pycnonotus barbatus* crie et chante le plus souvent lorsqu'il est perché sur un arbre. En conséquence le temps consacré pour le cri est également important en hiver dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach avec 1.031 secondes en 1997 et 1.367 secondes en 1998 et dans le Jardin d'essai du Hamma avec 2.819 secondes en 1998. Par contre, cette activité est plus forte en automne dans le Jardin d'essai du Hamma en 1997 avec 2.462 secondes et en été à l'institut national agronomique d'El Harrach en 2002 avec 2.300 secondes. La consommation des fruits sur les arbres caractérise le comportement trophique de cette espèce d'oiseau durant toute l'année. Il faut signaler que les valeurs les plus élevées sont notées en automne à l'institut national agronomique d'El Harrach avec 413 secondes en 1997 et 1.720 secondes en 2002 et dans le Jardin d'essai du Hamma avec 421 secondes en 1997. *Pycnonotus barbatus* consomme des arthropodes en les chassant au vol avec des valeurs importantes durant les 4 saisons. En effet à l'institut national agronomique d'El Harrach, cette activité est la plus représentée en hiver en 1997 avec 29 secondes, au printemps en 1998 avec 24 secondes et en automne en 2002 avec 67 secondes. Dans le Jardin d'essai du Hamma, elle est de 82 secondes en été 1997 et de 29 secondes en hiver 1998.

La valeur la plus élevée du vol est notée en hiver à l'institut national agronomique d'El Harrach avec 88 secondes en 1997 et 67 secondes en 1998 et dans le Jardin d'essai du Hamma avec 186 secondes en 1997 et 98 secondes en 1998 (Tab. 35). En 2002 à l'institut national agronomique d'El Harrach, le vol est plus important en été avec 144 secondes.

La poursuite est la plus représentée en hiver à l'institut national agronomique d'El Harrach avec une moyenne journalière de 32 secondes en 1997 et de 38 secondes en 1998. Dans le Jardin d'essai du Hamma cette activité demeure importante en hiver 1998 avec 23 secondes par jour alors qu'en 1997, c'est en automne que les poursuites sont les plus remarquées avec

39 secondes. De même à l'institut national agronomique d'El Harrach, en automne 2002 ce type d'activité apparaît le plus soutenu avec 117 secondes.

Pour ce qui concerne la reproduction, elle débute au printemps dès le mois d'avril avec la construction des nids et se termine en automne en octobre avec le nourrissage des jeunes en dehors du nid. Le printemps et l'été restent les deux saisons durant lesquelles cette activité est plus intense. A l'institut national agronomique d'El Harrach, les valeurs les plus élevées sont notées en été avec 54 secondes en 1997 et 1.918 secondes en 2002 et au printemps en 1998 avec 452 secondes. Dans le Jardin d'essai du Hamma, cette activité intervient en été 1997 avec 133 secondes et au printemps 1998 durant 129 secondes.

Les variations saisonnières des moyennes journalières exprimées en pourcentages des différents types d'activités du Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma sont exposées dans le tableau 35.

Les valeurs des 16 activités journalières du Bulbul des jardins varient en fonction des saisons (Tab. 35). Le perchage simple est plus intense en hiver à l'institut national agronomique d'El Harrach avec 31 % (A.R.1 % > 2 x m; m = 7,7 %) en 1998 et 32,2 % (A.R.2 % < 2 x m; m = 16,7 %) en 2002. Il en est de même pendant la même saison, dans le Jardin d'essai du Hamma où le perchage simple est représenté par un taux égal à 30,5 % (A.R.3 % > 2 x m; m = 9,1 %) en 1997 et à 14,7 % (A.R.4 % > 2 x m; m = 7,1 %) en 1998. Par contre, en 1997 c'est en été qu'à l'institut national agronomique d'El Harrach, parmi les différentes activités, le perchage simple est noté avec le pourcentage est plus élevé soit 39 % (A.R.5 > 2 x m; m = 8,3 %).

A l'institut national agronomique d'El Harrach, l'activité correspondant au cri est la plus grande au printemps en 1997 avec 56,5 % (A.R.1 % > 2 x m; m = 10 %). Dans la même station, en hiver 1998 cette activité est la plus importante avec 50 % (A.R.2 % > 2 x m; m = 7,7 %) ainsi qu'en hiver 2002 avec 36,2 % (A.R.3 % > 2 x m; m = 16,7 %). Dans le Jardin d'essai du Hamma, le cri est le plus noté en automne 1997 avec 59,5 % (A.R.4 % > 2 x m; m = 7,7 %) et en hiver 1998 avec 74,8 % (A.R.5 % > 2 x m; m = 9,1 %).

Le temps moyen par jour utilisé pour la consommation des fruits sur les arbres est élevé particulièrement en automne durant lequel la production des fruits charnus est plus grande et plus diversifiée. Il est égal, à l'institut national agronomique d'El Harrach, à 23,8 % (A.R.1 % > 2 x m; m = 8,3 %) en 1997 et à 49,9 % (A.R.3 % > 2 x m; m = 11,1 %) en 2002. Egalement,

dans le Jardin d'essai du Hamma, cette activité est fortement mentionnée en automne 1997 avec un pourcentage de 10,2 % (A.R.4 % < 2 x m; m = 7,7 %).

Le Bulbul des jardins s'adonne à la chasse des arthropodes au vol au cours des 4 saisons. A l'institut national agronomique d'El Harrach, les valeurs correspondant à cette activité est notée en hiver 1997 avec 1,3 % (A.R.1 % < 2 x m; m = 8,3 %), ainsi qu'au printemps 1998 avec 1,2 % (A.R.2 % < 2 x m; m = 7,7 %) et en automne 2002 avec 2,0 % (A.R.3 % < 2 x m; m = 11,1 %). Dans le Jardin d'essai du Hamma, le taux de chasse le plus grand est remarqué en été 1997 soit 2,6 % (A.R.4 % < 2 x m; m = 9,1 %) et au printemps 1998 soit 1,0 % (A.R.5 % < 2 x m; m = 9,1 %).

Durant les 4 saisons, *Pycnonotus barbatus* se déplace d'un arbre à un autre au vol avec des amplitudes et des fréquences variables. A l'institut national agronomique d'El Harrach, cette activité est le plus notée en hiver 1997 correspondant à un taux égal à 4 % (A.R.1 % < 2 x m; m = 8,3 %); il en est de même au printemps 1998 avec 2,9 % (A.R.2 % < 2 x m; m = 7,7 %) et en automne 2002 avec 3,8 % (A.R.3 % < 2 x m; m = 11,1 %). Dans le Jardin d'essai du Hamma, le vol intervient en 1997 le plus en été soit 4,2 % (A.R.4 % < 2 x m; m = 9,1 %) mais avec un taux un peu moindre en hiver 1998 soit 2,6 % (A.R.5 % < 2 x m; m = 9,1 %).

La part du temps utilisée pour les poursuites est élevé en été en 1997 à l'institut national agronomique d'El Harrach soit 1,7 % (A.R.1 % < 2 x m; m = 8,3 %). Dans la même station, le taux le plus fort des poursuites est observé quelquefois en hiver comme en 1998 avec 1,4 % (A.R.2 % < 2 x m; m = 7,7 %) ou en automne comme en 2002 avec 3,4 % (A.R.3 % < 2 x m; m = 11,1 %). Dans le Jardin d'essai du Hamma, cette activité intervient le plus en été 1997 avec 1,2 % (A.R.4 % < 2 x m; m = 9,1 %) et au printemps 1998 avec 0,8 % (A.R.5 % < 2 x m; m = 9,1 %).

La reproduction s'étale sur 3 saisons, le printemps, l'été et l'automne. Mais, elle est plus intense pendant les deux premières saisons. A l'institut national agronomique d'El Harrach, le taux est le plus élevé en été 1997 avec 3,1 % (A.R.1 % < 2 x m; m = 8,3 %). Dans la même station, cette activité est fortement représentée au printemps en 1998 avec 21,6 % (A.R.2 % > 2 x m; m = 7,7 %) et en 2002 avec 35,9 % (A.R.3 % > 2 x m; m = 8,3 %). Dans le Jardin d'essai du Hamma, la part consacrée à la reproduction est élevée en été en 1997 avec 4,2 % (A.R.4 % < 2 x m; m = 9,1 %) et au printemps 1998 avec 6 % (A.R.5 % < 2 x m; m = 9,1 %).

**Tableau 35** - Variations saisonnières des activités du Bulbul des jardins à l'institut national agronomique d'El Harrach et au Jardin d'essai du Hamma exprimées en pourcentages

Activités en %		Stations															
		Institut national agronomique d'El Harrach										Jardin d'essai du Hamma					
		1997				1998		2002				1997				1998	
		Hiver	Print.	Eté	Autom	Hiver	Print.	Hiver	Print.	Eté	Autom	Hiver	Print	Eté	Autom	Hiver	Print.
Perchage total	Perchage simple	34,06	29,15	38,95	26,64	30,97	17,62	32,19	6,25	11,08	20,09	30,45	24,74	18,47	21,88	14,72	15,97
	Cri	46,88	56,46	36,40	39,53	49,98	43,13	36,17	26,79	32,05	14,81	50,33	55,24	57,55	59,51	74,75	65,56
	Chant	0	1,89	2,73	2,82	5,12	5,41	1,81	1,38	6,55	4,85	0	2,75	2,19	1,74	2,20	4,58
	Nettoyage	0	0	0,47	0	0,11	2,25	0	0,19	1,42	0	2,16	0	0	0	0	1,20
Alimentation	Consommation des fruits / arbres	10,28	6,34	8,66	23,76	8,26	3,21	27,12	23,70	18,69	49,94	9,31	5,43	6,74	10,18	2,89	2,59
	Consommation des fruits au sol	0,14	0,12	0	0,17	0,04	0	0	2,90	0,57	0	0,33	0,79	0,89	0,05	0,21	0
	Chasse des arthropodes au vol	1,32	0,98	1,10	0,40	0,29	1,15	0	0,75	0,72	1,95	1,49	2,47	2,61	0,99	0,77	0,97
	Grattage du sol	0,91	0,30	0,35	0,35	0,59	0,96	0	0,19	0,49	0	0,42	1,18	1,56	0,58	0,16	0,32
	Chasse des arthropodes / arbres	0,59	0	0	0	0	0	0	0	0,28	0	0	0,50	0	0	0	0
Autres	Vol	4,00	3,66	3,78	2,13	2,45	2,92	1,81	0,90	2,01	3,80	4,14	4,08	4,20	3,12	2,60	1,76
	Poursuite	1,46	0,43	1,74	0,69	1,39	0,86	0,90	0,88	0,99	3,40	0,80	0,25	1,21	0,94	0,61	0,83
	Parades nuptiales	0,09	0	0	0,06	0,11	0,10	0	0,19	0,28	0	0,29	0,14	0	0	1,03	0
	Conflit	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0	0	0	0	0,12	0	0
	Toilettage (Bain)	0,14	0	1,57	0	0,15	0,34	0	0	2,97	0	0,27	0,32	0,35	0,29	0,05	0,23
	Prise de boisson	0,14	0	1,10	2,30	0,55	0,43	0	0	1,80	0,58	0	0,64	0	0,24	0	0
	Reproduction	0	0,67	3,14	1,15	0	21,64	0	35,88	19,76	0,58	0	1,47	4,23	0,36	0	5,97
<b>Totaux en %</b>			<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

0 : Activité absente; Print. : Printemps; Autom : Automne

**3.3.1.1.3. - Plantes perchoirs de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma**

Les différentes espèces utilisées comme perchoirs par le bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et le Jardin d'essai du Hamma en 1997 et 1998 sont présentées dans le tableau 36.

**Tableau 36** - Liste des espèces végétales-perchoirs du Bulbul des jardins et temps d'utilisation exprimés en secondes et en pourcentages dans les deux stations d'étude

Espèces	Institut national agronomique d'El Harrach		Jardin d'essai du Hamma	
	Durées en secondes	Pourcentages (%)	Durées en secondes	Pourcentages (%)
<i>Pinus halepensis</i>	1.774	3,62	84	0,25
<i>Pinus longifolia</i>	2.067	4,21	0	0
<i>Pinus pinea</i>	389	0,79	0	0
<i>Araucaria excelsior</i>	0	0	1.027	3,11
<i>Biota orientalis</i>	0	0	124	0,38
<i>Tetraclinis articulata</i>	583	1,19	40	0,12
<i>Cupressus sempervirens</i>	1.040	2,12	120	0,36
<i>Juniperus phoenicea</i>	93	0,19	0	0
<i>Taxus baccata</i>	0	0	6	0,02
<i>Strelitzia reginae</i>	0	0	44	0,13
<i>Dracaena draco</i>	0	0	582	1,76
<i>Yucca sp.</i>	0	0	60	0,18
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	100	0,2	2.965	8,97
<i>Archontophoenix cunninghamii</i>	0	0	30	0,09
<i>Chamaerops humilis</i>	0	0	77	0,23
<i>Kentia forsteriana</i>	0	0	112	0,34
<i>Latania borbonica</i>	0	0	85	0,26
<i>Phœnix canariensis</i>	527	1,07	1.747	5,28
<i>Phœnix dactylifera</i>	0	0	260	0,79
<i>Sabal umbraculifera</i>	0	0	61	0,18
<i>Washingtonia filifera</i>	486	0,99	219	0,66
<i>Washingtonia robusta</i>	760	1,55	4.790	14,49
<i>Bambusa macroculmis</i>	0	0	5.121	15,49



<i>Aberia caffra</i>	600	1,22	58	0,18
<i>Pittosporum tobira</i>	0	0	10	0,03
<i>Pittosporum undulatum</i>	57	0,12	0	0
<i>Tamarix gallica</i>	983	2	5	0,02
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	10	0,02	50	0,15
<i>Brachychiton acerifolium</i>	297	0,61	0	0
<i>Brachychiton populneum</i>	1.322	2,7	726	2,2
<i>Tilia</i> sp.	20	0,04	0	0
<i>Melia azedarach</i>	344	0,7	47	0,14
<i>Rhamnus alaternus</i>	113	0,23	18	0,05
<i>Ziziphus jujuba</i>	371	0,76	0	0
<i>Sapindus utilis</i>	216	0,44	19	0,06
<i>Schinus molle</i>	225	0,46	0	0
<i>Schinus terebenthifolius</i>	164	0,33	0	0
<i>Acacia arabica</i>	106	0,22	0	0
<i>Acacia</i> sp.	149	0,3	145	0,44
<i>Albizia julibrissin</i>	0	0	706	2,14
<i>Ceratonia siliqua</i>	1.964	4	0	0
<i>Erithryna indica</i>	0	0	90	0,27
<i>Gleditschia triacanthos</i>	207	0,42	89	0,27
<i>Tipa tipuana</i>	0	0	620	1,88
<i>Parkinsonia aculeata</i>	0	0	15	0,05
<i>Eriobotrya japonica</i>	1.328	2,71	0	0
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	7	0,01	0	0
<i>Eucalyptus</i> sp.	9.563	19,5	1.122	3,39
<i>Eugenia jambolana</i>	114	0,23	71	0,21
<i>Eugenia uniflora</i>	133	0,27	10	0,03
<i>Punica granatum</i>	0	0	33	0,1
<i>Lonicera japonica</i>	0	0	80	0,24
<i>Arbutus unedo</i>	562	1,15	0	0
<i>Diospyros kaki</i>	100	0,2	0	0
<i>Fraxinus angustifolia</i>	4.299	8,77	104	0,31
<i>Fraxinus berlandieriana</i>	2.224	4,53	0	0
<i>Fraxinus ornus</i>	20	0,04	0	0
<i>Ligustrum japonicum</i>	30	0,06	42	0,13
<i>Olea europaea</i>	568	1,16	386	1,17
<i>Nerium oleander</i>	50	0,1	188	0,57
<i>Iochroma tubulosa</i>	0	0	60	0,18
<i>Salpichroa origanifolia</i>	0	0	171	0,52
<i>Jacaranda mimosafolia</i>	391	0,8	0	0
<i>Chorisia speciosa</i>	0	0	82	0,25

<i>Lantana camara</i>	0	0	80	0,24
<i>Meryta denhamii</i>	0	0	323	0,98
<i>Vitex agnus castus</i>	145	0,3	0	0
<i>Phytolacca dioica</i>	448	0,91	103	0,31
<i>Laurus nobilis</i>	455	0,93	33	0,1
<i>Grevillea robusta</i>	499	1,02	384	1,16
<i>Celtis australis</i>	91	0,19	162	0,49
<i>Celtis occidentalis</i>	0	0	2	0,01
<i>Ulmus campestris</i>	151	0,31	0	0
<i>Ulmus parvifolia</i>	62	0,13	0	0
<i>Ficus carica</i>	570	1,16	0	0
<i>Ficus elastica</i>	0	0	140	0,42
<i>Ficus macrophylla</i>	1.276	2,6	2.401	7,26
<i>Ficus retusa</i>	816	1,66	286	0,86
<i>Ficus rubiginosa</i>	1.045	2,53	0	0
<i>Ficus sp.</i>	0	0	732	2,21
<i>Morus sp.</i>	666	1,36	552	1,67
<i>Platanus orientalis</i>	550	1,12	2.920	8,83
<i>Casuarina torulosa</i>	0	0	20	0,06
<i>Quercus aegilops</i>	45	0,09	0	0
<i>Quercus faginea</i>	2.315	4,72	50	0,15
<i>Quercus suber</i>	897	1,83	0	0
<i>Populus alba</i>	1.355	2,76	55	0,17
<i>Populus nigra</i>	798	1,63	123	0,37
<i>Achras zapota</i>	0	0	200	0,6
<i>Santolina sp.</i>	60	0,12	0	0
Perchoirs artificiels	831	1,69	1.993	6,03
<b>Totaux</b>	<b>49.043</b>	<b>100</b>	<b>33.060</b>	<b>100</b>

Nous avons recensé 60 espèces de plantes perchoirs et des perchoirs artificiels utilisés par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach entre janvier 1997 et juin 1998 (Tab. 36). Le temps journalier moyen le plus important concerne l'espèce *Eucalyptus sp.* qui domine avec 9.563 secondes (19,5 % > 2 x m; m = 1,6 %). Elle est suivie de loin par six espèces, soit *Fraxinus angustifolia* avec 4.299 secondes (8,8 % > 2 x m; m = 1,6 %), *Quercus faginea* avec 2.315 secondes (4,7 % > 2 x m; m = 1,6 %), *Fraxinus berlandieriana* avec 2.224 secondes (4,5 % > 2 x m; m = 1,6 %), *Pinus longifolia* avec 2.067 secondes (4,2 % > 2 x m; m = 1,6 %), *Ceratonia siliqua* avec 1.964 secondes (4 % > 2 x m; m = 1,6 %) et *Pinus halepensis* avec 1.774 secondes (3,6 % > 2 x m; m = 1,6 %). 64 espèces de plantes perchoirs sont utilisées dans le Jardin d'essai du Hamma ainsi que différents types de

perchoirs artificiels. Les deux premières espèces botaniques les plus sollicitées comme perchoirs par le Bulbul des jardins et qui dominent sont *Bambusa macroculmis* avec 5.121 secondes (15,5 % > 2 x m; m = 1,5 %) et *Washingtonia robusta* avec 4.790 secondes (14,5 % > 2 x m; m = 1,5 %). Elles sont suivies par *Arecastrum romanzoffianum* avec 2.965 secondes (9 % > 2 x m; m = 1,5 %), *Platanus orientalis* avec 2.920 secondes (8,8 % > 2 x m; m = 1,5 %), *Ficus macrophylla* avec 2.401 secondes (7,3 % > 2 x m; m = 1,5 %), des perchoirs artificiels avec 1.993 secondes (6 % > 2 x m; m = 1,5 %), *Phœnix canariensis* avec 1.747 secondes (5,3 % > 2 x m; m = 1,5 %), *Eucalyptus sp.* avec 1.122 secondes (3,4 % > 2 x m; m = 1,5 %) et *Araucaria excelsior* avec 1.027 secondes (3,1 % > 2 x m; m = 1,5 %).

Les plantes perchoirs utilisées par le Bulbul des jardins à l'institut national agronomique d'El Harrach en 2002, en fonction des saisons sont mentionnées dans le tableau 37.

Nous recensé 40 espèces de plantes perchoirs utilisées dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en 2002 par le Bulbul des jardins, ainsi que des perchoirs artificiels (Tab. 37). Six espèces botaniques dominent. Il s'agit de *Laurus nobilis* avec 3.600 secondes (15,7 % > 2 x m; m = 2,4 %), de *Fraxinus angustifolia* avec 2.471 secondes (10,8 % > 2 x m; m = 2,4 %), d'*Eucalyptus sp.* avec 2.200 secondes (9,6 % > 2 x m; m = 2,4 %), de *Tipa tipuana* avec 2.160 secondes (9,4 % > 2 x m; m = 2,4 %), de *Ficus macrophylla* avec 1.830 secondes (8 % > 2 x m; m = 2,4 %) et de *Ficus rubiginosa* avec 1.520 secondes (6,6 % > 2 x m; m = 2,4 %). Le nombre des espèces de plantes ainsi que leurs temps d'utilisation varient en fonction des saisons. En effet, en hiver, *Pycnonotus barbatus* utilise essentiellement 2 espèces de plantes perchoirs, soit *Arecastrum romanzoffianum* avec 300 secondes (84,3 % > 2 x m; m = 50 %) et *Cupressus sempervirens* avec 56 secondes (15,7 % < 2 x m; m = 50 %). Au printemps, il perche sur 15 espèces d'arbres et d'arbustes et sur des perchoirs artificiels. Les perchoirs choisis par cet oiseau et qui sont dominants sont *Ficus rubiginosa* avec 850 secondes (26,6 % > 2 x m; m = 6,3 %), *Quercus faginea* avec 716 secondes (22,4 % > 2 x m; m = 6,3 %) et *Ficus macrophylla* avec 670 secondes (21 % > 2 x m; m = 6,3 %). En été, nous avons retrouvé 33 espèces de plantes perchoirs et des perchoirs artificiels. Les arbres et arbustes qui dominent sont *Laurus nobilis* avec 3.600 secondes (20,7 % > 2 x m; m = 2,9 %), *Fraxinus angustifolia* avec 2.197 secondes (12,7 % > 2 x m; m = 2,9 %), *Tipa tipuana* avec 2.100 secondes (12,1 % > 2 x m; m = 2,9 %), *Eucalyptus sp.* avec 1.180 secondes (6,8 % > 2 x m; m = 2,9 %) et *Ficus macrophylla* avec 1.140 secondes (6,6 % > 2 x m; m = 2,9 %). En automne, le Bulbul des jardins perche sur 8 espèces de plantes et sur

des supports artificiels. Deux espèces de plantes dominant, soit *Eucalyptus sp.* avec 780 secondes (38,1 % > 2 x m; m = 11,1 %) et *Fraxinus berlandieriana* avec 490 secondes (23,9 % > 2 x m; m = 11,1 %).

**Tableau 37** - Liste des espèces végétales-perchoirs du Bulbul des jardins en fonction des saisons en 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach

Espèces	Saisons		Hiver		Printemps		Eté		Automne		2002	
	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%
<i>Pinus halepensis</i>	0	0	0	0	600	3,45	0	0	600	2,61		
<i>Cupressus sempervirens</i>	56	15,73	20	0,63	20	0,12	0	0	96	0,42		
<i>Cupressus dupreziana</i>	0	0	0	0	40	0,23	0	0	40	0,17		
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	300	84,27	0	0	0	0	0	0	300	1,31		
<i>Phoenix canariensis</i>	0	0	30	0,94	0	0	0	0	30	0,13		
<i>Washingtonia robusta</i>	0	0	20	0,63	300	1,73	0	0	320	1,39		
<i>Tamarix gallica</i>	0	0	0	0	430	2,48	0	0	430	1,87		
<i>Brachychiton populneum</i>	0	0	0	0	670	3,86	0	0	670	2,92		
<i>Melia azedarach</i>	0	0	0	0	11	0,06	0	0	11	0,05		
<i>Rhamnus alaternus</i>	0	0	40	1,25	0	0	0	0	40	0,17		
<i>Ziziphus jujuba</i>	0	0	0	0	60	0,35	0	0	60	0,26		
<i>Schinus molle</i>	0	0	0	0	810	4,66	0	0	810	3,53		
<i>Pistacia atlantica</i>	0	0	0	0	60	0,35	0	0	60	0,26		
<i>Cercis siliquastrum</i>	0	0	0	0	10	0,06	0	0	10	0,04		
<i>Tipa tipuana</i>	0	0	0	0	2.100	12,09	60	2,93	2.160	9,40		
<i>Eucalyptus sp.</i>	0	0	240	7,51	1.180	6,79	780	38,05	2.200	9,58		
<i>Eugenia jambolana</i>	0	0	0	0	200	1,15	0	0	200	0,87		
<i>Diospyros kaki</i>	0	0	0	0	120	0,69	0	0	120	0,52		
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	0	84	2,63	2.197	12,65	190	9,27	2.471	10,76		
<i>Fraxinus berlandieriana</i>	0	0	0	0	80	0,46	490	23,90	570	2,48		
<i>Ligustrum japonicum</i>	0	0	60	1,88	0	0	0	0	60	0,26		
<i>Olea europaea</i>	0	0	0	0	30	0,17	0	0	30	0,13		
<i>Jacaranda mimosaiifolia</i>	0	0	200	6,26	10	0,06	0	0	210	0,91		
<i>Laurus nobilis</i>	0	0	0	0	3.600	20,72	0	0	3.600	15,67		
<i>Grevillea robusta</i>	0	0	0	0	344	1,98	120	5,85	464	2,02		
<i>Celtis australis</i>	0	0	0	0	40	0,23	0	0	40	0,17		
<i>Ficus carica</i>	0	0	0	0	20	0,12	0	0	20	0,09		
<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	670	20,96	1.140	6,56	20	0,98	1.830	7,97		
<i>Ficus retusa</i>	0	0	60	1,88	0	0	0	0	60	0,26		
<i>Ficus rubiginosa</i>	0	0	850	26,60	550	3,17	120	5,85	1.520	6,62		

<i>Morus alba</i>	0	0	0	0	80	0,46	20	0,98	100	0,44
<i>Morus nigra</i>	0	0	30	0,94	0	0	0	0	30	0,13
<i>Platanus orientalis</i>	0	0	126	3,94	30	0,17	0	0	156	0,68
<i>Casuarina torulosa</i>	0	0	20	0,63	0	0	0	0	20	0,09
<i>Quercus aegilops</i>	0	0	0	0	20	0,12	0	0	20	0,09
<i>Quercus faginea</i>	0	0	716	22,40	60	0,35	0	0	776	3,38
<i>Cocculus laurifolius</i>	0	0	0	0	600	3,45	0	0	600	2,61
<i>Populus alba</i>	0	0	0	0	690	3,97	0	0	690	3,00
<i>Populus nigra</i>	0	0	0	0	251	1,44	0	0	251	1,09
Arbres morts	0	0	0	0	254	1,46	0	0	254	1,11
Perchoirs artificiels	0	0	30	0,94	765	4,40	250	12,20	1.045	4,55
<b>Totaux</b>	<b>356</b>	<b>100</b>	<b>3.196</b>	<b>100</b>	<b>17.372</b>	<b>100</b>	<b>2.050</b>	<b>100</b>	<b>22.974</b>	<b>100</b>

D.S. : Durée en secondes; % : Pourcentage

### 3.3.1.2. - Différentes activités journalières de *Turdus merula* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach

Les différentes activités du Merle noir dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach durant les 4 saisons de 2002 sont mentionnées dans le tableau 38.

Pendant les 4 saisons de 2002, nous avons recensé 15 activités journalières pratiquées par le Merle noir (Tab. 38). Le perchage simple, le chant et le nettoyage font parti du perchage total. La consommation des fruits sur les arbres et au sol, le grattage du sol, la chasse des arthropodes au vol et sur les arbres constituent différentes facettes de l'alimentation de cet oiseau. En 2002, le grattage du sol pour chercher des proies comme les gastéropodes, les vers de terre et les insectes géophiles semble caractériser le comportement de *Turdus merula* avec 2.864 secondes par jour. Le chant vient en deuxième position avec 2.669 secondes. Le Merle noir ingère des fruits aussi bien sur les arbres (956 secondes), qu'au sol (784 secondes). Les temps consacrés à ces activités fluctuent en fonction des saisons. En hiver, le chant est le plus représenté avec 5.955 secondes. Il est suivi par des phases du comportement liées à la reproduction avec 1.200 secondes et par le cri avec 404 secondes. Au printemps, c'est toujours le chant qui est le mieux noté avec 4.565 secondes. Il est suivi par le grattage du sol à la recherche de proies avec 3.506 secondes, par la consommation des fruits sur les arbres avec 612 secondes, par la reproduction avec 576 secondes et par le perchage simple avec 563 secondes. En été, le grattage du sol est le plus enregistré avec 3.563 secondes. Il est suivi par

la consommation des fruits sur les arbres (2.071 secondes) et au sol (1.193 secondes). En automne, c'est toujours le grattage du sol qui est le plus important avec 4.377 secondes. Il est suivi par la consommation des fruits au sol (1.927 secondes) et sur les arbres (1.140 secondes).

**Tableau 38** - Durées des différents types d'activités journalières de *Turdus merula* en fonction des saisons de 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach exprimés en secondes

Différents types d'activités		Saisons				2002
		Hiver	Printemps	Été	Automne	
Perchage total	Perchage simple	0	563	367	47	244
	Chant	5.955	4.565	144	10	2.669
	Nettoyage	0	26	0	0	7
Alimentation	Consommation des fruits / arbres	0	612	2.071	1.140	956
	Consommation des fruits au sol	0	15	1.193	1.927	784
	Chasse des arthropodes au vol	0	11	0	0	3
	Grattage du sol	8	3.506	3.563	4.377	2.864
	Chasse des arthropodes / arbres	0	40	0	0	10
Autres	Cri	404	222	542	191	340
	Vol	12	279	655	64	253
	Poursuite	0	78	16	0	24
	Conflit	0	70	20	60	38
	Toilettage (Bain)	0	90	0	0	23
	Prise de boisson	0	20	40	0	15
	Reproduction	1.200	576	450	0	557
<b>Totaux</b> (en secondes par jour)		<b>7.579</b>	<b>10.673</b>	<b>9.061</b>	<b>7.816</b>	<b>9.205</b>

Les temps consacrés aux différentes activités journalières du Merle noir exprimées en pourcentages sont rassemblés dans le tableau 39.

En 2002, le grattage du sol pour chercher des proies comme les gastéropodes, les vers de terre et les insectes géophiles domine le comportement du Merle noir avec 31 % (A.R. % > 2 x m; m = 6,7 %). Le chant vient au deuxième rang avec 29,1 % (A.R. % > 2 x m; m = 6,7 %). *Turdus merula* ingurgite des fruits sur les arbres soit 10,4 % (A.R. % < 2 x m; m = 6,7 %) mais aussi au sol avec 8,5 % (A.R. % < 2 x m; m = 6,7 %). Mais ces deux activités ne dominant pas (Tab. 39).

**Tableau 39** - Activités journalières de *Turdus merula* en fonction des saisons de 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach exprimés en pourcentages

Différents types d'activités		Saisons				2002
		Hiver	Printemps	Eté	Automne	
Perchage total	Perchage simple	0	5,27	4,05	0,60	7,27
	Chant	78,57	42,77	1,59	0,13	29,07
	Nettoyage	0	0,24	0	0	0,07
Alimentation	Consommation des fruits / arbres	0	5,73	22,86	14,59	10,37
	Consommation des fruits au sol	0	0,14	13,17	24,65	8,48
	Chasse des arthropodes au vol	0	0,10	0	0	0,03
	Grattage du sol	0,11	32,85	39,32	56,00	31,03
	Chasse des arthropodes / arbres	0	0,37	0	0	0,11
Autres	Cri	5,33	2,08	5,98	2,44	3,70
	Vol	0,16	2,61	7,23	0,82	2,75
	Poursuite	0	0,73	0,18	0	0,26
	Conflit	0	0,66	0,22	0,77	0,41
	Toilettage (Bain)	0	0,84	0	0	0,24
	Prise de boisson	0	0,19	0,44	0	0,16
	Reproduction	15,83	5,40	4,97	0	6,06
<b>Totaux</b> (exprimés en pourcentages)		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Le comportement du Merle noir varie en fonction des saisons. En hiver, le chant est la seule activité qui domine avec 78,6 % (A.R.1 % > 2 x m; m = 20 %). Au printemps, le chant domine encore avec 42,8 % (A.R.2 % > 2 x m; m = 6,7 %). Il est suivi par le grattage du sol à la recherche de proies géophiles avec 32,9 % (A.R.2 % > 2 x m; m = 6,7 %). En été, le grattage du sol domine avec 39,3 % (A.R.3 % > 2 x m; m = 9,1 %). Il est suivi par la consommation des fruits sur les arbres avec 22,9 % (A.R.3 % > 2 x m; m = 9,1 %). En automne, le grattage du sol apparaît encore plus important avec 56 % (A.R.4 % > 2 x m; m = 12,5 %). Il est suivi par la consommation des fruits au sol avec 24,7 % (A.R.4 % < 2 x m; m = 12,5 %) et sur les arbres avec 14,6 % (A.R.4 % < 2 x m; m = 12,5 %). Mais ces deux activités prises en considération ensemble dominant, ce qui n'est pas le cas lorsqu'elles sont étudiées séparément.

Les utilisations en temps des différents types de perchoirs du Merle noir dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach pendant les quatre saisons de 2002 sont enregistrées dans le tableau 40.

**Tableau 40** - Durées et taux des temps d'utilisation des différents types de perchoirs par le Merle noir en fonction des saisons en 2002 dans les jardins de l'I.N.A. (El Harrach)

Espèces	Saisons		Hiver		Printemps		Eté		Automne		2002	
	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%
<i>Pinus halepensis</i>	0	0	7	0,09	30	0,94	20	28,57	57	0,42		
<i>Pinus longifolia</i>	0	0	496	6,08	50	1,57	0	0	546	4,02		
<i>Pinus pinea</i>	0	0	10	0,12	0	0	0	0	10	0,07		
<i>Tetraclinis articulata</i>	0	0	20	0,25	0	0	0	0	20	0,15		
<i>Cupressus sempervirens</i>	0	0	1.384	16,96	90	2,83	0	0	1.474	10,86		
<i>Arcastrum romanzoffianum</i>	0	0	70	0,86	0	0	0	0	70	0,52		
<i>Chamaerops humilis</i>	0	0	2	0,02	0	0	0	0	2	0,01		
<i>Phœnix canariensis</i>	0	0	20	0,25	60	1,89	0	0	80	0,59		
<i>Washingtonia filifera</i>	0	0	40	0,49	0	0	10	14,29	50	0,37		
<i>Washingtonia robusta</i>	0	0	0	0	10	0,31	10	14,29	20	0,15		
<i>Tamarix gallica</i>	0	0	0	0	30	0,94	20	28,57	50	0,37		
<i>Melia azedarach</i>	0	0	10	0,12	0	0	0	0	10	0,07		
<i>Schinus molle</i>	0	0	40	0,49	701	22,08	0	0	741	5,46		
<i>Pistacia atlantica</i>	0	0	64	0,78	0	0	0	0	64	0,47		
<i>Pistacia terebenthus</i>	0	0	0	0	60	1,89	0	0	60	0,44		
<i>Acacia retinoides</i>	0	0	0	0	60	1,89	0	0	60	0,44		
<i>Acacia sp.</i>	0	0	15	0,18	0	0	0	0	15	0,11		
<i>Ceratonia siliqua</i>	0	0	300	3,68	0	0	0	0	300	2,21		
<i>Cercis siliquastrum</i>	0	0	10	0,12	0	0	0	0	10	0,07		
<i>Eucalyptus sp.</i>	0	0	2.253	27,60	410	12,91	0	0	2.663	19,63		
<i>Diospyros kaki</i>	0	0	0	0	10	0,31	0	0	10	0,07		
<i>Sapindus utilis</i>	0	0	0	0	10	0,31	0	0	10	0,07		
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	0	661	8,10	310	9,76	0	0	971	7,16		
<i>Fraxinus berlandieriana</i>	0	0	70	0,86	180	5,67	0	0	250	1,84		
<i>Olea europaea</i>	0	0	30	0,37	0	0	10	14,29	40	0,29		
<i>Vitex agnus castus</i>	0	0	10	0,12	0	0	0	0	10	0,07		
<i>Grevillea robusta</i>	0	0	60	0,74	60	1,89	0	0	120	0,88		
<i>Celtis australis</i>	0	0	4	0,05	0	0	0	0	4	0,03		
<i>Ulmus campestris</i>	0	0	0	0	10	0,31	0	0	10	0,07		
<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	33	0,40	380	11,97	0	0	413	3,04		
<i>Ficus retusa</i>	0	0	0	0	60	1,89	0	0	60	0,44		
<i>Ficus rubiginosa</i>	0	0	60	0,74	10	0,31	0	0	70	0,52		
<i>Morus alba</i>	0	0	772	9,46	254	8,00	0	0	1.026	7,56		
<i>Morus nigra</i>	0	0	10	0,12	0	0	0	0	10	0,07		



<i>Maclura pomifera</i>	0	0	50	0,61	0	0	0	0	50	0,37
<i>Quercus aegilops</i>	0	0	24	0,29	0	0	0	0	24	0,18
<i>Quercus faginea</i>	0	0	110	1,35	330	10,39	0	0	440	3,24
<i>Quercus suber</i>	0	0	817	10,01	0	0	0	0	817	6,02
<i>Cocculus laurifolius</i>	0	0	0	0	10	0,31	0	0	10	0,07
<i>Populus alba</i>	0	0	40	0,49	0	0	0	0	40	0,29
<i>Populus nigra</i>	0	0	0	0	40	1,26	0	0	40	0,29
Perchoirs artificiels	2.160	100	670	8,21	10	0,31	0	0	2.840	20,93
<b>Totaux</b>	<b>2.160</b>	<b>100</b>	<b>8.162</b>	<b>100</b>	<b>3.175</b>	<b>100</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	<b>13.567</b>	<b>100</b>

D.S. : Durées en secondes; % : Pourcentages

Le Merle noir bien qu'il demeure souvent posé au sol, perche néanmoins sur 41 types de perchoirs constitués par des espèces d'arbres et d'arbustes et par des reposeirs artificiels dans les jardins de l'I.N.A. d'El Harrach (Tab. 40). Il est à remarquer que les perchoirs artificiels sont très utilisés en hiver pendant 2.840 secondes par jour (20,9 % > 2 x m; m = 2,4 %). Ils sont suivis par le genre *Eucalyptus* représenté surtout par *E. camaldulensis* durant 2.663 secondes (19,6 % > 2 x m; m = 2,4 %), par *Cupressus sempervirens* avec 1.474 secondes (10,9 % > 2 x m; m = 2,4 %), par *Morus alba* avec 1.026 secondes (7,6 % > 2 x m; m = 2,4 %), par *Fraxinus angustifolia* avec 971 secondes (7,2 % > 2 x m; m = 2,4 %), par *Quercus suber* avec 817 secondes (6,0 % > 2 x m; m = 2,4 %) et par *Schinus molle* avec 741 secondes (5,5 % > 2 x m; m = 2,4 %). La durée d'utilisation des différents perchoirs varie en fonction des saisons. En effet, en hiver il est à remarquer que les perchoirs artificiels sont usités seuls durant 2.160 secondes par jour. Au cours du printemps, 32 types de perchoirs sont enregistrés, soit *Eucalyptus sp.* avec 2.253 secondes (27,6 % > 2 x m; m = 3,1 %), *Cupressus sempervirens* avec 1.384 secondes (17,0 % > 2 x m; m = 3,1 %), *Quercus suber* avec 817 secondes (10,0 % > 2 x m; m = 3,1 %), *Morus alba* avec 772 secondes (9,5 % > 2 x m; m = 3,1 %), des perchoirs artificiels avec 670 secondes (8,2 % > 2 x m; m = 3,1 %), *Fraxinus angustifolia* avec 661 secondes (8,1 % > 2 x m; m = 3,1 %) et *Pinus longifolia* avec 496 secondes (6,1 % < 2 x m; m = 3,1 %). En été, *Turdus merula* se repose sur 23 espèces de plantes et de perchoirs artificiels. *Schinus molle* est la plus utilisée avec 701 secondes (22,1 % > 2 x m; m = 4,2 %). Elle est suivie par *Eucalyptus sp.* avec 410 secondes (12,9 % > 2 x m; m = 4,2 %), par *Ficus macrophylla* avec 380 secondes (12,0 % > 2 x m; m = 4,2 %), par *Quercus faginea* avec 330 secondes (10,4 % > 2 x m; m = 4,2 %) et par *Fraxinus angustifolia* avec 310 secondes (9,8 % > 2 x m; m = 4,2 %). En automne, le nombre de perchoirs diminue

soit 5 espèces d'arbres et d'arbustes seulement dont *Pinus halepensis* et *Tamarix gallica* sont les plus représentées avec 20 secondes chacune (28,6 % < 2 x m; m = 20 %).

### 3.3.1.3. - Différents types d'activités journalières de *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'I.N.A. d'El Harrach

Les temps exprimés en secondes consacrés pour les différents types d'activités journalières de la Fauvette à tête noire enregistrés dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons en 2002, sont placés dans le tableau 41.

**Tableau 41** - Durées des différents types d'activités journalières de *Sylvia atricapilla* en fonction des saisons de 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach exprimées en secondes

Différents types d'activités		Saisons				2002
		Hiver	Printemps	Été	Automne	
Perchage total	Perchage simple	20	122	20	60	222
	Cri	40	703	326	112	1.181
	Chant	0	1.210	717	0	1.927
	Nettoyage	0	20	10	0	30
Alimentation	Consommation des fruits / arbres	20	1.076	391	1.370	2.857
	Chasse des arthropodes / arbres	0	60	180	0	240
Autres	Vol	0	114	30	10	154
	Poursuite	0	208	0	0	208
	Reproduction	0	0	400	0	400
<b>Totaux</b> (en secondes par jour)		<b>80</b>	<b>3.513</b>	<b>2.074</b>	<b>1.552</b>	<b>7.219</b>

Nous avons recensés 9 activités journalières chez *Sylvia atricapilla* (Tab. 41). Le perchage simple, le cri, le chant et le nettoyage font partie du perchage total. Par contre l'alimentation comprend 2 activités seulement, d'une part la consommation des fruits sur les arbres et d'autre part la recherche des arthropodes sur les arbres. On remarque que la consommation des fruits sur les arbres est la plus représentée avec 2.857 secondes. Elle est suivie par le chant avec 1.927 secondes, par le cri avec 1.181 secondes et la reproduction avec 400 secondes. Le temps consacré à chaque activité varie en fonction des saisons. En effet, en hiver, 3 activités sont pratiquées par cette espèce d'oiseau, soit le cri (40 secondes), le perchage simple (20 secondes) et la consommation des fruits sur les arbres (20 secondes). Au printemps, le

comportement de la Fauvette à tête noire comprend 8 activités journalières. Le chant est le plus important avec 1.210 secondes. Il est suivi par la consommation des fruits sur les arbres avec 1.076 secondes et par le cri avec 703 secondes. En été, nous avons enregistré également 8 activités. Le chant est encore le plus représenté bien que moindre par rapport au printemps avec 717 secondes. Il est suivi par la reproduction avec 400 secondes, par la consommation des fruits sur les arbres avec 391 secondes, par le cri avec 326 secondes et par la recherche des arthropodes sur les arbres avec 180 secondes. En automne, 4 activités journalières sont enregistrées. Le temps le plus élevé est consacré à la consommation des fruits sur les arbres avec 1.370 secondes et au cri avec 112 secondes. Il est à souligner qu'en automne la Fauvette à tête noire se nourrit intensément pour reconstituer ses réserves avant d'affronter les rigueurs de l'hiver.

Le temps consacré aux activités journalières de la Fauvette à tête noire exprimé en pourcentage est présenté dans le tableau 42.

**Tableau 42** - Activités journalière de *Sylvia atricapilla* pendant les 4 saisons de 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach exprimés en pourcentages

Différents types d'activités		Saisons				2002
		Hiver	Printemps	Été	Automne	
Perchage total	Perchage simple	25	3,47	0,96	3,87	3,08
	Cri	50	20,01	15,72	7,22	16,36
	Chant	0	34,44	34,57	0	26,69
	Nettoyage	0	0,57	0,48	0	0,42
Alimentation	Consommation des fruits / arbres	25	30,63	18,85	88,27	39,58
	Chasse des arthropodes / arbres	0	1,71	8,68	0	3,32
Autres	Vol	0	3,25	1,45	0,64	2,13
	Poursuite	0	5,92	0	0	2,88
	Reproduction	0	0	19,29	0	5,54
<b>Totaux (en % par jour)</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

9 activités journalières de la Fauvette à tête noire sont recensées dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en 2002 (Tab. 42). Deux activités dominent, soit la consommation des fruits sur les arbres avec 39,6 % (A.R. % > 2 x m; m = 11,1 %) et le chant avec 26,7 % (A.R. % > 2 x m; m = 11,1 %). Le temps consacré aux différentes activités varie en fonction des saisons. En hiver, aucune activité ne domine les autres. Mais le cri est bien représenté avec 50,0 % (A.R.1 % < 2 x m; m = 33,3 %). Au printemps, deux activités

dominant, le chant avec 34,4 % (A.R.2 % > 2 x m; m = 12,5 %) et la consommation des fruits sur les arbres avec 30,6 % (A.R.2 % > 2 x m; m = 12,5 %). En été, c'est seulement le chant qui domine avec 34,6 % (A.R.3 % > 2 x m; m = 12,5 %). En automne, la seule activité qui domine est la consommation des fruits sur les arbres avec 88,3 % (A.R.4 % > 2 x m; m = 25 %).

Les différents perchoirs utilisés pendant les 4 saisons par *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en 2002 sont mentionnés dans le tableau 43.

**Tableau 43** - Liste des espèces végétales-perchoirs et supports artificiels de *Sylvia atricapilla* saison par saison en 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach

Espèces	Saisons		Hiver		Printemps		Eté		Automne		2002	
	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%
<i>Pinus halepensis</i>	0	0	50	1,10	0	0	120	66,67	170	1,58		
<i>Cupressus sempervirens</i>	0	0	150	3,30	0	0	0	0	150	1,39		
<i>Juniperus phoenicea</i>	0	0	0	0	10	0,17	0	0	10	0,09		
<i>Phoenix canariensis</i>	0	0	0	0	0	0	20	11,11	20	0,19		
<i>Nerium oleander</i>	0	0	130	2,86	0	0	20	11,11	150	1,39		
<i>Rhamnus alaternus</i>	0	0	10	0,22	0	0	0	0	10	0,09		
<i>Schinus molle</i>	40	100	24	0,53	630	10,51	0	0	694	6,45		
<i>Pistacia atlantica</i>	0	0	30	0,66	0	0	0	0	30	0,28		
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	0	0	0	0	30	0,50	0	0	30	0,28		
<i>Arbutus unedo</i>	0	0	0	0	1.920	32,02	0	0	1.920	17,85		
<i>Crataegus monogyna</i>	0	0	20	0,44	0	0	0	0	20	0,19		
<i>Ceratonia siliqua</i>	0	0	1.614	35,55	0	0	0	0	1.614	15,01		
<i>Cercis siliquastrum</i>	0	0	20	0,44	0	0	0	0	20	0,19		
<i>Eucalyptus</i> sp.	0	0	2.130	46,92	190	3,17	0	0	2.320	21,57		
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	0	10	0,22	104	1,73	20	11,11	134	1,25		
<i>Olea europaea</i>	0	0	102	2,25	3.090	51,53	0	0	3.192	29,68		
<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	110	2,42	0	0	0	0	110	1,02		
<i>Ficus rubiginosa</i>	0	0	60	1,32	0	0	0	0	60	0,56		
<i>Morus alba</i>	0	0	0	0	22	0,37	0	0	22	0,20		
<i>Platanus orientalis</i>	0	0	40	0,88	0	0	0	0	40	0,37		
Perchoirs artificiels	0	0	40	0,88	0	0	0	0	40	0,37		
<b>Totaux</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>4.540</b>	<b>100</b>	<b>5.996</b>	<b>100</b>	<b>180</b>	<b>100</b>	<b>10.756</b>	<b>100</b>		

DS : Durées en secondes

Nous avons remarqué que *Sylvia atricapilla* utilise 20 espèces de plantes perchoirs ainsi que des perchoirs artificiels (Tab. 43). 4 espèces dominent. Ce sont *Olea europaea* avec 3.192 secondes (29,7 % > 2 x m; m = 4,8 %), *Eucalyptus sp.* avec 2.320 secondes (21,6 % > 2 x m; m = 4,8 %), *Arbutus unedo* avec 1.920 secondes (17,9 % > 2 x m; m = 4,8 %) et *Ceratonia siliqua* avec 1.614 secondes (15,0 % > 2 x m; m = 4,8 %). Le nombre des perchoirs ainsi que leur temps d'utilisation varient d'une saison à une autre. En hiver, nous avons recensé une seule espèce de plante-support, c'est *Schinus molle* avec 40 secondes (100 %). Au printemps, 15 espèces de plantes et de perchoirs artificiels sont utilisés par la Fauvette à tête noire. Deux espèces dominent, soit *Eucalyptus sp.* avec 2.130 secondes (46,9 % > 2 x m; m = 6,3 %) et *Ceratonia siliqua* avec 1.614 secondes (35,6 % > 2 x m; m = 6,3 %). En été, *Sylvia atricapilla* perche sur 8 espèces de plantes. Deux espèces dominent également soit *Olea europaea* avec 3.090 secondes (51,1 % > 2 x m; m = 12,5 %) et *Arbutus unedo* avec 1.920 secondes (32,0 % > 2 x m; m = 12,5 %). En automne, 4 espèces de plantes sont utilisées par la Fauvette à tête noir, mais seulement *Pinus halepensis* domine avec 120 secondes (66,7 % > 2 x m; m = 25 %).

### **3.3.2. - Observations directes sur les prises de nourriture par quelques espèces d'oiseaux dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma**

Nous avons tenté de déterminer les différentes espèces végétales et animales ingérées par *Pycnonotus barbatus*, par *Turdus merula* et par *Sylvia atricapilla* grâce aux observations directes à l'œil nu ou à l'aide d'une paire de jumelles sur le terrain dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma.

#### **3.3.2.1. - Prises de nourriture par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma**

L'étude du régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* comprend l'inventaire des espèces consommées, la qualité de l'échantillonnage, les indices écologiques de composition et de structure, ainsi qu'une analyse factorielle des correspondances.

### **3.3.2.1.1. - Inventaires des espèces végétales et animales recherchées par le Bulbul des jardins**

Les espèces végétales sollicitées par le Bulbul des jardins en 1995, 1996, 1997, 1998 et 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et en 1997 et 1998 dans le Jardin d'essai du Hamma sont mentionnées dans le tableau 44. L'ordre suivi pour classer les espèces végétales est celui de QUEZEL et SANTA (1962 a, b).

*Pycnonotus barbatus* prélève des fragments de feuilles, des bourgeons ou des fruits sur 74 espèces dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma (Tab. 44). Elles se répartissent entre 34 familles botaniques. Les palmacées et les moracées sont les plus sollicitées avec 8 espèces pour chaque famille. Le nombre des espèces varie d'une station à une autre et d'une année à l'autre. Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, nous avons surpris *Pycnonotus barbatus* sur 41 espèces de plantes en 1995, sur 22 espèces botaniques en 1996, 27 espèces végétales en 1997, 12 espèces en 1998 et 32 espèces en 2002. Dans le Jardin d'essai du Hamma, nous avons noté l'activité trophique du Bulbul des jardins sur 32 espèces en 1997 et sur 13 espèces en 1998. Il faut noter que nous avons effectué des observations directes durant 4 mois en 1996, pendant 6 mois en 1995 et en 1998 et au cours de 12 mois aussi bien en 1997 qu'en 2002.

**Tableau 44** - Espèces végétales consommées par le Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années

Familles	Espèces	Institut national agronomique d'El Harrach					Jardin d'essai du Hamma	
		1995	1996	1997	1998	2002	1997	1998
Iridaceae	<i>Aeonium holochrysum</i>		+					
	<i>Antholysa aethiopica</i>	+						+
Liliaceae	<i>Dracaena draco</i>	+				+	+	+
	<i>Ruscus aculeatus</i>						+	
Palmaceae	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	+	+				+	
	<i>Chamaerops humilis</i>	+					+	
	<i>Phoenix canariensis</i>	+		+	+	+	+	+
	<i>Washingtonia filifera</i>	+	+	+		+		
	<i>Washingtonia robusta</i>	+	+	+		+	+	
	<i>Kentia forsteriana</i>						+	
	<i>Latania borbonica</i>						+	+
	<i>Sabal umbraculifera</i>						+	+
Pittosporaceae	<i>Pittosporum tobira</i>						+	
Flacourtiaceae	<i>Aberia caffra</i>	+						
Sterculiaceae	<i>Brachychiton populneum</i>	+	+	+		+	+	
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	+	+	+	+	+	+	
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i>	+			+	+		
	<i>Zizyphus jujuba</i>					+		
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	+						
	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>					+		
	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>					+		
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i>	+	+	+				
	<i>Pistacia terebenthus</i>					+		
	<i>Schinus terebenthifolius</i>	+	+	+	+	+		
	<i>Schinus molle</i>	+	+			+		
	<i>Corynocarpus</i> sp.						+	+
Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i>	+	+					
	<i>Erythrina indica</i>						+	+
	<i>Tipa tipuana</i> (= <i>Tipuana spinisa</i> )	+		+				
Papilionaceae	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	+						
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	+	+	+		+		
	<i>Prunus pisardi</i>			+				
	<i>Prunus</i> sp.						+	
	<i>Raphiolepis ovata</i>		+					
Myrtaceae	<i>Eugenia jambolana</i>			+			+	

	<i>Eugenia uniflora</i>	+					+	
	<i>Feijoa sellowiana</i>				+			
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>						+	+
Araliaceae	<i>Meryta denhamii</i>						+	
Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i>	+					+	
Cucurbitaceae	<i>Bryonia dioica</i>					+		
Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i>	+						
	<i>Eupatorium adenophorum</i>	+						
	<i>Galactites tomentosa</i>							+
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>	+		+				
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i>	+						
Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i>		+	+	+			
	<i>Fraxinus berlandieriana</i>		+					
	<i>Jasminum primulinum</i>	+						
	<i>Ligustrum japonicum</i>	+				+	+	
	<i>Olea europaea</i>	+	+	+	+	+		
	<i>Phillyrea angustifolia</i>	+				+		
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	+		+				
Boraginaceae	<i>Cordia domestica</i>			+		+		
	<i>Cordia arborea</i>					+		
Solanaceae	<i>Iochroma tubulosa</i>					+	+	
	<i>Salpichroa origanifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Solanum</i> sp.			+				
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	+					+	
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>			+				
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	+				+	+	
Ulmaceae	<i>Celtis australis</i>			+		+		
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	+		+		+		
	<i>Ficus macrophylla</i>	+	+	+		+	+	
	<i>Ficus retusa</i>	+	+	+	+	+	+	
	<i>Ficus rubiginosa</i>	+	+			+		
	<i>Ficus</i> sp.						+	
	<i>Maclura pomifera</i>	+						
	<i>Morus alba</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Morus nigra</i>	+	+	+	+	+	+	+	
Platanaceae	<i>Platanus orientalis</i>			+				
Fagaceae	<i>Quercus faginea</i>	+	+					
Poaceae	<i>Triticum</i> sp. (pain)			+	+	+	+	+
Famille ind.	Fruit ind.					+	+	
<b>Totaux = 34</b>	<b>74</b>	<b>41</b>	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>13</b>



Les espèces animales consommées par le Bulbul des jardins sont mentionnées dans le tableau 45.

21 espèces animales réparties entre 4 classes et 9 ordres font partie du régime alimentaire du Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma (Tab. 45).

**Tableau 45** - Espèces animales recherchées par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années

Classes	Ordres	Espèces	Institut national agronomique					Jardin d'essai	
			1995	1996	1997	1998	2002	1997	1998
Gastropoda	Pulmonés	<i>Helicellidae</i> sp. ind.	+						
		<i>Rumina decollata</i>						+	
Arachnida	Aranea	<i>Aranea</i> sp. ind.			+	+			+
Insecta	Homoptera	<i>Tettigia orni</i>			+		+		
		<i>Aphis</i> sp.					+		
	Hymenoptera	Hymenoptera sp. ind.	+	+	+	+	+	+	+
		<i>Vespa germanica</i>	+	+					
		Formicidae sp. ind.			+	+	+	+	
		<i>Aphaenogaster</i> sp.						+	
		<i>Crematogaster scutellaris</i>			+				
		<i>Tapinoma simrothi</i>				+			
	Coleoptera	<i>Clythra</i> sp.						+	
	Lepidoptera	Lepidoptera sp. ind.	+			+			
		<i>Vanessa atalanta</i>			+				
		<i>Vanessa cardui</i>						+	
		<i>Pieris brassicae</i>				+			
	Diptera	Diptera sp. Ind.	+	+					
		<i>Musca domestica</i>			+				
		<i>Syrphus</i> sp.						+	
	Insecta ind.	<i>Insecta</i> sp. ind.	+	+					
Reptilia	Sauria	<i>Psammmodromus algirus</i>						+	
<b>Totaux = 4</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>2</b>

Il est à remarquer que la classe la plus importante en nombre d'espèces est celle des insectes, avec 17 espèces. Parmi les insectes, les Hymenoptera dominent avec 6 espèces. Le nombre des espèces ne varie pas beaucoup d'une station à une autre, ni d'une année à une autre. Dans

les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, nous avons enregistré 6 espèces en 1995, 4 espèces en 1996, 7 espèces en 1997, 6 espèces en 1998 et 4 espèces en 2002. Dans le Jardin d'essai du Hamma, nous avons retrouvé 7 espèces en 1997 et 2 espèces en 1998.

### 3.3.2.1.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques du Bulbul des jardins

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage utilisée pour le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* sont présentés dans le tableau 46.

**Tableau 46** - Valeurs de la qualité de l'échantillonnage des éléments trophiques de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années

Stations	Institut national agronomique d'El-Harrach					Jardin d'essai du		
	Années	1995	1996	1997	1998	2002	1997	1998
N		18	12	36	18	36	36	18
a		2	0	2	1	1	4	1
a / N		0,11	0	0,06	0,06	0,03	0,11	0,06

a : Nombre d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire; N : Nombre de relevés

Le nombre de relevés effectués pour l'étude du régime alimentaire du Bulbul des jardins varie entre 12 et 36 sorties suivant les années (Tab. 46). Le nombre des espèces vues une seule fois, en un seul exemplaire n'est pas élevé. Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, nous en avons compté 2 espèces en 1995, aucune en 1996, 2 espèces en 1997, 1 espèce en 1998 et 1 espèce en 2002. Dans le Jardin d'essai du Hamma, nous avons noté 4 espèces vues une seule fois en 1997 et 1 espèce en 1998. Pour ce qui concerne la qualité de l'échantillonnage, elle est bonne avec des valeurs comprises entre 0 et 0,11 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et entre 0,06 et 0,11 dans le Jardin d'essai du Hamma.

Dans le tableau 47, les espèces consommées une seule fois, en un seul exemplaire par *Pycnonotus barbatus* sont présentées.

Les espèces consommées une seule fois et en un seul exemplaire par le Bulbul des jardins varient d'une année à une autre et d'une station à une autre (Tab.47). Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, nous avons retrouvé *Maclura pomifera* et *Arbutus unedo* en 1995, aucune espèce en 1996, *Tettigia orni* et *Musca domestica* en 1997, un Lepidoptera sp. Ind. en 1998 et *Tettigia orni* en 2002. Dans le Jardin d'essai du Hamma, nous avons noté la présence de *Rumina decollata*, de *Vanessa cardui*, de *Syrphus* sp. et de *Psammmodromus algirus* en 1997 et de *Aranea* sp. ind. En 1998 dans le régime alimentaire de cet oiseau.

**Tableau 47** - Liste des espèces ingérées une seule fois par le Bulbul des jardins dans les jardins de l'I.N.A. et dans le Jardin d'essai du Hamma

Stations	Années	Espèces
Institut national agronomique d'El-Harrach	1995	<i>Maclura pomifera</i> <i>Arbutus unedo</i>
	1996	–
	1997	<i>Tettigia orni</i> <i>Musca domestica</i>
	1998	Lepidoptera sp. ind.
	2002	<i>Tettigia orni</i>
Jardin d'essai du Hamma	1997	<i>Rumina decollata</i> <i>Vanessa cardui</i> <i>Syrphus</i> sp. <i>Psammmodromus algirus</i>
	1998	<i>Aranea</i> sp. ind.

– : Absence d'espèces

### 3.3.2.1.3. - Indices écologiques de composition appliquée au régime alimentaire du Bulbul des jardins

Les indices écologiques de composition utilisés pour le régime alimentaire du Bulbul des jardins comprennent la richesse totale, la richesse moyenne, les fréquences centésimales et les fréquences d'occurrence.

### 3.3.2.1.3.1. - Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire du Bulbul des jardins

Les valeurs des richesses totale et moyenne utilisées pour le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* sont mentionnées dans le tableau 48.

**Tableau 48** - Richesse totale et moyenne appliquées au régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années

Stations et années Indices	Institut national agronomique d'El Harrach					Jardin d'essai du Hamma	
	1995	1996	1997	1998	2002	1997	1998
Richesses totales	45	26	34	18	36	40	15
Richesses moyennes	14,7	12,5	5,9	5,0	7,3	6,75	4,33

Les richesses totales et moyennes varient en fonction des années et des stations (Tab. 48). Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, les richesses totales sont de 45 espèces en 1995, de 22 espèces en 1996, de 34 espèces en 1997, de 18 espèces en 1998 et de 36 espèces en 2002. Dans le Jardin d'essai du Hamma, elles sont de 40 espèces en 1997 et de 15 espèces en 1998. Par ailleurs, la richesse moyenne dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach est de 14,7 espèces en 1996, de 12,5 espèces en 1997, de 5,9 espèces en 1998 et de 5,0 espèces en 2002. Dans le Jardin d'essai du Hamma, elle est de 6,8 espèces en 1997 et de 4,3 espèces en 1998.

### 3.3.2.1.3.2. - Fréquences centésimales des espèces végétales et animales consommées par le Bulbul des jardins

Nous avons calculé les fréquences centésimales des espèces végétales et animales sollicitées par *Pycnonotus barbatus* en 1995, 1996, 1997, 1998 et 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et en 1997 et 1998 dans le Jardin d'essai du Hamma. Le tableau 49 rassemble les différentes fréquences calculées dans les deux stations année par année.

Les valeurs de la fréquence centésimale varient d'une station à une autre et d'une année à l'autre (Tab. 49). Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, en 1995, 5 espèces dominent. Ce sont, par ordre d'importances croissantes, *Schinus terebenthifolius* avec 2.100 secondes (9,4 % > 2 x m; m = 2,2 %), *Phoenix canariensis* avec 2.040 secondes (9,1 % > 2 x m; m = 2,2 %), l'espèce indéterminée appelée Hymenoptera sp. ind. avec 2.040 secondes (9,1 % > 2 x m; m = 2,2 %), *Ficus retusa* également avec 2.040 secondes (9,1 % > 2 x m; m = 2,2 %) et *Brachychiton populneum* avec 1.500 secondes (6,7 % > 2 x m; m = 2,2 %). Dans la même station, en 1996, 4 espèces dominent dont l'espèce indéterminée désignée par Hymenoptera sp. ind. avec 3.120 secondes (22,6 % > 2 x m; m = 3,9 %), *Brachychiton populneum* avec 1.440 secondes (10,4 % > 2 x m; m = 3,9 %), *Ficus retusa* avec 1.200 secondes (8,7 % > 2 x m; m = 3,9 %) et *Quercus faginea* avec 1.080 secondes (7,8 % = 2 x m; m = 3,9 %). En 1997, 6 espèces dominent comme *Phoenix canariensis* avec 2.084 secondes (19,8 % > 2 x m; m = 2,9 %), *Schinus terebenthifolius* avec 1.474 secondes (14,0 % > 2 x m; m = 2,9 %), *Brachychiton populneum* avec 1.166 secondes (11,1 % > 2 x m; m = 2,9 %), *Washingtonia robusta* avec 1.007 secondes (9,6 % > 2 x m; m = 2,9 %), *Eriobotrya japonica* avec 787 secondes (7,5 % > 2 x m; m = 2,9 %) et une espèce indéterminée Hymenoptera sp. ind. avec 705 secondes (6,7 % > 2 x m; m = 2,9 %). En 1998, 2 espèces dominent seulement. Ce sont *Phoenix canariensis* avec 1.030 secondes (32,8 % > 2 x m; m = 5,6 %) et *Schinus terebenthifolius* avec 745 secondes (23,8 % > 2 x m; m = 5,6 %). En 2002, 8 espèces dominent, *Morus alba* avec 3.720 secondes (9,3 % > 2 x m; m = 2,8 %), *Laurus nobilis* avec 3.600 secondes (9,0 % > 2 x m; m = 2,8 %), *Washingtonia robusta* avec 3.130 secondes (7,9 % > 2 x m; m = 2,8 %), *Ficus macrophylla* avec 3.050 secondes (7,7 % > 2 x m; m = 2,8 %), *Cordia domestica* avec 2.900 secondes (7,3 % > 2 x m; m = 2,8 %), *Celtis australis* avec 2.860 secondes (7,2 % > 2 x m; m = 2,8 %), *Ficus retusa* avec 2.300 secondes (5,8 % > 2 x m; m = 2,8 %), *Olea europaea* avec 2.220 secondes (5,6 % > 2 x m; m = 2,8 %),.

Dans le Jardin d'essai du Hamma, en 1997, 5 espèces dominent comme l'espèce indéterminée Hymenoptera sp. ind. avec 2.389 secondes (19,0 % > 2 x m; m = 2,5 %), *Phoenix canariensis* avec 1.716 secondes (13,7 % > 2 x m; m = 2,5 %), *Meryta denhamii* avec 1.548 secondes (12,3 % > 2 x m; m = 2,5 %), *Washingtonia robusta* avec 1.432 secondes (11,4 % > 2 x m; m = 2,5 %) et *Corynocarpus sp.* avec 1.118 secondes (8,9 % > 2 x m; m = 2,5 %). Dans la même station en 1998, 2 espèces dominent. Ce sont *Salpichroa origanifolia* avec 557 secondes (30,2 % > 2 x m; m = 2,5 %), une espèce d'insecte indéterminée Hymenoptera sp. ind. avec 443 secondes (24,0 % > 2 x m; m = 2,5 %).

**Tableau 49** - Fréquences centésimales des espèces végétales et animales sollicitées par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années

Stations et années Espèces	Institut national agronomique d'El-Harrach										Jardin d'essai du Hamma			
	1995		1996		1997		1998		2002		1997		1998	
	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%
<i>Aeonium holochrysum</i>	0	0	300	2,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Antholysa aethiopica</i>	60	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	5,42
<i>Dracaena draco</i>	300	1,34	0	0	0	0	0	0	300	0,75	427	3,40	20	1,08
<i>Ruscus aculeatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,05	0	0
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	240	1,07	120	0,87	0	0	0	0	0	0	50	0,40	0	0
<i>Chamaerops humilis</i>	60	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0,25	0	0
<i>Phoenix canariensis</i>	2.040	9,09	0	0	2.084	19,79	1.030	32,83	1.784	4,48	1.716	13,68	91	4,93
<i>Washingtonia filifera</i>	900	4,01	240	1,74	156	1,48	0	0	1.360	3,41	0	0	0	0
<i>Washingtonia robusta</i>	600	2,67	300	2,17	1.007	9,56	0	0	3.130	7,86	1.432	11,41	0	0
<i>Kentia forsteriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	236	1,88	0	0
<i>Latania borbonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0,48	202	10,95
<i>Sabal umbraculifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156	1,24	88	4,77
<i>Pittosporum tobira</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	1,12	0	0
<i>Aberia caffra</i>	120	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brachychiton populneum</i>	1.500	6,68	1.440	10,43	1.166	11,07	0	0	780	1,96	49	0,39	0	0
<i>Melia azedarach</i>	720	3,21	660	4,78	331	3,14	271	8,64	301	0,76	30	0,24	0	0
<i>Rhamnus alaternus</i>	60	0,27	0	0	0	0	148	4,72	190	0,48	0	0	0	0
<i>Zizyphus jujuba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	900	2,26	0	0	0	0
<i>Vitis vinifera</i>	300	1,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	720	1,81	0	0	0	0
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	600	1,51	0	0	0	0

<i>Pistacia atlantica</i>	360	1,60	120	0,87	93	0,88	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pistacia terebenthus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0,15	0	0	0	0
<i>Schinus terebenthifolius</i>	2.100	9,36	540	3,91	1.474	14,00	745	23,75	600	1,51	0	0	0	0
<i>Schinus molle</i>	600	2,67	420	3,04	0	0	0	0	130	0,33	0	0	0	0
<i>Corynocarpus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.118	8,91	106	5,75
<i>Ceratonia siliqua</i>	660	2,94	60	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Erythrina indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,16	40	2,17
<i>Tipa tipuana</i> (= <i>Tipuana spiciosa</i> )	300	1,34	0	0	43	0,41	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	180	0,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eriobotrya japonica</i>	300	1,34	600	4,35	787	7,47	0	0	560	1,41	0	0	0	0
<i>Prunus pisardi</i>	0	0	0	0	20	0,19	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	2,20	0	0
<i>Raphiolepis ovata</i>	0	0	360	2,61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia jambolana</i>	0	0	0	0	386	3,67	0	0	0	0	95	0,76	0	0
<i>Eugenia uniflora</i>	60	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,16	0	0
<i>Feijoa sellowiana</i>	0	0	0	0	0	0	14	0,45	0	0	0	0	0	0
<i>Punica granatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0,49	65	3,52
<i>Meryta denhamii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.548	12,34	0	0
<i>Lonicera japonica</i>	120	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,16	0	0
<i>Bryonia dioica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	240	0,60	0	0	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	180	0,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eupatorium adenophorum</i>	120	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galactites tomentosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	1,63
<i>Arbutus unedo</i>	60	0,27	0	0	36	0,34	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diospyros kaki</i>	600	2,67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	0	60	0,43	73	0,69	165	5,26	0	0	0	0	0	0
<i>Fraxinus berlandieriana</i>	0	0	60	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jasminum primulinum</i>	180	0,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ligustrum japonicum</i>	420	1,87	0	0	0	0	0	0	360	0,90	684	5,45	0	0
<i>Olea europaea</i>	240	1,07	120	0,87	100	0,95	33	1,05	2.220	5,57	0	0	0	0
<i>Phillyrea angustifolia</i>	180	0,80	0	0	0	0	0	0	50	0,13	0	0	0	0
<i>Nerium oleander</i>	240	1,07	0	0	21	0,20	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordia domestica</i>	0	0	0	0	276	2,62	0	0	2.900	7,28	0	0	0	0
<i>Cordia arborea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0,20	0	0	0	0
<i>Iochroma tubulosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	600	1,51	34	0,27	0	0
<i>Salpichroa origanifolia</i>	60	0,27	240	1,74	229	2,17	40	1,28	430	1,08	446	3,55	557	30,19
<i>Solanum sp.</i>	0	0	0	0	100	0,95	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lantana camara</i>	60	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0	250	1,99	0	0
<i>Phytolacca dioica</i>	0	0	0	0	300	2,85	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Laurus nobilis</i>	840	3,74	0	0	0	0	0	0	3.600	9,04	10	0,08	0	0
<i>Celtis australis</i>	0	0	0	0	320	3,04	0	0	2.860	7,18	0	0	0	0
<i>Ficus carica</i>	900	4,01	0	0	180	1,71	0	0	1.590	3,99	0	0	0	0
<i>Ficus macrophylla</i>	360	1,60	420	3,04	40	0,38	0	0	3.050	7,66	10	0,08	0	0
<i>Ficus retusa</i>	2.040	9,09	1.200	8,70	66	0,63	120	3,83	2.300	5,78	91	0,73	0	0
<i>Ficus rubiginosa</i>	540	2,41	120	0,87	0	0	0	0	1.770	4,44	0	0	0	0
<i>Ficus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	547	4,36	0	0
<i>Maclura pomifera</i>	60	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Morus alba</i>	40	0,18	1.000	7,25	100	0,95	118	3,76	3.720	9,34	50	0,40	34	1,84
<i>Morus nigra</i>	20	0,09	740	5,36	78	0,74	100	3,19	1.770	4,44	30	0,24	20	1,08
<i>Platanus orientalis</i>	0	0	0	0	68	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quercus faginea</i>	300	1,34	1.080	7,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



<i>Triticum</i> sp. (Pain)	0	0	0	0	50	0,47	16	0,51	600	1,51	134	1,07	39	2,11
Fruit ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,03	53	0,42	0	0
Helicellidae sp. ind.	120	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumina decollata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,16	0	0
Aranea sp. ind.	0	0	0	0	30	0,28	10	0,32	0	0	0	0	10	0,54
<i>Tettigia orni</i>	0	0	0	0	10	0,09	0	0	100	0,25	0	0	0	0
<i>Aphis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0,15	0	0	0	0
Hymenoptera sp. ind.	2.040	9,09	3.120	22,61	705	6,70	234	7,46	40	0,10	2.389	19,04	443	24,01
<i>Vespa germanica</i>	180	0,80	120	0,87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formicidae sp. ind.	0	0	0	0	20	0,19	20	0,64	60	0,15	96	0,77	0	0
<i>Aphaenogaster</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,05	0	0
<i>Crematogaster scutellaris</i>	0	0	0	0	130	1,23	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tapinoma simrothi</i>	0	0	0	0	0	0	24	0,77	0	0	0	0	0	0
<i>Clythra</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	1,04	0	0
Lepidoptera sp. ind.	60	0,27	0	0	0	0	7	0,22	0	0	0	0	0	0
<i>Vanessa atalanta</i>	0	0	0	0	40	0,38	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vanessa cardui</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0,13	0	0
<i>Pieris brassicae</i>	0	0	0	0	0	0	42	1,34	0	0	0	0	0	0
Diptera sp. ind.	600	2,67	60	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Musca domestica</i>	0	0	0	0	10	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syrphus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,16	0	0
Insecta sp. ind.	420	1,87	300	2,17	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Psammodromus algerus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0,32		
<b>Totaux</b>	<b>22.440</b>	<b>100</b>	<b>13.800</b>	<b>100</b>	<b>10.529</b>	<b>100</b>	<b>3.137</b>	<b>100</b>	<b>39.825</b>	<b>100</b>	<b>12.547</b>	<b>100</b>		

DS : Durée en secondes; % : Pourcentage

Les valeurs des fréquences centésimales des espèces végétales et animales sollicitées par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach pendant 4 saisons dont l'été et l'automne en 1995 et l'hiver et le printemps en 1996 sont enregistrées dans le tableau 50.

Les valeurs des fréquences centésimales du régime alimentaire du Bulbul des jardins en 1995 et en 1996 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach varient en fonction des saisons (Tab. 50).

En Eté 1995, 35 espèces végétales et animales sont sollicitées par cet oiseau, surtout 6 espèces parmi elles qui dominant. Il s'agit de Hymenoptera sp. ind. avec durée moyenne journalière égale à 1.320 secondes (13,2 % > 2 x m; m = 2,9 %), de *Laurus nobilis* avec 840 secondes (8,4 % > 2 x m; m = 2,9 %), de *Brachychiton populneum*, de *Ceratonia siliqua* avec 660 secondes (6,6 % > 2 x m; m = 2,9 %) chacune et de *Melia azedarach* et de Diptera sp. ind. avec 600 secondes (6,0 % > 2 x m; m = 2,9 %) chacune.

En automne 1995, nous avons recensé 19 espèces consommées par *Pycnonotus barbatus* au sein desquelles 3 dominant. Ce sont *Schinus terebenthifolius* avec 2.100 secondes (18,2 % > 2 x m; m = 5,3 %), *Phoenix canariensis* avec 1.620 secondes (14,0 % > 2 x m; m = 5,3 %) et *Ficus retusa* avec 1.500 secondes (13,0 % > 2 x m; m = 5,3 %).

En hiver 1996, le Bulbul des jardins ingurgite 17 espèces dont 2 dominant et qui sont Hymenoptera sp. ind. avec 2.700 secondes (28,1 % > 2 x m; m = 5,3 %) et *Brachychiton populneum* avec 1.440 secondes (15,0 % > 2 x m; m = 5,9 %).

Au printemps 1996, 18 espèces sont présentes dans le régime alimentaire du Bulbul des jardins, dominées par *Morus alba* avec 1.000 secondes (23,8 % > 2 x m; m = 5,6 %) et *Morus nigra* avec 740 secondes (17,6 % > 2 x m; m = 5,6 %).

**Tableau 50** - Fréquence centésimale des prises de nourriture du Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons

Saisons Espèces	1995				1996			
	Eté		Automne		Hiver		Printemps	
	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%
<i>Aeonium holochrysum</i>	0	0	0	0	300	3,13	0	0
<i>Antholysa aethiopica</i>	60	0,60	0	0	0	0	0	0
<i>Dracaena draco</i>	60	0,60	0	0	0	0	0	0
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	180	1,80	60	0,52	60	0,63	60	1,43
<i>Chamaerops humilis</i>	60	0,60	0	0	0	0	0	0
<i>Phoenix canariensis</i>	420	4,20	1.620	14,03	0	0	0	0
<i>Washingtonia filifera</i>	0	0	900	7,79	0	0	240	5,71
<i>Washingtonia robusta</i>	0	0	600	5,19	0	0	300	7,14
<i>Aberia caffra</i>	120	1,20	0	0	0	0	0	0
<i>Brachychiton populneum</i>	660	6,61	840	7,27	1.440	15,00	0	0
<i>Melia azedarach</i>	600	6,01	120	1,04	540	5,63	60	1,43
<i>Rhamnus alaternus</i>	0	0	0	0	0	0	60	1,43
<i>Vitis vinifera</i>	150	1,50	150	1,30	0	0	0	0
<i>Pistacia atlantica</i>	360	3,60	0	0	120	1,25	0	0
<i>Schinus terebenthifolius</i>	0	0	2.100	18,18	540	5,63	0	0
<i>Schinus molle</i>	480	4,80	120	1,04	300	3,13	120	2,86
<i>Ceratonia siliqua</i>	660	6,61	0	0	0	0	60	1,43
<i>Tipa tipuana</i>	300	3,00	0	0	0	0	0	0
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	180	1,80	0	0	0	0	0	0
<i>Eriobotrya japonica</i>	0	0	300	2,60	480	5,00	120	2,86
<i>Raphiolepis ovata</i>	0	0	0	0	360	3,75	0	0
<i>Eugenia uniflora</i>	60	0,60	0	0	0	0	0	0
<i>Lonicera japonica</i>	120	1,20	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	180	1,80	0	0	0	0	0	0
<i>Eupatorium adenophorum</i>	120	1,20	0	0	0	0	0	0
<i>Arbutus unedo</i>	60	0,60	0	0	0	0	0	0
<i>Diospyros kaki</i>	0	0	600	5,19	0	0	0	0
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	0	0	0	60	0,63	0	0
<i>Fraxinus berlandieriana</i>	0	0	0	0	60	0,63	0	0
<i>Jasminum primulinum</i>	180	1,80	0	0	0	0	0	0
<i>Ligustrum japonicum</i>	0	0	420	3,64	0	0	0	0
<i>Olea europaea</i>	0	0	240	2,08	0	0	120	2,86
<i>Phillyrea angustifolia</i>	180	1,80	0	0	0	0	0	0
<i>Nerium oleander</i>	240	2,40	0	0	0	0	0	0
<i>Salpichroa origanifolia</i>	60	0,60	0	0	240	2,50	0	0

<i>Lantana camara</i>	60	0,60	0	0	0	0	0	0
<i>Laurus nobilis</i>	840	8,41	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus carica</i>	300	3,00	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	360	3,12	360	3,75	60	1,43
<i>Ficus retusa</i>	540	5,41	1.500	12,99	1.020	10,63	180	4,29
<i>Ficus rubiginosa</i>	0	0	540	4,68	120	1,25	0	0
<i>Maclura pomifera</i>	0	0	60	0,52	0	0	0	0
<i>Morus alba</i>	40	0,40	0	0	0	0	1.000	23,81
<i>Morus nigra</i>	20	0,20	0	0	0	0	740	17,62
<i>Quercus faginea</i>	0	0	300	2,60	900	9,38	180	4,29
Helicellidae sp. ind.	120	1,20	0	0	0	0	0	0
Hymenoptera sp. ind.	1.320	13,21	720	6,23	2.700	28,13	420	10
<i>Vespa germanica</i>	180	1,80	0	0	0	0	120	2,86
Lepidoptera sp. ind.	60	0,60	0	0	0	0	0	0
Diptera sp. ind.	600	6,01	0	0	0	0	60	1,43
Insecta sp. ind.	420	4,20	0	0	0	0	300	7,14
<b>Totaux</b>	<b>9.990</b>	<b>100 %</b>	<b>11.550</b>	<b>100 %</b>	<b>9.600</b>	<b>100 %</b>	<b>4.200</b>	<b>100 %</b>

DS : Durées en secondes; % : Pourcentages

Le tableau 51 rassemble les valeurs des fréquences centésimales des prises de nourriture de *Pycnonotus barbatus* en 1997 et 1998 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons.

Les fréquences centésimales des espèces végétales et animales dont le Bulbul des jardins se nourrit en 1997 et en 1998 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach se modifient selon les saisons (Tab. 51). En effet en hiver 1997, *Pycnonotus barbatus* se nourrit aux dépens de 12 espèces, notamment d'*Eriobotrya japonica* durant 730 secondes par jour (29,9 % > 2 x m; m = 8,3 %) et de *Schinus terebenthifolius* avec 591 secondes par jour (24,2 % > 2 x m; m = 8,3 %). Pendant le printemps 1997, 2 espèces botaniques dominant parmi 12. Il s'agit de *Phytolacca dioica* et *Celtis australis* durant 300 secondes (22,9 % > 2 x m; m = 8,3 %) chacune. En été 1997, le Bulbul des jardins recherche 15 espèces végétales et animales pour satisfaire ses besoins trophiques. Parmi ces dernières 2 espèces dominant. Ce sont *Cordia domestica* pendant 276 secondes (18,1 % > 2 x m; m = 6,7 %) et *Phoenix canariensis* durant 206 secondes (13,5 % > 2 x m; m = 6,7 %). En automne 1997, 11 espèces sont reconnues dans le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* en particulier *Phoenix canariensis* durant 1.605 secondes (30,5 % > 2 x m; m = 9,1 %) et *Brachychiton populneum* au cours de 1.090 secondes (20,7 % > 2 x m; m = 9,1 %).

**Tableau 51** - Fréquences centésimales des prises de nourriture par le Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons en 1997 et en 1998

Espèces	Saisons	1997								1998			
		Hiver		Printemps		Eté		Automne		Hiver		Printemps	
		DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%
<i>Phoenix canariensis</i>		273	11,20	0	0	206	13,49	1.605	30,52	991	44,94	39	4,18
<i>Washingtonia filifera</i>		0	0	0	0	121	7,92	35	0,67	0	0	0	0
<i>Washingtonia robusta</i>		0	0	0	0	142	9,30	865	16,45	0	0	0	0
<i>Brachychiton populneum</i>		0	0	0	0	76	4,98	1.090	20,73	0	0	0	0
<i>Melia azedarach</i>		248	10,17	0	0	0	0	83	1,58	24	1,09	247	26,50
<i>Rhamnus alaternus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	124	5,62	24	2,58
<i>Pistacia atlantica</i>		0	0	93	7,10	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Schinus terebenthifolius</i>		591	24,24	0	0	0	0	886	16,85	745	33,79	0	0
<i>Tipa tipuana (=Tipuana speciosa)</i>		0	0	43	3,28	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eriobotrya japonica</i>		730	29,94	57	4,35	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus pisardi</i>		0	0	20	1,53	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia jambolana</i>		0	0	86	6,57	0	0	300	5,71	0	0	0	0
<i>Feijoa sellowiana</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1,50
<i>Arbutus unedo</i>		0	0	0	0	36	2,36	0	0	0	0	0	0
<i>Fraxinus angustifolia</i>		73	2,99	0	0	0	0	0	0	165	7,48	0	0
<i>Olea europaea</i>		0	0	0	0	100	6,55	0	0	33	1,50	0	0
<i>Nerium oleander</i>		21	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordia domestica</i>		0	0	0	0	276	18,07	0	0	0	0	0	0
<i>Salpichroa organifolia</i>		0	0	0	0	0	0	229	4,36	40	1,81	0	0
<i>Solanum sp.</i>		0	0	0	0	100	6,55	0	0	0	0	0	0

<i>Phytolacca dioica</i>	0	0	300	22,92	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Celtis australis</i>	0	0	300	22,92	0	0	20	0,38	0	0	0	0
<i>Ficus carica</i>	0	0	0	0	180	11,79	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	0	0	40	2,62	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus retusa</i>	6	0,25	0	0	60	3,93	0	0	0	0	120	12,88
<i>Morus alba</i>	10	0,41	90	6,88	0	0	0	0	0	0	118	12,66
<i>Morus nigra</i>	10	0,41	68	5,19	0	0	0	0	0	0	100	10,73
<i>Platanus orientalis</i>	68	2,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triticum</i> sp. (pain)	10	0,41	0	0	0	0	40	0,76	6	0,27	10	1,07
Aranea sp. Ind.	0	0	30	2,29	0	0	0	0	0	0	10	1,07
<i>Tettigia orni</i>	0	0	0	0	10	0,65	0	0	0	0	0	0
Hymenoptera sp. Ind.	288	11,81	182	13,90	130	8,51	105	2,00	77	3,49	157	16,85
Formicidae sp. ind.	0	0	20	1,53	0	0	0	0	0	0	20	2,15
<i>Crematogaster scutellaris</i>	120	4,92	10	0,76	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tapinoma simrothi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	2,58
Lepidoptera sp. ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,75
<i>Vanessa atalanta</i>	0	0	0	0	40	2,62	0	0	0	0	0	0
<i>Pieris brassicae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	4,51
<i>Musca domestica</i>	0	0	0	0	10	0,65	0	0	0	0	0	0
<b>Totaux</b>	<b>2.438</b>	<b>100 %</b>	<b>1.309</b>	<b>100 %</b>	<b>1.527</b>	<b>100 %</b>	<b>5.258</b>	<b>100 %</b>	<b>2.205</b>	<b>100 %</b>	<b>932</b>	<b>100 %</b>

DS : Durées en secondes; % : Pourcentages

En hiver 1998, 9 espèces seulement sont recherchées par *Pycnonotus barbatus*, dont 2 dominant, *Phoenix canariensis* avec 991 secondes (44,9 % > 2 x m; m = 11,1 %) et *Schinus terebenthifolius* avec 745 secondes (33,8 % > 2 x m; m = 11,1 %). Au cours du printemps 1998, 13 espèces sont sollicitées par le Bulbul des jardins, dont *Melia azedarach* pendant 247 secondes (26,5 % > 2 x m; m = 7,7 %) et l'espèce indéterminée désignée par Hymenoptera sp. ind. avec 157 secondes (16,9 % > 2 x m; m = 7,7 %).

Les valeurs des fréquences centésimales des prises de nourriture du Bulbul des jardins en 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons sont mentionnées dans le tableau 52.

**Tableau 52** - Fréquences centésimales des prises de nourriture de *Pycnonotus barbatus* en 2002 dans les jardins de l'I.N.A. en fonction des saisons

Saisons	Hiver		Printemps		Eté		Automne	
	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%
<i>Dracaena draco</i>	0	0	0	0	300	1,52	0	0
<i>Phoenix canariensis</i>	300	83,33	54	0,56	1.310	6,66	120	1,36
<i>Washingtonia filifera</i>	0	0	0	0	40	0,20	1.320	14,92
<i>Washingtonia robusta</i>	0	0	0	0	490	2,49	2.640	29,83
<i>Brachychiton populneum</i>	0	0	0	0	420	2,13	360	4,07
<i>Melia azedarach</i>	0	0	30	0,31	31	0,16	240	2,71
<i>Rhamnus alaternus</i>	0	0	190	1,97	0	0	0	0
<i>Zizyphus jujuba</i>	0	0	0	0	840	4,27	60	0,68
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	0	0	0	0	720	3,66	0	0
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	0	0	0	0	600	3,05	0	0
<i>Pistacia terebenthus</i>	0	0	0	0	60	0,30	0	0
<i>Schinus terebenthifolius</i>	0	0	0	0	600	3,05	0	0
<i>Schinus molle</i>	0	0	0	0	130	0,66	0	0
<i>Eriobotrya japonica</i>	0	0	460	4,77	0	0	100	1,13
<i>Bryonia dioica</i>	0	0	0	0	240	1,22	0	0
<i>Ligustrum japonicum</i>	0	0	60	0,62	0	0	300	3,39
<i>Olea europaea</i>	0	0	0	0	0	0	2.220	25,08
<i>Phillyrea angustifolia</i>	0	0	0	0	50	0,25	0	0
<i>Cordia domestica</i>	0	0	0	0	2.900	14,74	0	0
<i>Cordia arborea</i>	0	0	0	0	80	0,41	0	0
<i>Iochroma tubulosa</i>	0	0	0	0	600	3,05	0	0
<i>Salpichroa organifolia</i>	0	0	0	0	430	2,18	0	0
<i>Laurus nobilis</i>	0	0	0	0	3.600	18,29	0	0

<i>Celtis australis</i>	0	0	0	0	1.960	9,96	900	10,17
<i>Ficus carica</i>	0	0	0	0	1.000	5,08	590	6,67
<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	1.270	13,17	1.780	9,04	0	0
<i>Ficus retusa</i>	0	0	1.500	15,55	800	4,06	0	0
<i>Ficus rubiginosa</i>	0	0	1.340	13,89	430	2,18	0	0
<i>Morus alba</i>	0	0	480	4,98	0	0	0	0
<i>Morus nigra</i>	60	16,67	3.660	37,95	0	0	0	0
<i>Triticum</i> sp. (pain)	0	0	600	6,22	0	0	0	0
Fruit ind.	0	0	0	0	10	0,05	0	0
<i>Tettigia orni</i>	0	0	0	0	100	0,51	0	0
<i>Aphis</i> sp.	0	0	0	0	60	0,30	0	0
Hymenoptera sp. ind.	0	0	0	0	40	0,20	0	0
Formicidae sp. ind.	0	0	0	0	60	0,30	0	0
<b>Totaux</b>	<b>360</b>	<b>100 %</b>	<b>9.644</b>	<b>100 %</b>	<b>19.681</b>	<b>100 %</b>	<b>8.850</b>	<b>100 %</b>

DS : Durée en secondes; % : Pourcentage

Les fréquences centésimales des espèces végétales et animales consommées par *Pycnonotus barbatus* en 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach varient en fonction des saisons (Tab. 52). Exceptionnellement en hiver, le Bulbul des jardins se rabat sur les fruits de *Phoenix canariensis* et sur les inflorescences de *Morus nigra*. Au printemps, nous avons recensé 11 espèces nourricières, parmi elles seule *Morus nigra* domine correspondant à une durée égale à 3.660 secondes par jour (38,0 % > 2 x m; m = 9,1%). En été, 29 espèces sont sollicitées par cet oiseau. Parmi elles 4 espèces dominant. Ce sont *Laurus nobilis* dont les fruits sont ingérées au cours de 3.600 secondes (18,3 % > 2 x m; m = 3,5 %), ceux de *Cordia domestica* durant 2.900 secondes (14,7 % > 2 x m; m = 3,5 %), *Celtis australis* pendant 1.960 secondes (10,0 % > 2 x m; m = 3,5 %) et les figues de *Ficus macrophylla* en 1.780 secondes (9,0 % > 2 x m; m = 3,5 %). En automne, 11 espèces sont recherchées par le Bulbul des jardins, au sein desquelles 2 espèces dominant. Il s'agit de *Washingtonia robusta* correspondant à une durée de 2.640 secondes (29,8 % > 2 x m; m = 9,1 %) et de *Olea europaea* durant 2.220 secondes (25,1 % > 2 x m; m = 9,1 %).

Dans le tableau 53, nous avons présenté les valeurs des fréquences centésimales des prises de nourriture de *Pycnonotus barbatus* en 1997 et en 1998 dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des saisons.



**Tableau 53** - Fréquences centésimales des prises de nourriture du Bulbul des jardins en 1997 et en 1998 dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des saisons

Espèces	Saisons	1997								1998			
		Hiver		Printemps		Eté		Automne		Hiver		Printemp	
		DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%
<i>Antholysa aethiopica</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	100	8,25	0	0
<i>Dracaena draco</i>		235	6,66	192	10,53	0	0	0	0	20	1,65	0	0
<i>Ruscus aculeatus</i>		6	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>		0	0	0	0	30	1,01	20	0,47	0	0	0	0
<i>Chamaerops humilis</i>		31	0,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phoenix canariensis</i>		1.096	31,07	262	14,37	80	2,68	278	6,60	60	4,95	31	4,90
<i>Washingtonia robusta</i>		986	27,96	53	2,91	164	5,50	229	5,43	0	0	0	0
<i>Latania borbonica</i>		0	0	0	0	60	2,01	0	0	90	7,43	112	17,69
<i>Sabal umbraculifera</i>		0	0	0	0	0	0	156	3,70	88	7,26	0	0
<i>Kentia forsteriana</i>		0	0	0	0	0	0	236	5,60	0	0	0	0
<i>Pittosporum tobira</i>		0	0	0	0	0	0	140	3,32	0	0	0	0
<i>Brachychiton populneum</i>		0	0	49	2,69	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melia azedarach</i>		30	0,85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corynocarpus sp.</i>		0	0	0	0	1.118	37,50	0	0	44	3,63	62	9,79
<i>Erythrina indica</i>		20	0,57	0	0	0	0	0	0	40	3,30	0	0
<i>Prunus sp.</i>		276	7,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia jambolana</i>		0	0	0	0	0	0	95	2,25	0	0	0	0
<i>Eugenia uniflora</i>		20	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Punica granatum</i>		0	0	21	1,15	0	0	40	0,95	0	0	65	10,27
<i>Meryta denhamii</i>		0	0	0	0	412	13,82	1.136	26,95	0	0	0	0
<i>Lonicera japonica</i>		0	0	20	1,10	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galactites tomentosa</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	4,74
<i>Ligustrum japonicum</i>		0	0	0	0	0	0	684	16,23	0	0	0	0

<i>Iochroma tubulosa</i>	0	0	0	0	0	0	34	0,81	0	0	0	0
<i>Salpichroa origanifolia</i>	0	0	0	0	6	0,20	440	10,44	466	38,45	91	14,38
<i>Lantana camara</i>	60	1,70	0	0	0	0	190	4,51	0	0	0	0
<i>Laurus nobilis</i>	0	0	10	0,55	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	10	0,55	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus retusa</i>	0	0	91	4,99	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus sp.</i>	0	0	279	15,30	158	5,30	110	2,61	0	0	0	0
<i>Morus alba</i>	0	0	50	2,74	0	0	0	0	0	0	34	5,37
<i>Morus nigra</i>	0	0	30	1,65	0	0	0	0	0	0	20	3,16
Fruit ind.	53	1,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triticum sp. (pain)</i>	99	2,81	0	0	35	1,17	0	0	39	3,22	0	0
<i>Rumina decollata</i>	0	0	0	0	0	0	20	0,47	0	0	0	0
Aranea sp. ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1,58
Hymenoptera sp. ind.	599	16,98	620	34,01	802	26,90	368	8,73	265	21,86	178	28,12
<i>Formicidae sp. ind.</i>	0	0	0	0	96	3,22	0	0	0	0	0	0
<i>Aphaenogaster sp.</i>	0	0	6	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clythra sp.</i>	0	0	130	7,13	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vanessa cardui</i>	16	0,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syrphus sp.</i>	0	0	0	0	20	0,67	0	0	0	0	0	0
<i>Psammodromus algirus</i>	0	0	0	0	0	0	40	0,95	0	0	0	0
<b>Totaux</b>	<b>3.527</b>	<b>100 %</b>	<b>1.823</b>	<b>100 %</b>	<b>2.981</b>	<b>100 %</b>	<b>4.215</b>	<b>100 %</b>	<b>1.212</b>	<b>100 %</b>	<b>633</b>	<b>100 %</b>

DS : Durées en secondes; % : Pourcentages

Dans le Jardin d'essai du Hamma, en 1997 et en 1998, les fréquences centésimales des espèces végétales et animales consommées par le Bulbul des jardins varient d'une saison à une autre (Tab. 53). En hiver 1997, 14 espèces sont sollicitées par cet oiseau. 3 espèces dominent. Ce sont *Phoenix canariensis* sollicité pendant 1096 secondes (31,1 % > 2 x m; m = 7,1 %), *Washingtonia robusta* avec 986 secondes (28,0 % > 2 x m; m = 7,1 %) et Hymenoptera sp. ind. avec 599 secondes (17,0 % > 2 x m; m = 7,1 %). Au printemps 1997, 15 espèces sont retrouvées dans le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus*, dont 3 espèces dominent, *Hymenoptera sp. ind.* durant 620 secondes (34,0 % > 2 x m; m = 6,7 %), *Ficus sp.* pendant 279 secondes (15,3 % > 2 x m; m = 6,7 %) et *Phoenix canariensis* correspondant à 262 secondes (14,4 % > 2 x m; m = 6,7 %). En été 1997, 12 espèces sont recherchées par le Bulbul des jardins, dont 2 espèces dominent. Il s'agit de *Corynocarpus sp.* durant 1.118 secondes (37,5 % > 2 x m; m = 8,3 %) et de Hymenoptera sp. ind. pendant 802 secondes (26,9 % > 2 x m; m = 8,3 %). En automne 1997, 17 espèces sont consommées par cet oiseau, dont 2 espèces dominent. On cite *Meryta denhamii* correspondant à 1.136 secondes (27,0 % > 2 x m; m = 5,9 %) et *Ligustrum japonicum* durant 684 secondes (16,2 % > 2 x m; m = 5,9 %). En hiver 1998, nous avons noté 10 espèces végétales et animales sollicitées par *Pycnonotus barbatus*. 2 espèces dominent, *Salpichroa organifolia* pendant 466 secondes (38,5 % > 2 x m; m = 10,0 %) et Hymenoptera sp. ind. Correspondant à 265 secondes (21,9 % > 2 x m; m = 10,0 %). Au printemps 1998, cet oiseau consomme également 10 espèces, dont 1 seule espèce qui domine, *Hymenoptera sp. ind.* durant 178 secondes (28,1 % > 2 x m; m = 10,0 %).

### **3.3.2.1.3.3. - Fréquences d'occurrences des espèces végétales et animales ingérées par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'I.N.A et dans le Jardin d'essai du Hamma**

Les résultats des fréquences d'occurrences des espèces-proies et des fragments végétaux ingérés par *Pycnonotus barbatus* en 1995, 1996, 1997, 1998 et en 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et en 1997 et en 1998 dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des saisons sont placés dans le tableau 54.

**Tableau 54** - Fréquences d'occurrences des espèces végétales et animales consommées par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans la Jardin d'essai du Hamma en fonction des saisons

Stations et années	Institut national agronomique d'El-Harrach														Jardin d'essai du Hamma					
	1995		1996		1997				1998		2002				1997				1998	
	Eté	Aut.	Hiv.	Prin.	Hiv.	Prin.	Eté	Aut.	Hiv.	Prin.	Hiv.	Prin.	Eté	Aut.	Hiv.	Prin.	Eté	Aut.	Hiv.	Prin.
<i>Aeonium holochrysum</i>	0	0	66,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Antholysa aethiopica</i>	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0
<i>Dracaena draco</i>	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	66,7	33,3	0	0	33,3	0
<i>Ruscus aculeatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0
<i>Arecastrum</i>	66,7	33,3	33,3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	33,3	0	0
<i>Chamaerops humilis</i>	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0
<i>Phoenix canariensis</i>	100	100	0	0	66,7	0	33,3	66,7	66,7	100	33,3	100	33,3	66,7	100	66,7	100	33,3	33,3	
<i>Washingtonia filifera</i>	0	100	0	33,3	0	0	66,7	33,3	0	0	0	0	33,3	66,7	0	0	0	0	0	0
<i>Washingtonia robusta</i>	0	100	0	33,3	0	0	66,7	66,7	0	0	0	0	33,3	66,7	33,3	33,3	100	66,7	0	0
<i>Kentia forsteriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66,7	0	0
<i>Latania borbonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	33,3	33,3
<i>Sabal umbraculifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	66,7	0
<i>Pittosporum tobira</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0
<i>Aberia caffra</i>	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brachychiton populneum</i>	33,3	100	100	0	0	0	66,7	100	0	0	0	0	33,3	33,3	0	33,3	0	0	0	0
<i>Melia azedarach</i>	33,3	33,3	100	100	66,7	0	0	66,7	33,3	33,3	0	33,3	33,3	66,7	33,3	0	0	0	0	0
<i>Rhamnus alaternus</i>	0	0	0	33,3	0	0	0	0	33,3	33,3	0	66,7	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zizyphus jujuba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	33,3	0	0	0	0	0	0

<i>Vitis vinifera</i>	33,3	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parthenocissus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66,7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parthenocissus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pistacia atlantica</i>	33,3	0	33,3	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pistacia terebenthus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Schinus terebenthifolius</i>	0	66,7	33,3	0	66,7	0	0	66,7	33,3	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Schinus molle</i>	66,7	33,3	66,7	100	0	0	0	0	0	0	0	0	66,7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corynocarpus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	33,3	33,3
<i>Ceratonia siliqua</i>	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Erythrina indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	33,3	0
<i>Tipa tipuana</i>	33,3	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eriobotrya japonica</i>	0	66,7	66,7	100	33,3	33,3	0	0	0	0	0	33,3	0	33,3	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus pisardi</i>	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0
<i>Raphiolepis ovata</i>	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia jambolana</i>	0	0	0	0	0	33,3	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia uniflora</i>	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0
<i>Feijoa sellowiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Punica granatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	33,3	0	33,3
<i>Meryta denhamii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	100	0	0
<i>Lonicera japonica</i>	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0
<i>Bryonia dioica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66,7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eupatorium adenophorum</i>	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galactites tomentosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3

<i>Arbutus unedo</i>	33,3	0	0	0	0	0	66,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diospyros kaki</i>	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	0	100	0	33,3	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fraxinus berlandieriana</i>	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jasminum primulinum</i>	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ligustrum japonicum</i>	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	33,3	0	0	0	66,7	0	0
<i>Olea europaea</i>	0	33,3	0	100	0	0	33,3	0	33,3	0	0	0	0	66,7	0	0	0	0	0	0
<i>Phillyrea angustifolia</i>	66,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nerium oleander</i>	33,3	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordia domestica</i>	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordia arborea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Iochroma tubulosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	33,3	0	0
<i>Salpichroa origanifolia</i>	33,3	0	33,3	0	0	0	0	33,3	33,3	0	0	0	100	0	0	0	33,3	66,7	66,7	66,7
<i>Solanum sp.</i>	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lantana camara</i>	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66,7	0	0	33,3	0	0
<i>Phytolacca dioica</i>	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Laurus nobilis</i>	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	33,3	0	0	0	0
<i>Celtis australis</i>	0	0	0	0	0	33,3	0	33,3	0	0	0	0	66,7	33,3	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus carica</i>	66,7	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	66,7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus macrophylla</i>	0	66,7	66,7	100	0	0	33,3	0	0	0	0	66,7	66,7	0	0	33,3	0	0	0	0
<i>Ficus retusa</i>	100	100	100	100	33,3	0	33,3	0	0	66,7	0	66,7	66,7	0	0	33,3	0	0	0	0
<i>Ficus rubiginosa</i>	0	66,7	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	66,7	33,3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	66,7	33,3	0	0
<i>Maclura pomifera</i>	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Morus alba</i>	100	0	0	100	33,3	66,7	0	0	0	66,7	0	66,7	0	0	0	33,3	0	0	0	66,7
<i>Morus nigra</i>	100	0	0	100	33,3	66,7	0	0	0	66,7	100	66,7	0	0	0	33,3	0	0	0	66,7

<i>Platanus orientalis</i>	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quercus faginea</i>	0	66,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triticum sp.</i> (pain)	0	0	0	0	33,3	0	0	33,3	33,3	33,3	0	33,3	0	0	33,3	0	33,3	0	33,3	0
Fruit ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	33,3	0	0	0	0	0
Helicellidae sp. ind.	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumina decollata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0
Aranea sp. ind.	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3
<i>Tettigia orni</i>	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aphis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0
Hymenoptera sp. ind.	100	100	100	100	100	100	100	66,7	100	100	0	0	33,3	0	66,7	100	100	100	100	66,7
<i>Vespa germanica</i>	33,3	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formicidae sp. ind.	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	33,3	0	0	33,3	0	0	0	33,3	0	0	0
<i>Aphaenogaster sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0
<i>Crematogaster scutellaris</i>	0	0	0	0	33,3	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tapinoma simrothi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clythra sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0
<i>Lepidoptera sp.</i> ind.	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vanessa atalanta</i>	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vanessa cardui</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0
<i>Pieris brassicae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptera sp. ind.	33,3	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Musca domestica</i>	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syrphus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0	0
Insecta sp. ind.	33,3	0	0	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psammodromus algirus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,3	0	0

Hiv. : Hiver; Prin. : Printemps; Aut. : Automne

Après le calcul à l'aide de la formule de Sturge, nous avons trouvé 7 catégories avec un intervalle de 14,3 %. Ces catégories correspondent aux classes de constances suivantes :

0 % < C ≤ 14,3 %	Espèces rares
14,3 % < C ≤ 28,6 %	Espèces accidentelles
28,6 % < C ≤ 42,9 %	Espèces accessoires
42,9 % < C ≤ 57,2 %	Espèces régulières
57,2 % < C ≤ 71,5 %	Espèces constantes
71,5 % < C ≤ 85,8 %	Espèces très constantes
85,8 % < C ≤ 100 %	Espèces omniprésentes

Dans la présente étude les espèces végétales et animales consommées par le Bulbul des jardins appartiennent à 3 classes de constance, celles qualifiées d'accessoires (33,3 %), de constantes (66,7 %) et d'omniprésentes (100 %). Les nombres des espèces accessoires, constantes et omniprésentes varient en fonction des années et des saisons (Tab. 54). Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, en été 1995, 7 espèces omniprésentes sont notées. Ce sont les fruits de *Phoenix canariensis*, de *Ceratonia siliqua*, de *Laurus nobilis*, de *Ficus retusa*, de *Morus alba*, de *Morus nigra* et une espèce d'insecte indéterminée désignée par Hymenoptera sp. ind. Dans la même station, en automne 1995, 6 espèces omniprésentes sont retrouvées. Ce sont *Phoenix canariensis*, *Washingtonia filifera*, *Washingtonia robusta*, *Brachychiton populneum*, *Ficus retusa* et une espèce indéterminée appelée Hymenoptera sp. ind. En hiver 1996, 6 espèces omniprésentes sont signalées avec *Brachychiton populneum*, *Melia azedarach*, *Fraxinus angustifolia*, *Ficus retusa*, *Quercus faginea* et Hymenoptera sp. ind. Au printemps 1996, 12 espèces omniprésentes sont sollicitées par *Pycnonotus barbatus*. Ce sont *Arecastrum romanzoffianum*, *Melia azedarach*, *Schinus molle*, *Ceratonia siliqua*, *Eriobotrya japonica*, *Olea europaea*, *Ficus macrophylla*, *Ficus retusa*, *Morus alba*, *Morus nigra*, *Quercus faginea* et Hymenoptera sp. ind. En 1997 et en 1998 dans la même station, 1 seule espèce omniprésente est consommée par cet oiseau durant les différentes saisons. Il s'agit de Hymenoptera sp. ind. en hiver, au printemps et en été 1997, de *Brachychiton populneum* en automne 1997 et de Hymenoptera sp. ind. en hiver et au printemps 1998. En 2002, nous avons retrouvé 2 espèces omniprésentes en hiver et en été. Ce sont *Phoenix canariensis* et *Morus nigra* en hiver et *Phoenix canariensis* et



*Salpichroa origanifolia* en été. Aucune espèce omniprésente n'est notée ni au printemps, ni en automne.

Dans le Jardin d'essai du Hamma, aucune espèce omniprésente n'est signalée en hiver 1997. Par contre au printemps de cette même année, 2 espèces appartenant à cette même classe de constance sont notées (*Phoenix canariensis* et Hymenoptera sp. ind.) ainsi qu'en été 1997 (*Washingtonia robusta* et Hymenoptera sp. ind.). En automne 1997, 3 espèces omniprésentes sont recherchées par le Bulbul des jardins (*Phoenix canariensis*, *Meryta denhamii* et Hymenoptera sp. ind.). En 1998 dans la même station, 1 seule espèce omniprésente est représentée en hiver (Hymenoptera sp. ind.) et aucune au printemps.

#### **3.3.2.1.4. - Indices écologiques de structure des proies du Bulbul des jardins : diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité**

Les résultats concernant la diversité des éléments alimentaires du Bulbul des jardins exploités grâce à l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' et à l'équitabilité E sont regroupés dans le tableau 55.

**Tableau 55** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des éléments alimentaires du Bulbul des jardins année par année dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma

Stations	Institut national agronomique d'El-Harrach			Jardin d'essai du Hamma		
	H' (bits)	H'max (bits)	E	H' (bits)	H'max (bits)	E
1995	4,78	5,49	0,87	-	-	-
1996	3,95	4,70	0,84	-	-	-
1997	3,93	5,09	0,77	3,87	5,32	0,73
1998	3,01	4,17	0,72	3,05	3,91	0,78
2002	4,42	5,17	0,86	-	-	-

- : Absence de données

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El-Harrach, les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver sont égales à 4,8 bits en 1995, 4,0 bits en 1996, 3,9 bits en 1997, 3,0 bits en

1998 et 4,4 bits en 2002. La diversité est assez élevée quelle que soit l'année. Les valeurs de l'équitabilité tendent vers 1. Il s'agit de 0,87 en 1995, 0,84 en 1996, 0,77 en 1997, 0,72 en 1998 et 0,86 en 2002. Il est à souligner que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux. Dans le Jardin d'essai du Hamma, les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver sont de 3,9 bits en 1997 et de 3,0 bits en 1998. Là aussi elles sont élevées. Les valeurs de l'équitabilité se rapprochent de 1 avec 0,73 en 1997 et 0,78 en 1998. Comme dans la première station les effectifs des espèces présentes sont en équilibre entre eux.

### **3.3.2.1.5. - Exploitation des résultats sur les éléments nutritifs par l'analyse factorielle des correspondances**

L'exploitation des résultats année par année sur les éléments nutritifs de *Pycnonotus barbatus* par l'analyse factorielle des correspondances est réalisée en tenant compte de la présence ou de l'absence des différentes espèces végétales et animales contactées dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma (Tab. 56 en annexe 3). Les symboles utilisés pour les stations et les années sont les suivants :

I95 : Institut national agronomique d'El-Harrach en 1995

I96 : Institut national agronomique d'El-Harrach en 1996

I97 : Institut national agronomique d'El-Harrach en 1997

I98 : Institut national agronomique d'El-Harrach en 1998

I02 : Institut national agronomique d'El-Harrach en 2002

J97 : Jardin d'essai du Hamma en 1997

J98 : Jardin d'essai du Hamma en 1998

La contribution des espèces à la construction des axes est de 24,8 % pour l'axe 1, 19,4 % pour l'axe 2, 16,6 % pour l'axe 3, 14,6 % pour l'axe 4 et 12,7 % pour l'axe 5. Le total de contribution le plus élevé est noté pour les axes 1 et 2 soit 44,2 %, ce qui nous a permis de choisir le plan formé par les axes 1, 2 pour une interprétation des résultats. Les stations qui contribuent à la construction des deux axes sont les suivantes :

**Axe 1 :** Le Jardin d'essai du Hamma en 1997 (J97) participe à la construction de l'axe 1 avec un pourcentage de 51,9 %, suivi par la même station en 1998 (J98) avec 18,7 % et par la station de l'institut national agronomique d'El Harrach en 1996 (I96) avec 11,6 %.

**Axe 2 :** L'institut national agronomique d'El Harrach en 1995 (I95) contribue à la construction de l'axe 2 avec 30,5 %, suivi par la même station en 1997 (I97) avec 28,1 % et en 1998 (I98) avec 20,2 %.

A la place des abréviations concernant les espèces de plantes, un numéro codé allant de 001 à 095 est attribué à chacune d'elles (Tab. 56 en annexe 3). La contribution des espèces pour la construction des deux axes se fait de la manière suivante :

**Axe 1 :** 5 espèces de plantes contribuent le plus à la formation de cet axe avec 5,1 % pour chaque espèce. Il s'agit de *Latania borbonica* (011), *Sabal umbraculifera* (012), *Corynocarpus* sp. (026), *Erythrina indica* (028) et *Punica granatum* (038). Les autres espèces participent faiblement à l'élaboration de cet axe.

**Axe 2 :** Les espèces qui interviennent dans l'élaboration de l'axe 2 sont *Aranea* sp. ind. (077) avec 5,7 %, *Triticum* sp. (pain) (073) avec 3,3 % et *Feijoa sellowiana* (037), *Tapinoma simrothi* (085) et *Pieris brassicae* (090) avec 3,1 % chacune. Les autres espèces interviennent peu.

La représentation graphique des axes 1 et 2 montre que les 7 variables se répartissent dans quatre quadrants différents (Fig. 33). Le Jardin d'essai du Hamma en 1998 (J98) se retrouve dans le quadrant 1. Celles de l'institut national agronomique d'El Harrach en 1997 (I97), en 1998 (I98) et en 2002 (I02) se situent dans le quadrant 2. L'institut national agronomique d'El Harrach en 1995 (I95) et en 1996 (I96) sont notés dans le quadrant 3. Le Jardin d'essai du Hamma en 1997 (J97) apparaît au niveau du quadrant 4.

La distribution spatiale des espèces aviennes dans le plan factoriel (1-2) met en évidence l'existence de 8 nuages de points (Fig. 33).

**Groupe A :** Il englobe les espèces omniprésentes, comme *Salpichroa organifolia* (057), *Morus alba* (069), *Morus nigra* (070) et une espèce indéterminée *Hymenoptera* sp. ind. (080).

**Groupe B :** Il renferme les espèces qui n'ont été ingérées que dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en 1995. Il s'agit de fruits de *Vitis vinifera* (019), de *Diospyros kaki* (046), de *Jasminum primulinum* (049) et de *Maclura pomifera* (068).

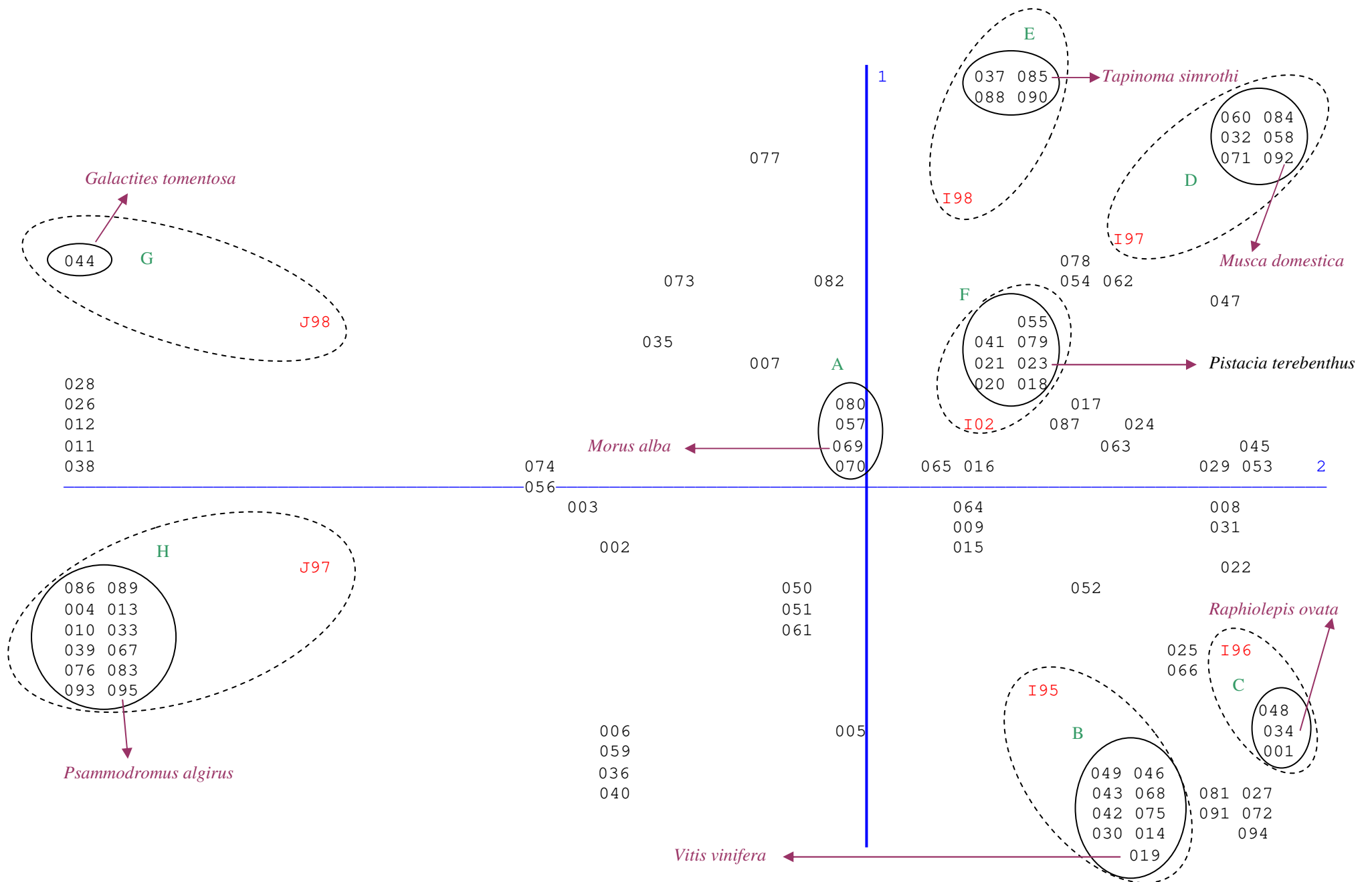
**Groupe C :** Il regroupe les espèces qui ne sont consommées que dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en 1996. Ce sont les fruits d'*Aeonium holochrysum* (001), de *Raphiolepis ovata* (034) et de *Fraxinus berlandieriana* (048).

**Groupe D :** Il comprend les espèces qui n'ont été sollicitées que dans les jardins de

l'institut national agronomique d'El Harrach en 1997. On cite les fruits de *Prunus pisardi* (032), les bourgeons de *Platanus orientalis* (071) et comme proies la fourmi *Crematogaster scutellaris* (084) et la mouche *Musca domestica* (092).

**Groupement E :** Il se compose des espèces ingérées que dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en 1998. Ce sont *Feijoa sellowiana* (037), *Tapinoma simrothi* (085) et *Pieris brassicae* (090).

**Groupement F :** Il renferme les espèces consommées seulement dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en 2002. Citons les fruits de *Zizyphus jujuba* (018), de *Parthenocissus quinquefolia* (020), de *Parthenocissus tricuspidata* (021), de *Pistacia terebenthus* (023), de *Bryonia dioica* (041) et de *Cordia arborea* (055) et comme proie *Aphis* sp. (079).



**Figure 33 - Représentation graphique de l'analyse factorielle des correspondances pour le régime alimentaire du Bulbul des jardins**

**Groupe G :** Il englobe les espèces retrouvées que dans le régime alimentaire du Bulbul des jardins dans le Jardin d'essai du Hamma en 1997, comme les fruits de *Ruscus aculeatus* (004), de *Kentia forsteriana* (010), de *Meryta denhamii* (039) et de *Ficus* sp. (067) ainsi que des proies comme *Rumina decollata* (076), *Clythra* sp. (086), *Vanessa cardui* (089) et *Psammodromus algirus* (095).

**Groupe H :** Il ne renferme qu'une espèce, recherchée par *Pycnonotus barbatus* dans le Jardin d'essai du Hamma qu'en 1997, soit *Galactites tomentosa* (044).

### **3.3.2.2. - Régime alimentaire de *Turdus merula* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach**

L'étude du régime alimentaire de *Turdus merula* comprend l'inventaire des espèces végétales et animales consommées, la qualité de l'échantillonnage et l'exploitation des résultats sur les éléments trophiques par des indices écologiques de composition et de structure.

#### **3.3.2.2.1. - Inventaires des espèces végétales et animales recherchées par le Merle noir**

Les espèces végétales sollicitées par le Merle noir en 2002 en fonction des saisons dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach sont mentionnées dans le tableau 57.

*Turdus merula* recherche les fruits de 24 espèces végétales dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach durant les 4 saisons de 2002 (Tab. 57). Elles se répartissent entre 13 familles botaniques. Les Moraceae sont les plus sollicitées avec 5 espèces et sont suivies par les Palmaceae avec 4 espèces. Le nombre des espèces varie d'une saison à une autre. Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, *Turdus merula* n'a consommé aucun fruit en hiver. Il est surpris le plus souvent en train de gratter le sol à la recherche d'Invertébrés. Par contre, il s'alimente aux dépens de 12 espèces au printemps, de 15 espèces en été et de 7 espèces en automne.

**Tableau 57** - Espèces végétales consommées par le Merle noir dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach pendant 4 saisons en 2002

Familles	Espèces	Saisons			
		Hiver	Printemps	Eté	Automne
Liliaceae	<i>Dracaena draco</i>			+	
Palmeaceae	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>		+		
	<i>Phoenix canariensis</i>			+	+
	<i>Washingtonia filifera</i>			+	+
	<i>Washingtonia robusta</i>				+
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>			+	
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i>		+	+	
	<i>Zizyphus jujuba</i>			+	+
Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>				+
Anacardiaceae	<i>Pistacia terebenthus</i>			+	+
	<i>Schinus molle</i>		+	+	
Rosaceae	<i>Rosa canina</i>		+	+	
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>		+		
Asteraceae	<i>Galactites tomentosa</i>		+		
Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i>		+		
	<i>Olea europaea</i>				+
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>			+	
Ulmaceae	<i>Celtis australis</i>			+	
Moraceae	<i>Ficus carica</i>			+	
	<i>Ficus macrophylla</i>		+	+	
	<i>Ficus retusa</i>		+	+	
	<i>Ficus rubiginosa</i>		+	+	
	<i>Morus alba</i>		+		
	<i>Morus nigra</i>		+		
<b>Totaux = 13</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>7</b>

Les espèces animales ingérées par le Merle noir sont mentionnées dans le tableau 58.

4 espèces animales réparties entre 3 classes et 4 ordres ont pu être identifiées dans le régime alimentaire du Merle noir dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach (Tab. 58). Il est à remarquer que la classe des Insecta renferme 2 espèces, alors que celles des Oligocheta et des Gastropoda présentent 1 seule espèce chacune. Le nombre des espèces varie d'une saison à une autre. Il est de 1 espèce en hiver, de 4 espèces au printemps, de 2 espèces en été et de 2 espèces en automne.

**Tableau 58** - Espèces animales recherchées par *Turdus merula* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons en 2002

Classes	Ordres	Espèces	Saisons			
			Hiver	Printemps	Eté	Automne
Oligochètes	Lombricidés	<i>Allolobophora rosea</i>		+	+	+
Gastropoda	Pulmonés	Helicellidae sp. ind.	+	+	+	+
Insecta	Orthoptera	<i>Anacridium aegyptium</i>		+		
	Insecta ind.	Insecta sp. ind.		+		
<b>Totaux = 3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### 3.3.2.2.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques du Merle noir

L'exploitation des résultats sur les éléments trophiques de *Turdus merula* par la qualité de l'échantillonnage est présentée dans le tableau 59.

**Tableau 59** - Exploitation des éléments alimentaires de *Turdus merula* dans les jardins de l'I.N.A. en fonction des saisons en 2002 par la qualité de l'échantillonnage

Paramètres	Saisons			
	Hiver	Printemps	Eté	Automne
<b>N</b>	9	9	9	9
<b>a</b>	0	1	0	0
<b>a / N</b>	0	0,11	0	0

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire; N : Nombres de relevés

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en 2002, 9 relevés sont effectués pour l'étude du régime alimentaire du Merle noir durant les 4 saisons (Tab. 59). Le nombre des espèces vues une seule fois, en un seul exemplaire n'est pas élevé. Aucune espèce n'est notée ni durant l'hiver, ni pendant été et ni en automne, à l'exception du printemps au cours duquel 1 espèce est enregistrée (*Fraxinus angustifolia*). Par conséquent la qualité de l'échantillonnage est égale à zéro durant 3 saisons et à 0,11 au printemps. Elle est bonne. L'effort d'échantillonnage est suffisant.



### 3.3.2.2.3. - Exploitation des résultats sur le régime trophique du

#### Merle noir par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés pour exploiter le régime alimentaire du Merle noir comprennent les richesses totale et moyenne et les fréquences centésimales et d'occurrence.

#### 3.3.2.2.3.1. - Richesses totales et moyennes des éléments trophiques du Merle noir

Les valeurs des richesses totales et moyennes des espèces sollicitées par *Turdus merula* pour ses besoins alimentaires sont mentionnées dans le tableau 60.

**Tableau 60** - Richesse totales et moyennes des éléments trophiques de *Turdus merula* dans les jardins de l'I.N.A.en fonction des saisons en 2002

Paramètres	Saisons			
	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Richesses totales	1	16	17	9
Richesses moyennes	1	8,33	8	4

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, les richesses totales et moyennes varient en fonction des saisons en 2002 (Tab. 60). Les richesses totales sont de 1 espèce en hiver, de 16 espèces au printemps, de 17 espèces en été, de 9 espèces en automne. La richesse moyenne dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach est égale à 1 en hiver, à 8,3 au printemps, à 8 en été et 4 en automne.

#### 3.3.2.2.3.2. - Fréquences centésimales des éléments végétaux et animaux consommés par le Merle noir

Les fréquences centésimales des espèces végétales et animales sollicitées par *Turdus merula* par saison en 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach sont présentés dans le tableau 61.

**Tableau 61** - Fréquences centésimales des prises de nourriture de *Turdus merula* durant 4 saisons en 2002 dans les jardins de l'I.N.A.

Espèces	Saisons								2002	
	Hiver		Printemps		Eté		Automne		DS	%
	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%
<i>Dracaena draco</i>	0	0	0	0	10	0,04	0	0	10	0,02
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0	0	60	0,76	0	0	0	0	60	0,14
<i>Phoenix canariensis</i>	0	0	0	0	2.940	10,71	20	0,26	2.960	6,87
<i>Washingtonia filifera</i>	0	0	0	0	250	0,91	20	0,26	270	0,63
<i>Washingtonia robusta</i>	0	0	0	0	0	0	1.170	15,16	1.170	2,71
<i>Melia azedarach</i>	0	0	0	0	60	0,22	0	0	60	0,14
<i>Rhamnus alaternus</i>	0	0	390	4,96	60	0,22	0	0	450	1,04
<i>Zizyphus jujuba</i>	0	0	0	0	1.620	5,90	2.700	34,97	4.320	10,02
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	0	0	0	0	0	0	120	1,55	120	0,28
<i>Pistacia terebenthus</i>	0	0	0	0	420	1,53	600	7,77	1.020	2,37
<i>Schinus molle</i>	0	0	60	0,76	20	0,07	0	0	80	0,19
<i>Rosa canina</i>	0	0	260	3,30	25	0,09	0	0	285	0,66
<i>Hedera helix</i>	0	0	20	0,25	0	0	0	0	20	0,05
<i>Galactites tomentosa</i>	0	0	10	0,13	0	0	0	0	10	0,02
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	0	15	0,19	0	0	0	0	15	0,03
<i>Olea europaea</i>	0	0	0	0	0	0	2.190	28,37	2.190	5,08
<i>Laurus nobilis</i>	0	0	0	0	20	0,07	0	0	20	0,05
<i>Celtis australis</i>	0	0	0	0	420	1,53	0	0	420	0,97
<i>Ficus carica</i>	0	0	0	0	7.200	26,23	0	0	7.200	16,70
<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	950	12,07	6.190	22,55	0	0	7.140	16,56
<i>Ficus retusa</i>	0	0	140	1,78	4.900	17,85	0	0	5.040	11,69
<i>Ficus rubiginosa</i>	0	0	1.812	23,03	2.040	7,43	0	0	3.852	8,93
<i>Morus alba</i>	0	0	900	11,44	0	0	0	0	900	2,09
<i>Morus nigra</i>	0	0	430	5,47	0	0	0	0	430	1,00
<i>Allolobophora rosea</i>	0	0	1.987	25,25	635	2,31	450	5,83	3.072	7,13
Helicellidae sp. ind.	80	100	484	6,15	635	2,31	450	5,83	1.649	3,82
<i>Anacridium aegyptium</i>	0	0	120	1,53	0	0	0	0	120	0,28
Insecta sp. ind.	0	0	230	2,92	0	0	0	0	230	0,53
<b>Totaux</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>7.868</b>	<b>100</b>	<b>27.445</b>	<b>100</b>	<b>7.720</b>	<b>100</b>	<b>43.113</b>	<b>100</b>

DS : Durées en secondes; % : Pourcentages

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, en 2002, 28 espèces végétales et animales sont consommées par le Merle noir (Tab. 61). 5 espèces dominent, comme *Ficus carica* durant 7.200 secondes par jour (16,7 % > 2 x m; m = 3,6 %), *Ficus macrophylla* pendant 7.140 secondes (16,6 % > 2 x m; m = 3,6 %), *Ficus retusa* correspondant à 5.040 secondes (11,7 % > 2 x m; m = 3,6 %), *Zizyphus jujuba* durant 4.320 secondes (10,0 % > 2 x m; m = 3,6 %) et *Ficus rubiginosa* pendant 3.852 secondes (8,9 % > 2 x m; m = 3,6 %). Les valeurs des fréquences centésimales varient d'une saison à une autre. En hiver, une seule espèce est capturée, *Helicellidae* sp. ind. correspondant à 80 secondes (100 %). Au printemps, 16 espèces sont notées dans le régime alimentaire de *Turdus merula* dont 2 d'entre elles dominent. Ce sont *Allolobophora rosea* durant 1.987 secondes par jour (25,3 % > 2 x m; m = 6,3 %) et *Ficus rubiginosa* pendant 1.812 secondes (23,0 % > 2 x m; m = 6,3 %). En été, cet oiseau prélève ses aliments aux dépens de 17 espèces botaniques et animales, parmi lesquelles 3 espèces dominent. Ce sont *Ficus carica* avec 7.200 secondes par jour (26,2 % > 2 x m; m = 5,9 %), *Ficus macrophylla* durant 6.190 secondes (22,6 % > 2 x m; m = 5,9 %) et *Ficus retusa* pendant 4.900 secondes (17,9 % > 2 x m; m = 5,9 %). En automne, Le Merle noir pour ses besoins trophiques fréquente 9 espèces dominées par 2 d'entre elles. Ce sont *Zizyphus jujuba* correspondant à 2.700 secondes (35,0 % > 2 x m; m = 11,1 %) et *Olea europaea* durant 2.190 secondes (28,4 % > 2 x m; m = 11,1 %).

### **3.3.2.2.3.3. - Fréquences d'occurrences et classes de constance des éléments trophiques de *Turdus merula* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach**

Les résultats des fréquences d'occurrence des espèces-proies et des fragments végétaux ingérés par *Turdus merula* en 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons sont placés dans le tableau 62.

**Tableau 62** - Fréquences d'occurrence des espèces végétales et animales ingérées par *Turdus merula* dans les jardins de l'I.N.A. d'El Harrach en fonction des saisons en 2002

Espèces	Saisons			
	Hiver	Printemps	Eté	Automne
<i>Dracaena draco</i>	0	0	33,33	0
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0	33,33	0	0
<i>Phoenix canariensis</i>	0	0	66,67	33,33
<i>Washingtonia filifera</i>	0	0	33,33	33,33
<i>Washingtonia robusta</i>	0	0	0	66,67
<i>Melia azedarach</i>	0	0	33,33	0
<i>Rhamnus alaternus</i>	0	33,33	33,33	0
<i>Zizyphus jujuba</i>	0	0	66,67	33,33
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	0	0	0	33,33
<i>Pistacia terebenthus</i>	0	0	33,33	33,33
<i>Schinus molle</i>	0	66,67	33,33	0
<i>Rosa canina</i>	0	66,67	33,33	0
<i>Hedera helix</i>	0	33,33	0	0
<i>Galactites tomentosa</i>	0	33,33	0	0
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	33,33	0	0
<i>Olea europaea</i>	0	0	0	100
<i>Laurus nobilis</i>	0	0	33,33	0
<i>Celtis australis</i>	0	0	33,33	0
<i>Ficus carica</i>	0	0	33,33	0
<i>Ficus macrophylla</i>	0	66,67	66,67	0
<i>Ficus retusa</i>	0	33,33	33,33	0
<i>Ficus rubiginosa</i>	0	66,67	33,33	0
<i>Morus alba</i>	0	66,67	0	0
<i>Morus nigra</i>	0	66,67	0	0
<i>Allolobophora rosea</i>	0	100	100	33,33
Helicellidae sp. ind.	100	100	100	33,33
<i>Anacridium aegyptium</i>	0	33,33	0	0
Insecta sp. ind.	0	33,33	0	0

Après le calcul à l'aide de la formule de Sturge, nous avons trouvé 6 catégories avec un intervalle de 16,7 %. Ces catégories correspondent aux classes de constances suivantes :

0 % < C ≤ 16,7 %	Espèces rares
16,7 % < C ≤ 33,4 %	Espèces accidentelles
33,4 % < C ≤ 50,1 %	Espèces accessoires
50,1 % < C ≤ 66,8 %	Espèces régulières
66,8 % < C ≤ 83,5 %	Espèces constantes
83,5 % < C ≤ 100 %	Espèces omniprésentes

Dans la présente étude les espèces végétales et animales consommées par le Bulbul des jardins appartiennent à 3 classes de constance, celles qualifiées d'accidentelles (33,3 %), de régulières (66,7 %) et d'omniprésentes (100 %). Les nombres des espèces accidentelles, régulières et omniprésentes varient en fonction des saisons (Tab. 62).

En hiver 2002, le Merle noir est observé en train de manger seulement *Helicellidae* sp. ind. au sol qui appartient à la classe de constance omniprésente. Au printemps, cet oiseau s'alimente aux dépens de 16 espèces végétales et animales dont 2 sont omniprésentes, soit *Allolobophora rosea* et *Helicellidae* sp. ind. En été, *Turdus merula* prélève des fragments trophiques sur 17 espèces végétales et animales dont 2 sont omniprésentes. Ce sont toujours *Allolobophora rosea* et *Helicellidae* sp. ind. En automne, le Merle noir s'alimente aux dépens de 9 espèces, dont *Olea europaea* est omniprésente.

#### **3.3.2.2.4. - Indices écologiques de structure des éléments trophiques du Merle noir : diversité de Shannon-Weaver et équitabilité**

Les résultats portant sur les éléments alimentaires de *Turdus merula* exploités grâce à l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' et à l'équitabilité E sont regroupés dans le tableau 63.

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El-Harrach, en 2002, les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver sont égales à 0 bits en hiver, 3,1 bits au printemps, 2,9 bits en été et 2,3 bits en automne (Tab. 63). Les valeurs de l'équitabilité au printemps, en été et en automne sont égales ou supérieures à 0,70. Il est à souligner que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux.

**Tableau 63** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des éléments alimentaires de Merle noir dans les jardins de l'I.N.A. d'El Harrach

Saisons	H' (bits)	H' max (bits)	E
Hiver	0	0	Indéterminé
Printemps	3,08	4,00	0,77
Eté	2,87	4,09	0,70
Automne	2,34	3,17	0,74

H' : Diversité de Shannon-Weaver; H' max. : Diversité maximale; E : Equitabilité ou équirépartition; 0 : présence d'une seule espèce

### **3.3.2.3. - Régime alimentaire de *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach**

Ce paragraphe concerne l'étude du régime trophique de la Fauvette à tête noire. Il comprend l'inventaire des espèces végétales et animales aux dépens desquelles *Sylvia atricapilla* s'alimente, la qualité de l'échantillonnage et l'exploitation des éléments trophiques grâce aux indices écologiques de composition et de structure.

#### **3.3.2.3.1. - Inventaire des espèces végétales et animales intervenant dans le menu de la Fauvette à tête noire**

Les espèces végétales aux dépens desquelles *Sylvia atricapilla* se nourrit en 2002, saison par saison dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach sont mentionnées dans le tableau 64.

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en 2002, 19 espèces végétales dont les fleurs et les fruits sont consommées par *Sylvia atricapilla* réparties entre 10 familles (Tab. 64). Les Anacardiaceae et les Moraceae sont les plus représentées avec 4 espèces chacune. Le nombre des espèces varie suivant les saisons. Cet oiseau est surpris en train d'ingérer 1 espèce en hiver, 10 espèces au printemps, 13 espèces en été et 4 espèces en automne.

**Tableau 64** - Espèces végétales dont des éléments sont mangés par *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach par saison en 2002

Familles	Espèces	Saisons			
		Hiver	Printemps	Été	Automne
Liliaceae	<i>Dracaena draco</i>		+		
Palmaceae	<i>Phoenix canariensis</i>			+	
	<i>Washingtonia robusta</i>			+	+
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>		+		
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i>		+		
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i>		+	+	
	<i>Pistacia terebenthus</i>			+	+
	<i>Schinus terebenthifolius</i>			+	
	<i>Schinus molle</i>	+		+	
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i>		+		
	<i>Rosa canina</i>		+	+	
Oleaceae	<i>Olea europaea</i>				+
	<i>Phillyrea angustifolia</i>			+	
Boraginaceae	<i>Cordia arborea</i>			+	
Ulmaceae	<i>Celtis australis</i>			+	+
Moraceae	<i>Ficus macrophylla</i>		+	+	
	<i>Ficus retusa</i>		+	+	
	<i>Ficus rubiginosa</i>		+	+	
	<i>Morus alba</i>		+		
<b>Totaux = 10</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>4</b>

Les espèces animales consommées par la Fauvette à tête noire sont insecta sp. ind. notée en hiver, au printemps et en été et Homoptera sp. ind. retrouvée en été.

### 3.3.2.3.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques de la Fauvette à tête noire

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques de *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach durant les 4 saisons de 2002 sont présentés dans le tableau 65.

**Tableau 65** - Valeurs de la qualité de l'échantillonnage des éléments trophiques de *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons en 2002

Paramètres	Saisons			
	Hiver	Printemps	Été	Automne
N	9	9	9	9
a.	0	1	0	0
a./ N	0	0,11	0	0

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire;

N : Nombres de relevés ou de sorties

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en 2002, 9 sorties sont effectuées pour étudier sur le terrain le régime alimentaire de la Fauvette à tête noire durant les 4 saisons (Tab. 65). Le nombre des espèces ingérées vues une seule fois n'est pas élevé. Aucune espèce n'est notée ni en hiver, ni en été et ni en automne, à l'exception du printemps durant lequel seule *Crataegus monogyna* est enregistrée dans le régime trophique de *Sylvia atricapilla*. En conséquence la qualité de l'échantillonnage est bonne. Elle est égale à zéro durant 3 saisons et égale à 0,11 au printemps.

### **3.3.2.3.3. - Exploitation des résultats sur le régime trophique de *Sylvia atricapilla* par des indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de composition utilisés pour le régime alimentaire du *Sylvia atricapilla* comprennent les richesses totales et moyennes et les fréquences centésimales et d'occurrence.

#### **3.3.2.3.3.1. - Richesses totales et moyennes des éléments trophiques de la Fauvette à tête noire**

Les valeurs des richesses totales et moyennes utilisées pour le régime alimentaire de la fauvette à tête noire sont mentionnées dans le tableau 66.



**Tableau 66** - Richesses totales et moyennes des éléments trophiques de *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'I.N.A. d'El Harrach par saison en 2002

Paramètres	Saisons			
	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Richesses totales	2	11	15	4
Richesses moyennes	1,33	4,67	6,33	2

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, les richesses totales et moyennes varient en fonction des saisons en 2002 (Tab. 66). Les valeurs de la richesse totale sont de 2 espèces en hiver, de 11 espèces au printemps, de 15 espèces en été, de 4 espèces en automne. La richesse moyenne dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach est de 1,3 espèces en hiver, de 4,7 espèces au printemps, de 6,3 espèces en été et de 2 espèces en automne.

#### **3.3.2.3.3.2. - Fréquences centésimales des éléments végétaux et animaux consommés par *Sylvia atricapilla***

Nous avons calculé les fréquences centésimales des fragments de végétaux et des animaux ingérés par *Sylvia atricapilla* durant les 4 saisons de 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach. Les résultats sont présentés dans le tableau 67.

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, en 2002, des fragments de 19 espèces végétales et 2 espèces animales sont consommés par la Fauvette à tête noire (Tab. 67). Parmi elles, 3 espèces dominent, soit *Ficus rubiginosa* durant 6.620 secondes (29,1 % > 2 x m; m = 4,8 %), *Ficus retusa* pendant 3.970 secondes (17,5 % > 2 x m; m = 4,8 %) et *Olea europaea* correspondant à 2.880 secondes (12,7 % > 2 x m; m = 4,8 %). Les valeurs des fréquences centésimales varient d'une saison à une autre. En hiver, 2 espèces sont notées dans le régime trophique de cet oiseau, ce sont *Schinus molle* (50 %) correspondant à 20 secondes et l'espèce indéterminée *Insecta sp. ind.* (50 %). Au printemps, 11 espèces sont notées dans le régime alimentaire de *Sylvia atricapilla* dont 2 espèces dominent. Ce sont *Ficus rubiginosa*

durant 6.450 secondes (48,9 % > 2 x m; m = 9,1 %) et *Ficus retusa* pendant 3.830 secondes (29,0 % > 2 x m; m = 9,1 %). En été, cet oiseau ingère les fruits et les animaux appartenant à 15 espèces végétales et animales dont 3 espèces dominant telles que *Schinus molle* correspondant à 1.491 secondes (31,7 % > 2 x m; m = 6,7 %), *Insecta sp. ind.* durant 960 secondes (20,4 % > 2 x m; m = 6,7 %) et *Rosa canina* pendant 820 secondes (17,4 % > 2 x m; m = 6,7 %). En automne, La Fauvette à tête noire a consommé 4 espèces de fruits, dont ceux d'*Olea europaea* domine avec une durée de 2.880 secondes (60,0 % > 2 x m; m = 50 %).

**Tableau 67** - Fréquences centésimales des prises de nourriture par *Sylvia atricapilla* durant 4 saisons de 2002 dans les jardins de l'I.N.A.

Espèces	Saisons								2002	
	Hiver		Printemps		Eté		Automne		DS	%
	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%	DS	%
<i>Dracaena draco</i>	0	0	35	0,27	0	0	0	0	35	0,15
<i>Phoenix canariensis</i>	0	0	0	0	40	0,85	0	0	40	0,18
<i>Washingtonia robusta</i>	0	0	0	0	120	2,55	120	2,5	240	1,06
<i>Melia azedarach</i>	0	0	120	0,91	0	0	0	0	120	0,53
<i>Rhamnus alaternus</i>	0	0	1.624	12,30	0	0	0	0	1.624	7,14
<i>Pistacia atlantica</i>	0	0	40	0,30	60	1,27	0	0	100	0,44
<i>Pistacia terebenthus</i>	0	0	0	0	60	1,27	600	12,5	660	2,90
<i>Schinus terebenthifolius</i>	0	0	0	0	120	2,55	0	0	120	0,53
<i>Schinus molle</i>	20	50	0	0	1.491	31,68	0	0	1.531	6,73
<i>Crataegus monogyna</i>	0	0	20	0,15	0	0	0	0	20	0,09
<i>Rosa canina</i>	0	0	140	1,06	820	17,42	0	0	960	4,22
<i>Olea europaea</i>	0	0	0	0	0	0	2.880	60	2.880	12,66
<i>Phillyrea angustifolia</i>	0	0	0	0	66	1,40	0	0	66	0,29
<i>Cordia arborea</i>	0	0	0	0	300	6,37	0	0	300	1,32
<i>Celtis australis</i>	0	0	0	0	120	2,55	1.200	25	1.320	5,80
<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	780	5,91	180	3,82	0	0	960	4,22
<i>Ficus retusa</i>	0	0	3.830	29,02	140	2,97	0	0	3.970	17,45
<i>Ficus rubiginosa</i>	0	0	6.450	48,87	170	3,61	0	0	6.620	29,10
<i>Morus alba</i>	0	0	20	0,15	0	0	0	0	20	0,09
Homoptera sp. ind.	0	0	0	0	60	1,27	0	0	60	0,26
Insecta sp. ind.	20	50	140	1,06	960	20,40	0	0	1.100	4,84
<b>Totaux</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>13.199</b>	<b>100</b>	<b>4.707</b>	<b>100</b>	<b>4.800</b>	<b>100</b>	<b>22.746</b>	<b>100</b>

DS : Durées en secondes; % : Pourcentages

**3.3.2.3.3. - Fréquences d'occurrences et classes de constance  
des éléments trophiques de *Sylvia atricapilla* dans  
les jardins de l'institut national agronomique  
d'El Harrach**

Les fréquences d'occurrences des espèces-proies et des fragments végétaux ingérés par *Sylvia atricapilla* en 2002 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons sont placées dans le tableau 68.

**Tableau 68** - Fréquences d'occurrence des éléments végétaux et des animaux ingérés par *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons en 2002

Espèces	Saisons			
	Hiver	Printemps	Eté	Automne
<i>Dracaena draco</i>	0	33,33	0	0
<i>Phoenix canariensis</i>	0	0	33,33	0
<i>Washingtonia robusta</i>	0	0	33,33	33,33
<i>Melia azedarach</i>	0	33,33	0	0
<i>Rhamnus alaternus</i>	0	66,67	0	0
<i>Pistacia atlantica</i>	0	33,33	33,33	0
<i>Pistacia terebenthus</i>	0	0	33,33	33,33
<i>Schinus terebenthifolius</i>	0	0	33,33	0
<i>Schinus molle</i>	33,33	0	66,67	0
<i>Crataegus monogyna</i>	0	33,33	0	0
<i>Rosa canina</i>	0	33,33	33,33	0
<i>Olea europaea</i>	0	0	0	100
<i>Phillyrea angustifolia</i>	0	0	33,33	0
<i>Cordia arborea</i>	0	0	33,33	0
<i>Celtis australis</i>	0	0	33,33	33,33
<i>Ficus macrophylla</i>	0	66,67	66,67	0
<i>Ficus retusa</i>	0	33,33	66,67	0
<i>Ficus rubiginosa</i>	0	66,67	33,33	0
<i>Morus alba</i>	0	33,33	0	0
Homoptera sp. ind.	100	0	33,33	0
Insecta sp. ind.	0	33,33	66,67	0

Après le calcul à l'aide de la formule de Sturge, nous avons trouvé 5 catégories avec un intervalle de 20 %. Ces catégories correspondant aux classes de constances suivantes :

$0 \% < C \leq 20 \%$	Espèces accidentelles
$20 \% < C \leq 40 \%$	Espèces accessoires
$40 \% < C \leq 60 \%$	Espèces régulières
$60 \% < C \leq 80 \%$	Espèces constantes
$80 \% < C \leq 100 \%$	Espèces omniprésentes

Dans la présente étude les éléments végétaux et des animaux ingérés par *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en fonction des saisons en 2002 appartiennent à 3 classes de constance, celles qualifiées d'accessoires (33,3 %), de constantes (66,7 %) et d'omniprésentes (100 %). Les nombres des espèces accessoires, constantes et omniprésentes varient en fonction des saisons (Tab. 68). En hiver 2002, la Fauvette à tête noire se nourrit des fleurs de *Schinus molle* et aux dépens d'une espèce d'insecte indéterminée. La première est accessoire, alors que la deuxième est omniprésente. Au printemps, cet oiseau ingère les fragments de 10 espèces végétales et 1 espèce animale. 3 espèces sont constantes (*Rhamnus alaternus*, *Ficus macrophylla* et *Ficus rubiginosa*). En été *Sylvia atricapilla* consomme des fragments de 13 espèces végétales et 2 espèces animales. Parmi elles 4 sont constantes. Ce sont *Schinus molle*, *Ficus macrophylla*, *Ficus retusa* et *Insecta sp. ind.* En automne, cet oiseau recherche les fruits de 4 espèces, dont *Olea europaea* est omniprésent.

#### **3.3.2.3.4. - Exploitations des résultats du régime alimentaire de**

##### ***Sylvia atricapilla* par des indices écologiques de structure : diversité de Shannon-Weaver et équitabilité**

Les résultats concernant la diversité des éléments alimentaires de *Sylvia atricapilla* exploités grâce aux indices de diversité de Shannon-Weaver H' et de l'équitabilité E sont regroupés dans le tableau 69.

**Tableau 69** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des éléments alimentaires de la Fauvette à tête noire dans les jardins de l'I.N.A.

	H' (bits)	H'max (bits)	E
Hiver	1	1	1
Printemps	1,90	3,46	0,55
Eté	3,0	3,91	0,77
Automne	1,45	2,00	0,73

H' : Diversité de Shannon-Weaver; H' max. : Diversité maximale; E : Equitabilité

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El-Harrach, en 2002, les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver sont faibles, à l'exception de l'été (Tab. 69). En effet, elle est égale à 1 bits en hiver, à 1,9 bits au printemps, à 3,0 bits en été et à 1,5 bits en automne. Les valeurs de l'équitabilité sont égales à 1 en l'hiver, car il n'y a que 2 espèces qui ont la même durée de consommation. Elle varie entre 0,55 et 0,77 pour les trois autres saisons. Il est à souligner que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux.

#### **3.3.2.4. - Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances des résultats obtenus sur le terrain par observation des prises de nourriture de trois espèces d'oiseaux**

L'exploitation des résultats des éléments trophiques de trois espèces d'oiseaux, *Pycnonotus barbatus*, *Turdus merula* et *Sylvia atricapilla* par l'analyse factorielle des correspondances est réalisée en tenant compte de la présence ou de l'absence des différentes espèces végétales et animales sollicitées dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach en 2002 (Tab. 70 en annexe 3). Les symboles utilisés pour les 3 espèces d'oiseaux sont les suivants :

**PYB** : *Pycnonotus barbatus*

**TMR** : *Turdus merula*

**SAT** : *Sylvia atricapilla*

La contribution des espèces pour la construction des axes est de 56,5 % pour l'axe 1 et de 43,5 % pour l'axe 2. Le total des contributions est de 100 %. De ce fait, le plan formé par les axes 1 et 2 contient l'ensemble des informations et va être utilisé pour l'interprétation des résultats.

Les oiseaux qui contribuent à la construction des deux axes 1 et 2 sont les suivants :

**Axe 1 :** *Pycnonotus barbatus* (PYB) participe à la construction de l'axe 1 avec un pourcentage de 56,4 %, suivi de *Turdus merula* (TMR) avec 33,8 % et de *Sylvia atricapilla* (SAT) avec 9,8 %.

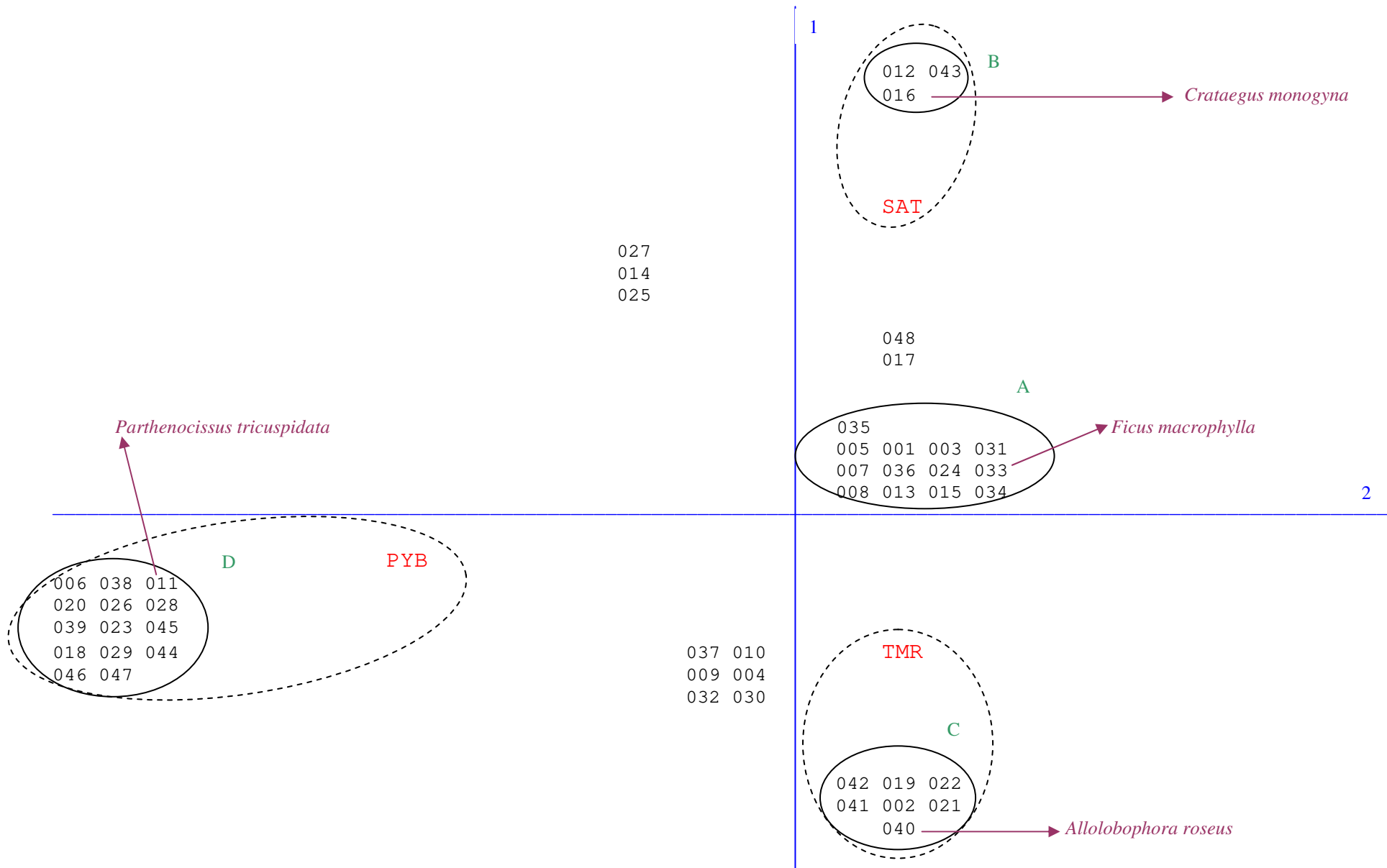
**Axe 2 :** *Sylvia atricapilla* (SAT) contribue à la construction de l'axe 2 avec 65,5 %, suivi par *Turdus merula* (TMR) avec 33,3 % et par *Pycnonotus barbatus* (PYB) avec 1,2 %.

Pour chacune des espèces de plantes, un numéro codé allant de 001 à 048 est attribué (Tab. 70 en annexe 3). La contribution des espèces pour la construction des deux axes 1 et 2 se fait de la manière suivante :

**Axe 1 :** Chacune de 16 espèces de plantes contribue le plus à la formation de cet axe avec 4,3 %, notamment *Parthenocissus tricuspidata* (011), *Cordia domestica* (026), *Salpichroa originifolia* (029) et *Tettigia orni* (044). Elles sont suivies par 6 espèces ayant une contribution de 3,3 % chacune, comme *Allolobophora rosea* (040) et une espèce indéterminée d'escargot *Helicellidae* sp. ind. (041). Les autres espèces participent faiblement à l'élaboration de cet axe.

**Axe 2 :** Les espèces qui interviennent dans l'élaboration de l'axe 2 sont *Pistacia atlantica* (012) avec 11,0 % et *Crataegus monogyna* (016) également avec 11,0 %. Les autres espèces interviennent peu.

La représentation graphique des axes 1 et 2 montre que les 3 variables se répartissent dans quatre quadrants différents (Fig. 34). *Sylvia atricapilla* se retrouve dans le quadrant 2, *Pycnonotus barbatus* dans le quadrant 3 et *Turdus merula* au niveau du quadrant 4. La distribution spatiale dans le plan factoriel (1-2) des espèces intervenant dans l'alimentation des oiseaux pris en considération met en évidence l'existence de 4 nuages de points (Fig. 34).



**Figure 34** - Analyse factorielle des correspondances des régimes alimentaires par observations directes de trois espèces d'oiseaux

**Groupe A :** Il englobe les espèces omniprésentes comme *Dracaena draco* (001), *Rhamnus alaternus* (008) et *Morus alba* (036).

**Groupe B :** Il renferme les espèces qui n'ont été sollicitées que par *Sylvia atricapilla* au cours de la recherche de ses aliments. Il s'agit de *Pistacia atlantica* (012), de *Crataegus monogyna* (016) et de l'espèce indéterminée Homoptera sp. ind (043).

**Groupe C :** Il rassemble les proies et les espèces végétales dont les fruits ne sont consommés que par *Turdus merula*. Ce sont *Hedera helix* (019), *Allolobophora rosea* (040) et Helicellidae sp. ind. (041).

**Groupe D :** Il comprend les espèces qui n'ont été sollicitées que par *Pycnonotus barbatus* comme *Eriobotrya japonica* (018), *Cordia domestica* (026) et une espèce indéterminée Hymenoptera sp. ind (046).

### **3.3.3. - Comportement alimentaire étudié par l'analyse des fientes**

Dans cette partie, nous allons étudier par l'analyse des fientes le régime alimentaire de trois espèces d'oiseaux, soit le Bulbul des jardins, l'Etourneau sansonnet et le Gobemouche gris.

#### **3.3.3.1. - Régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma**

L'étude du régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* comprend l'inventaire des espèces végétales dont des fragments sont ingérés ainsi que celles des proies, la qualité de l'échantillonnage et l'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure.

##### **3.3.3.1.1. - Inventaire des espèces végétales et animales intervenant dans le menu du Bulbul des jardins**

Les espèces végétales dont les fruits sont ingérés par le Bulbul des jardins en 1995, 1997 et 1998 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et en 1997 et 1998 dans le Jardin d'essai du Hamma sont mentionnées dans le tableau 71. L'ordre suivi pour classer les espèces végétales est celui de QUEZEL et SANTA (1962 a, b).



**Tableau 71** - Espèces végétales à fruits consommés par le Bulbul des jardins dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma

Familles	Espèces	Stations et années				
		INA			JDH	
		1995	1997	1998	1997	1998
Cupressaceae	<i>Juniperus phoenicea</i>	+				
Palmaceae	<i>Latania borbonica</i>				+	
	<i>Phoenix canariensis</i>	+	+	+	+	
Anacardiaceae	<i>Corynocarpus</i> sp.				+	+
	<i>Schinus molle</i>				+	+
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	+	+			
Caprifoliaceae	<i>Viburnum tinus</i>	+				
Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i>				+	
Amaranthaceae	<i>Amaranthus chlorostachys</i>				+	+
Solanaceae	<i>Salpichroa organifolia</i>		+		+	
	<i>Solanum nigrum</i>		+		+	+
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	+				
Moraceae	<i>Ficus retusa</i>	+	+	+	+	+
	<i>Ficus</i> sp.				+	
	<i>Morus</i> sp.	+	+	+	+	
Fruit F. ind.	Fruit sp. ind.			+		
<b>Totaux = 11</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>5</b>

INA : Institut national agronomique d'El Harrach ; JDH : Jardin d'essai du Hamma

Le Bulbul des jardins consomme les fruits de 16 espèces végétales dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma. Elles appartiennent à 11 familles botaniques (Tab. 71). Les Moraceae dominent avec 3 espèces, qui sont suivies par les Palmaceae, les Anacardiaceae et les Solanaceae par 2 espèces chacune. Les autres familles sont représentées par une seule espèce. Le nombre des espèces dont les fruits sont consommés varie en fonction des stations et des années. Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, nous retrouvons 7 espèces en 1995, 6 espèces en 1997 et 4 espèces en 1998. Dans le Jardin d'essai du Hamma, *Pycnonotus barbatus* ingère les fruits de 11 espèces en 1997 et de 5 espèces en 1998.

Les fragments animaux mangés par le Bulbul des jardins sont présentés dans le tableau 72.

**Tableau 72** -Espèces animales mangées par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Stations et années				
				INA			JDH	
				199	199	199	199	199
Gastropoda	Pulmonés	Helicellidae	Helicellidae sp. ind.	+			+	
		Helicidae	Helicidae sp. ind.		+		+	
			<i>Otala</i> sp.				+	
Myriapoda	Diplopoda	Iulidae	<i>Iulus</i> sp.	+				
		Polydesmidae	<i>Polydesmus</i> sp.	+		+		
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. ind.	+	+	+	+	
	Acari	Acari F. ind.	Acari sp. ind.		+			
Crustacea	Isopoda	Isopoda F. ind.	Isopoda sp. ind.	+				
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae sp. ind.				+	
	Dermaptera	Dermaptera F. ind.	Dermaptera sp. ind.				+	
		Labiduridae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>				+	
		Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	+				
	Nevroptera	Nevroptera F. ind.	Nevroptera sp. ind.	+				
		Chrysopidae	<i>Chrysoperla</i> sp.		+			
	Embioptera	Embioptera F. ind.	Embioptera sp. ind.	+				
	Hemiptera	Hemiptera F. ind.	Hemiptera sp. ind.	+	+			+
		Coreidae	Coreidae sp. ind.					+
		Pentatomidae	<i>Shirus</i> sp.					+
		Lygaeidae	<i>Lygaeus militaris</i>		+	+		
			<i>Lygaeus</i> sp.	+				
	Homoptera	Cicadellidae	Cicadellidae sp. ind.	+				+
		Cicadidae	<i>Tettigia orni</i>	+				+
	Psocoptera	Psocoptera F. ind.	Psocoptera sp. ind.		+	+	+	
	Coleoptera	Coleoptera F. ind.	Coleoptera sp. ind.		+			+
		Carabidae	Carabidae sp. ind.		+			
		Scarabeidae	Scarabeidae sp. ind.					+
		Staphylinidae	Staphylinidae sp. ind.	+				
			<i>Staphylinus</i> sp.	+				
		Bostrychidae	Bostrychidae sp. ind.		+			
		Carpophilidae	<i>Carpophilus</i> sp.					+
		Chrysomelidae	<i>Clythra</i> sp.		+			
Scolytidae	<i>Coccotrypes dactyliperda</i>	+	+			+	+	

		Curculionidae	Curculionidae sp. ind.				+	
			<i>Sitophilus oryzae</i>					+
	Hymenoptera	Hymenoptera F. ind.	Hymenoptera sp. ind.	+	+	+	+	+
		Chalcidae	Chalcidae sp. ind.				+	
			<i>Blastophaga psenes</i>		+	+	+	+
		Formicidae	Formicidae sp. ind.		+		+	
			<i>Messor barbara</i>	+	+		+	
			<i>Aphaenogaster testaceo-</i>	+			+	
			<i>Aphaenogaster</i> sp.	+	+		+	
			<i>Pheidole pallidula</i>				+	
			<i>Tapinoma simrothi</i>		+		+	
			<i>Plagiolepis barbara</i>		+		+	
			<i>Crematogaster scutellaris</i>	+				
			<i>Camponotus barbaricus</i>				+	
			<i>Camponotus</i> sp.				+	
			<i>Cataglyphis bicolor</i>				+	
		Vespoidea F. ind	Vespoidea sp. ind.			+	+	
		Chrysidae	<i>Chrysis</i> sp.				+	
		Apoidea F. ind.	Apoidea sp. ind.		+		+	
	Lepidoptera	Lepidoptera F. ind.	Lepidoptera sp.	+	+		+	
	Diptera	Diptera F. ind.	Diptera sp. ind.	+	+			
		Cyclorrhapha F. ind.	Cyclorrhapha sp. ind.	+			+	
		Nematocera F. ind.	Nematocera sp. ind.		+			
	Insecta O. ind.	Insecta F. ind.	Insecta sp. ind.		+	+	+	
Amphibia	Anoura	Discoglossidae	<i>Discoglossus pictus</i>				+	
<b>Totaux 6</b>	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>57</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	<b>4</b>

INA : Institut national agronomique d'El Harrach ; JDH : Jardin d'essai du Hamma

Le Bulbul des jardins ingère 57 espèces animales dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma (Tab. 72). Elles appartiennent à 6 classes, à 18 ordres et à 43 familles. La classe des Insecta est la plus abondante avec 12 ordres, 35 familles et 48 espèces. Le nombre des espèces varie en fonction des stations et des années. Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, *Pycnonotus barbatus* ingurgite 23 espèces en 1995, 24 espèces en 1997 et 8 espèces en 1998. Dans le Jardin d'essai du Hamma, il consomme 38 espèces en 1997 et 4 espèces en 1998.

### 3.3.3.1.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques du Bulbul des jardins

Les résultats obtenus sur la qualité de l'échantillonnage des fragments végétaux et des proies de *Pycnonotus barbatus* sont placés dans le tableau 73.

**Tableau 73** - Valeurs de la qualité de l'échantillonnage des éléments trophiques de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma

Paramètres	Stations				
	INA			JDH	
	1995	1997	1998	1997	1998
a	22	12	4	19	4
N	30	125	60	60	20
A / N	0,73	0,10	0,07	0,32	0,20

INA : Institut national agronomique d'El Harrach ; JDH : Jardin d'essai du Hamma;  
a. : Nombre d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire; N : Nombre de fientes

Les nombres de fientes ramassées à l'I.N.A. et analysées varient entre 30 et 111. Dans cette même station, le nombre des espèces retrouvées dans le régime alimentaire du Bulbul des jardins varie entre 4 et 22 espèces. Et par conséquent le rapport de a / N varie entre 0,05 et 0,73. La qualité de l'échantillonnage est bonne pour chacune des trois années. Les nombres de fientes récoltées dans le Jardin d'essai du Hamma et analysées sont de 60 en 1997 et de 20 en 1998. De ce fait, le nombre des espèces signalées dans le menu de cet oiseau est plus élevé en 1997 (19) qu'en 1998 (4). Le rapport de a / N est égal à 0,32 en 1997 et de 0,20 en 1998. La qualité de l'échantillonnage est bonne pour les deux années.

### 3.3.3.1.3. - Exploitation des résultats obtenus sur les éléments trophiques du Bulbul des jardins par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés pour exploiter les résultats sur le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* sont les richesses totales et moyennes et les fréquences centésimales et d'occurrence.

**3.3.3.1.3.1. - Richesses totale et moyenne des éléments trophiques  
du Bulbul des jardins**

Les valeurs des richesses totales et moyennes des éléments alimentaires de *Pycnonotus barbatus* sont mentionnées dans le tableau 74.

**Tableau 74** - Richesse totales et moyennes des éléments trophiques de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma

Paramètres	Stations et années				
	INA			JDH	
	1995	1997	1998	1997	1998
Richesses totales	30	30	12	49	9
Richesses moyennes	12,67	12,60	5	16,0	9

INA : Institut national agronomique d'El Harrach ; JDH : Jardin d'essai du Hamma

Les valeurs des richesses totales et moyennes varient en fonction des stations et des années (Tab. 74). Pour ce qui concerne les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, la richesse totale est de 30 espèces en 1995, de 30 espèces en 1997 et de 12 espèces en 1998. Dans la même station, la richesse moyenne est de 12,7 espèces en 1995, de 12,6 espèces en 1997 et de 5 espèces en 1998. Dans le Jardin d'essai du Hamma, la richesse totale est de 49 espèces en 1997 et de 9 espèces en 1998. Par contre la richesse moyenne est de 16 espèces en 1997 et de 9 espèces en 1998.

**3.3.3.1.3.2. - Fréquences centésimales des fragments des espèces de  
plantes et des proies ingérées par *Pycnonotus barbatus***

Nous avons calculé les fréquences centésimales des espèces végétales et animales aux dépens desquelles *Pycnonotus barbatus* s'est nourri dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma. Les résultats sont présentés dans le tableau 75.

**Tableau 75** - Fréquences centésimales des prises de nourriture de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'INA et dans le Jardin d'essai du Hamma

Règnes	Classes	Ordres	Familles	Espèces	N	%
Plantae			Cupressaceae	<i>Juniperus phoenicea</i>	1	0,07
			Palmaceae	<i>Latania borbonica</i>	2	0,14
				<i>Phoenix canariensis</i>	50	3,49
			Anacardiaceae	<i>Corynocarpus</i> sp.	35	2,44
				<i>Schinus molle</i>	16	1,12
			Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	2	0,14
			Caprifoliaceae	<i>Viburnum tinus</i>	3	0,21
			Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i>	16	1,12
			Amaranthaceae	<i>Amaranthus chlorostachys</i>	12	0,84
				<i>Salpichroa origanifolia</i>	13	0,91
			Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	6	0,42
				<i>Laurus nobilis</i>	1	0,07
			Moraceae	<i>Ficus retusa</i>	289	20,17
				<i>Ficus</i> sp.	8	0,56
<i>Morus</i> sp.	15	1,05				
Fruit F. ind.	Fruit sp. ind.	1	0,07			
<b>Totaux</b>					<b>470</b>	<b>32,80</b>
Animalia	Gastropoda	Pulmonés	Helicellidae	Helicellidae sp. ind.	10	0,70
			Helicidae	Helicidae sp. ind.	3	0,21
				<i>Otala</i> sp.	1	0,07
	Myriapoda	Diplopoda	Iulidae	<i>Iulus</i> sp.	1	0,07
			Polydesmidae	<i>Polydesmus</i> sp.	3	0,21
	Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. ind.	22	1,54
		Acari	Acari F. ind.	Acari sp. ind.	1	0,07
	Crustacea	Isopoda	Isopoda F. ind.	Isopoda sp. ind.	1	0,07
	Insecta	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae sp. ind.	1	0,07
		Dermaptera	Dermaptera F. ind.	Dermaptera sp. ind.	1	0,07
			Labiduridae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	1	0,07
			Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	1	0,07
		Nevroptera	Nevroptera F. ind.	Nevroptera sp. ind.	1	0,07
			Chrysopidae	<i>Chrysoperla</i> sp.	1	0,07
		Embioptera	Embioptera F. ind.	Embioptera sp. ind.	1	0,07
		Hemiptera	Hemiptera F. ind.	Hemiptera sp. ind.	4	0,28
			Coreidae	Coreidae sp. ind.	3	0,21
			Pentatomidae	<i>Shirus</i> sp.	3	0,21
			Lygaeidae	<i>Lygaeus militaris</i>	7	0,49
	<i>Lygaeus</i> sp.	1		0,07		

		Homoptera	Cicadellidae	Cicadellidae sp. ind.	2	0,14	
			Cicadidae	<i>Tettigia orni</i>	5	0,35	
		Psocoptera	Psocoptera F. ind.	Psocoptera sp. ind.	10	0,70	
		Coleoptera	Coleoptera F. ind.	Coleoptera sp. ind.	18	1,26	
				Carabeidae	Carabidae sp. ind.	1	0,07
				Scarabeidae	Scarabeidae sp. ind.	1	0,07
				Staphylinidae	Staphylinidae sp. ind.	1	0,07
					<i>Staphylinus</i> sp.	1	0,07
				Bostrychidae	Bostrychidae sp. ind.	1	0,07
				Carpophilidae	<i>Carpophilus</i> sp.	1	0,07
				Chrysomelidae	<i>Clythra</i> sp.	19	1,33
				Scolytidae	<i>Coccotrypes dactyliperda</i>	6	0,42
				Curculionidae	Curculionidae sp. ind.	1	0,07
					<i>Sitophilus oryzae</i>	1	0,07
				Hymenoptera	Hymenoptera F. ind.	Hymenoptera sp. ind.	78
		Chalcidae	Chalcidae sp. ind.			1	0,07
			<i>Blastophaga psenes</i>			635	44,31
		Formicidae	Formicidae sp. ind.			9	0,63
			<i>Messor barbara</i>			18	1,26
			<i>Aphaenogaster testaceo-nilosa</i>			4	0,28
			<i>Aphaenogaster</i> sp.			13	0,91
			<i>Pheidole pallidula</i>			7	0,49
			<i>Tapinoma simrothi</i>			5	0,35
			<i>Plagiolepis barbara</i>			2	0,14
			<i>Crematogaster scutellaris</i>			1	0,07
			<i>Camponotus barbaricus</i>			2	0,14
			<i>Camponotus</i> sp.			1	0,07
		<i>Cataglyphis bicolor</i>	1			0,07	
		Vespoidea F. ind.	Vespoidea sp. Ind.			2	0,14
		Chrysidae	<i>Chrysis</i> sp.			1	0,07
		Apoidea F. ind.	Apoidea sp. ind.			10	0,70
Lepidoptera	Lepidoptera F. ind.	Lepidoptera sp. ind.	3	0,21			
Diptera	Diptera F. ind.	Diptera sp. ind.	4	0,28			
		Cyclorrhapha F. ind.	Cyclorrhapha sp. ind.	4	0,28		
		Nematocera F. ind.	Nematocera sp. ind.	1	0,07		
Insecta O. ind.	Insecta F. ind.	Insecta sp. ind.	25	1,74			
Amphibia		Discoglossidae	<i>Discoglossus pictus</i>	1	0,07		
<b>Totaux</b>				<b>963</b>	<b>67,20</b>		
<b>Totaux</b>				<b>1.433</b>	<b>100</b>		

N : Nombres des individus; % : Pourcentages

73 espèces végétales et animales aux dépens desquelles *Pycnonotus barbatus* s'est nourri dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma sont présentées dans le tableau 75. Cet oiseau consomme les fruits de 16 espèces de plantes avec 470 individus (32,8 %) et 57 espèces animales avec 963 individus (67,2 %). Parmi les végétaux, les Moraceae dominent avec 3 espèces et 312 fruits (21,8 % > 2 x m; m = 9,1 %) dont l'espèce la plus représentée est *Ficus retusa* avec 289 fruits (20,2 % > 2 x m; m = 1,4 %). Les 57 espèces animales appartiennent à 6 classes. Celle des Insecta domine en nombre d'espèces (48) et en nombre d'individus (921) avec 64,3 % (A.R. % > 2 x m; m = 16,7 %). La classe des Insecta englobe à elle seule 12 ordres parmi les 18 constituant le régime alimentaire du Bulbul des jardins. L'ordre dominant est celui des Hymenoptera avec 17 espèces et 790 individus (55,1 % > 2 x m; m = 8,3 %). Cet ordre comprend 6 familles dont celle des Formicidae est la plus fournie en nombre d'espèces (11), mais moins en nombre des individus (63) soit 4,4 % (A.R. < 2 x m; m = 16,7 %). Par contre les Chalcidae sont moins représentées en nombre d'espèces (2), mais sont dominants avec 636 individus (44,4 % > 2 x m; m = 16,7 %). L'espèce la plus représentée dans le menu de *Pycnonotus barbatus* est *Blastophaga psenes* avec 635 individus (44,3 % > 2 x m; m = 1,4 %). Cette espèce se trouve dans les fruits des Ficus et comme cet oiseau consomme beaucoup de fruits de *Ficus retusa*, implicitement *Blastophaga psenes* est aussi abondante dans le menu du Bulbul des jardins.

Les valeurs des fréquences centésimales calculées pour les éléments des espèces végétales et animales retrouvés dans le régime alimentaire du *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années sont mentionnées dans le tableau 76.

Les nombres des espèces auxquelles appartiennent les fragments végétaux et les proies faisant partie du régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* varient en fonction des stations et des années (Tab. 76).



**Tableau 76** - Fréquences centésimales des espèces végétales et animales au détriment desquelles *Pycnonotus barbatus* s'est alimenté dans les jardins de l'I.N.A. et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années (1995, 1997 et 1998)

Espèces	Institut national agronomique d'El Harrach						Jardin d'essai du Hamma			
	1995		1997		1998		1997		1998	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Juniperus phoenicea</i>	1	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Latania borbonica</i>	0	0	0	0	0	0	2	0,56	0	0
<i>Phoenix canariensis</i>	2	3,85	33		9	13,64	6	1,67	0	0
<i>Corynocarpus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	32	8,89	3	3,06
<i>Schinus molle</i>	0	0	0	0	0	0	15	4,17	1	1,02
<i>Vitis vinifera</i>	1	1,92	1		0	0	0	0	0	0
<i>Viburnum tinus</i>	3	5,77	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ligustrum japonicum</i>	0	0	0	0	0	0	16	4,44	0	0
<i>Amaranthus chlorostachys</i>	0	0	0	0	0	0	2	0,56	10	10,20
<i>Salpichroa origanifolia</i>	0	0	9	1,05	0	0	4	1,11	0	0
<i>Solanum nigrum</i>	0	0	3	0,35	0	0	2	0,56	1	1,02
<i>Laurus nobilis</i>	1	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus retusa</i>	2	3,85	197	22,99	18	27,27	63	17,5	9	9,18
<i>Morus</i> sp.	3	5,77	9	1,05	2	3,03	1	0,28	0	0
<i>Ficus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	8	2,22	0	0
Fruit sp. ind.	0	0	0	0	1	1,52	0	0	0	0
Helicellidae sp. ind.	2	3,85	0	0	0	0	8	2,22	0	0
Helicidae sp. ind.	0	0	2	0,23	0	0	1	0,28	0	0
<i>Otala</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
<i>Iulus</i> sp.	1	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polydesmus</i> sp.	1	1,92	0	0	2	3,03	0	0	0	0
Aranea sp. ind.	1	1,92	16	1,87	2	3,03	3	0,83	0	0
Acari sp. ind.	0	0	1	0,12	0	0	0	0	0	0
Isopoda sp. ind.	1	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
Gryllidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
Dermaptera sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
<i>Forficula auricularia</i>	1	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
Nevroptera sp. ind.	1	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysoperla</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0	0	0	0	0
Embioptera sp. ind.	1	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemiptera sp. ind.	2	3,85	1		0	0	1	0,28	0	0
Coreidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	3	0,83	0	0

<i>Sehirus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	3	0,83	0	0
<i>Lygaeus militaris</i>	0	0	6	0,70	1	1,52	0	0	0	0
<i>Lygaeus</i> sp.	1	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
Cicadellidae sp. Ind.	1	1,92	0	0	0	0	1	0,28	0	0
<i>Tettigia orni</i>	1	1,92	0	0	0	0	4	1,11	0	0
Psocoptera sp. ind.	0	0	2	0,23	4	6,06	4	1,11	0	0
Coleoptera sp. ind.	0	0	9	1,05	0	0	9	2,5	0	0
Carabidae sp. ind.	0	0	1	0,12	0	0	0	0	0	0
Scarabeidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
Staphylinidae sp. Ind.	1	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylinus</i> sp.	1	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
Bostrychidae sp. Ind.	0	0	1	0,12	0	0	0	0	0	0
<i>Carpophilus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
<i>Clythra</i> sp.	0	0	19	2,22	0	0	0	0	0	0
<i>Coccotrypes dactyliperda</i>	1	1,92	1	0,12	0	0	3	0,83	1	1,02
Curculionidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
<i>Sitophilus oryzae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,02
Hymenoptera sp. ind.	1	1,92	22	2,57	3	4,55	40	11,11	12	12,24
Chalcidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
<i>Blastophaga psenes</i>	0	0	481	56,13	22	33,33	72	20,00	60	61,22
Formicidae sp. ind.	0	0	4	0,47	0	0	5	1,39	0	0
<i>Messor barbara</i>	14	26,92	1	0,12	0	0	3	0,83	0	0
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	2	3,85	0	0	0	0	2	0,56	0	0
<i>Aphaenogaster</i> sp.	1	1,92	1	0,12	0	0	11	3,06	0	0
<i>Pheidole pallidula</i>	0	0	0	0	0	0	7	1,94	0	0
<i>Tapinoma simrothi</i>	0	0	2	0,23	0	0	3	0,83	0	0
<i>Plagiolepis barbara</i>	0	0	1	0,12	0	0	1	0,28	0	0
<i>Crematogaster scutellaris</i>	1	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Camponotus barbaricus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0,56	0	0
<i>Camponotus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
Vespoidea sp. ind.	0	0	0	0	1	1,52	1	0,28	0	0
<i>Chrysis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
Apoidea sp. ind.	0	0	6	0,70	0	0	4	1,11	0	0
Lepidoptera sp. ind.	1	1,92	1	0,12	0	0	1	0,28	0	0
Diptera sp. ind.	1	1,92	3	0,35	0	0	0	0	0	0
Cyclorrhapha sp. ind.	1	1,92	0	0	0	0	3	0,83	0	0
Nematocera sp. ind.	0	0	1	0,12	0	0	0	0	0	0
Insecta sp. ind.	0	0	22	2,57	1	1,52	2	0,56	0	0
<i>Discoglossus pictus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0
<b>Totaux</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>857</b>	<b>100</b>	<b>66</b>	<b>100</b>	<b>360</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

N : Nombres des individus; % : Pourcentages

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, en 1995 le Bulbul des jardins consomme des fleurs, des fruits et des animaux se rapportant à 30 espèces parmi lesquelles *Messor barbara* domine avec 14 individus (26,9 % > 2 x m; m = 3,3 %). En 1997, parmi 30 espèces auxquelles appartiennent les fragments végétaux et les proies ingérés par cet oiseau, 2 espèces dominant. Ce sont *Blastophaga psenes* avec 481 individus (56,1 % > 2 x m; m = 3,3 %) et *Ficus retusa* avec 197 fruits (23,0 % > 2 x m; m = 3,3 %). En 1998, le Bulbul des jardins a consommé seulement les éléments de 12 espèces végétales et animales, dont 2 dominant. Ce sont toujours *Blastophaga psenes* avec 22 individus (33,3 % > 2 x m; m = 8,3 %) et *Ficus retusa* avec 18 fruits (27,3 % > 2 x m; m = 8,3 %).

Dans le Jardin d'essai du Hamma, en 1997, *Pycnonotus barbatus* consomme des fragments végétaux et des proies qui appartiennent à 49 espèces, dont 6 dominant. Il s'agit de *Blastophaga psenes* avec 72 individus (20,0 % > 2 x m; m = 2,0 %), de *Ficus retusa* avec 63 individus (17,5 % > 2 x m; m = 2,0 %), d'une espèce indéterminée Hymenoptera sp. avec 40 individus (11,1 % > 2 x m; m = 2,0 %), de *Corynocarpus* sp. avec 32 fruits (8,9 % > 2 x m; m = 2,0 %), de *Ligustrum japonicum* avec 16 fruits (4,4 % > 2 x m; m = 2,0 %) et de *Schinus molle* avec 15 fruits (4,2 % > 2 x m; m = 2,0 %). En 1998, *Pycnonotus barbatus* se nourrit aux dépens de 9 espèces végétales et animales, dont *Blastophaga psenes* domine avec 60 individus (61,2 % > 2 x m; m = 11,1 %).

Les fréquences centésimales en fonction des saisons des éléments composant le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma sont enregistrées dans le tableau 77.

Les valeurs des fréquences centésimales des fleurs, des fruits et des animaux ingérés par le Bulbul des jardins varient en fonction des stations et des saisons (Tab. 77).

Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, en hiver 1995, cet oiseau se nourrit au détriment de 19 espèces végétales et animales parmi lesquelles *Messor barbara* domine avec 7 individus (25,9 % > 2 x m; m = 5,3 %). En été 1995, il sollicite pour ses besoins alimentaires 9 espèces de plantes et d'animaux au sein desquelles *Messor barbara* domine toujours avec 5 individus (35,7 % > 2 x m; m = 11,1 %). En automne 1995, des traces de 9 espèces végétales et animales sont également retrouvées dans le menu de *Pycnonotus barbatus*. Dans ce cas aucune espèce ne domine.

**Tableau 77** - Fréquences centésimales des fruits et animaux consommés par le Bulbul des jardins en fonction des saisons dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma

Espèces	Institut national agronomique d'El Harrach												Jardin d'essai du Hamma													
	1995						1997						1998						1997						1998	
	Hiver		Eté		Autm.		Printemps		Eté		Autm.		Printemp		Eté		Printemp		Eté		Autm.		Hiver			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
<i>Juniperus phoenicea</i>	1	3,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Latania borbonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20	0	0		
<i>Phoenix canariensis</i>	1	3,70	1	7,14	0	0	25	3,30	8	8,16	0	0	8	18,60	1	4,35	1	10	5	1,47	0	0	0	0		
<i>Corynocarpus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	9,41	0	0	3	3,06		
<i>Schinus molle</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	4,41	0	0	1	1,02		
<i>Vitis vinifera</i>	0	0	1	7,14	0	0	0	0	1	1,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Viburnum tinus</i>	2	7,41	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Ligustrum japonicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	4,71	0	0	0	0		
<i>Amaranthus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20	10	10,20		
<i>Salpichroa organifolia</i>	0	0	0	0	0	0	5	0,66	2	2,04	2	100	0	0	0	0	0	0	4	1,18	0	0	0	0		
<i>Solanum nigrum</i>	0	0	0	0	0	0	3	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,59	0	0	1	1,02		
<i>Laurus nobilis</i>	0	0	1	7,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Ficus retusa</i>	1	3,70	0	0	1	10	175	23,12	22	22,45	0	0	17	39,53	1	4,35	3	30	57	16,76	3	30	9	9,18		
<i>Ficus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2,35	0	0	0	0		
<i>Morus sp.</i>	1	3,70	2	14,29	0	0	3	0,40	6	6,12	0	0	2	4,65	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0		
Fruit sp. ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Helicellidae sp. ind.	0	0	1	7,14	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2,35	0	0	0	0		
Helicidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	2	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0		
<i>Otala sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0		
<i>Iulus sp.</i>	1	3,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Polydesmus sp.</i>	1	3,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Aranea sp. ind.	0	0	0	0	0	0	13	1,72	3	3,06	0	0	2	4,65	0	0	0	0	2	0,59	1	10	0	0		
Acari sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Isopoda sp. ind.	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gryllidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0	
Dermaptera sp. ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0	
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0	
<i>Forficula auricularia</i>	1	3,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nevroptera sp.	1	3,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Chrysoperla</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Embioptera sp.	1	3,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hemiptera sp. ind.	2	7,41	0	0	0	0	1	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0	
Coreidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,88	0	0	0	0	
<i>Sehirus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,88	0	0	0	0	
<i>Lygaeus militaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6,12	0	0	1	2,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Lygaeus</i> sp.	1	3,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0	
Cicadellidae sp. Ind.	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Tettigia orni</i>	0	0	1	7,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1,18	0	0	0	0	
Psocoptera sp. ind.	0	0	0	0	0	0	2	0,26	0	0	0	0	4	9,30	0	0	0	0	4	1,18	0	0	0	
Coleoptera sp. ind.	0	0	0	0	0	0	3	0,40	6	6,12	0	0	0	0	0	0	0	9	2,65	0	0	0	0	
Carabidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Scarabeidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0	
Staphylinidae sp. ind.	1	3,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Staphylinus</i> sp	1	3,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bostrychidae sp. Ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Carpophilus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0	
<i>Clythra</i> sp.	0	0	0	0	0	0	18	2,38	1	1,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Coccotrypes</i>	0	0	0	0	1	10	0	0	1	1,02	0	0	0	0	0	0	0	2	0,59	1	10	1	1,02	
Curculionidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0	
<i>Sitophilus oryzae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,02	
Hymenoptera sp.	1	3,70	0	0	0	0	19	2,51	3	3,06	0	0	2	4,65	1	4,35	0	0	40	11,76	0	0	12	12,24
Chalcidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0	
<i>Blastophaga psenes</i>	0	0	0	0	0	0	449	59,31	32	32,65	0	0	2	4,65	20	86,96	2	20	69	20,29	1	10	60	61,22
Formicidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	3	0,40	1	1,02	0	0	0	0	0	0	0	5	1,47	0	0	0	0	

<i>Messor barbara</i>	7	25,93	5	35,71	2	20	1	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,88	0	0	0	0
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	1	3,70	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,59	0	0	0	0
<i>Aphaenogaster sp.</i>	1	3,70	0	0	0	0	0	0	1	1,02	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3,24	0	0	0	0
<i>Pheidole pallidula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2,06	0	0	0	0
<i>Tapinoma simrothi</i>	0	0	0	0	0	0	2	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,88	0	0	0	0
<i>Plagiolepis barbara</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,02	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0
<i>Crematogaster</i>	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Camponotus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,59	0	0	0	0
<i>Camponotus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0
<i>Vespoidea sp. ind.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,33	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0	0	0
<i>Apoidea sp. ind.</i>	0	0	0	0	0	0	6	0,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1,18	0	0	0	0
<i>Lepidoptera sp.</i>	0	0	1	7,14	0	0	1	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0
<i>Diptera sp. ind.</i>	0	0	1	7,14	0	0	3	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclorrhapha sp. ind.</i>	1	3,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20	1	0,29	0	0	0	0
<i>Nematocera sp. ind.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Insecta sp. ind.</i>	0	0	0	0	0	0	18	2,38	4	4,08	0	0	1	2,33	0	0	0	0	2	0,59	0	0	0	0
<i>Discoglossus pictus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0		0	0
<b>Totaux</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>757</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

Autm. : Automne; N : Nombres des individus; % : Pourcentages

Au printemps 1997, un ensemble de fragments végétaux et de proies appartenant à 25 espèces sont ingérés par le Bulbul des jardins, dont 2 espèces dominant. Il s'agit de *Blastophaga psenes* avec 449 individus (59,3 % > 2 x m; m = 4 %) et de *Ficus retusa* avec 175 fruits (23,1 % > 2 x m; m = 4 %). En été 1997, il consomme des fragments botaniques et des animaux faisant partie de 16 espèces parmi lesquelles 2 dominant. Ce sont toujours *Blastophaga psenes* avec 32 individus (32,7 % > 2 x m; m = 6,3 %) et *Ficus retusa* avec 22 fruits (22,5 % > 2 x m; m = 6,3 %). En automne 1997, *Pycnonotus barbatus* n'a ingurgité que des fruits de *Salpichroa origanifolia*. Au printemps 1998, cet oiseau se nourrit au dépens de 12 espèces de plantes et d'animaux, dont 2 espèces dominant. Il s'agit de *Ficus retusa* avec 17 fruits (39,5 % > 2 x m; m = 8,3 %) et de *Phoenix canariensis* avec 8 fruits (18,6 % > 2 x m; m = 8,3 %). En été 1998, il a préféré se nourrir au détriment de 4 espèces végétales et animales, au sein desquelles *Blastophaga psenes* domine avec 20 individus (87,0 % > 2 x m; m = 25,0 %).

Dans le Jardin d'essai du Hamma, au printemps 1997, *Pycnonotus barbatus* consomme un ensemble de fragments végétaux et de proies appartenant à 6 espèces sans qu'aucune ne domine. En été 1997, il s'alimente grâce à des proies et à des fragments de plantes faisant partie de 45 espèces dont 6 dominant. Ce sont *Blastophaga psenes* avec 69 individus (20,3 % > 2 x m; m = 2,2 %), *Ficus retusa* avec 57 fruits (16,8 % > 2 x m; m = 2,2 %), Hymenoptera sp., une espèce indéterminée avec 40 individus (11,8 % > 2 x m; m = 2,2 %), *Corynocarpus* sp. avec 32 fruits (9,4 % > 2 x m; m = 2,2 %), *Ligustrum japonicum* avec 16 fruits (4,7 % > 2 x m; m = 2,2 %) et de *Schinus molle* avec 15 fruits (4,4 % > 2 x m; m = 2,2 %). En automne 1997, cet oiseau se nourrit aux dépens de 6 espèces végétales et animales, parmi lesquelles aucune espèce ne domine. En hiver 1998, le Bulbul des jardins ingère des fruits et des animaux appartenant à 9 espèces, dont *Blastophaga psenes* domine avec 60 individus (61,2 % > 2 x m; m = 11,1 %).

### **3.3.3.1.3.3. - Fréquences d'occurrences et classes de constances des éléments trophiques de *Pycnonotus barbatus* dans les deux stations d'étude**

Les résultats des fréquences d'occurrence des espèces de proies et de fragments végétaux ingérés par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années et des saisons sont placés dans le tableau 78.

Après le calcul à l'aide de la formule de Sturge, nous avons trouvé 7 catégories avec un intervalle de 14,3 %. Ces catégories correspondant aux classes de constances suivantes :

0 % < C ≤ 14,3 %	Espèces rares
14,3 % < C ≤ 28,6 %	Espèces accidentelles
28,6 % < C ≤ 42,9 %	Espèces accessoires
42,9 % < C ≤ 57,2 %	Espèces régulières
57,2 % < C ≤ 71,5 %	Espèces constantes
71,5 % < C ≤ 85,8 %	Espèces très constantes
85,8 % < C ≤ 100 %	Espèces omniprésentes

Les valeurs des fréquences d'occurrences varient en fonction des stations et des années (Tab. 78). Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, en 1995, *Pycnonotus barbatus* consomme les fruits et les proies de 30 espèces, dont 29 rares et 1 seule accessoire (*Messor barbara*). En 1997, 30 espèces se retrouvent dans le menu du Bulbul des jardins dont 24 espèces rares, 4 espèces accidentelles (*Phoenix canariensis*, *Clythra* sp., Hymenoptera sp. et Insecta sp. ind.) et 2 espèces omniprésentes (*Ficus retusa* et *Blastophaga psenes*). En 1998, des fruits et des proies faisant partie de 12 espèces sont ingérés par *Pycnonotus barbatus*. On signale 9 espèces rares, 1 espèce accidentelle (*Phoenix canariensis*), 2 espèces accessoires (*Ficus retusa* et *Blastophaga psenes*). Dans le Jardin d'essai du Hamma, en 1997, le Bulbul des jardins mange des fragments végétaux et des animaux représentant 49 espèces. On constate l'existence de 41 espèces rares, de 4 espèces accidentelles, de 1 espèce régulière (*Corynocarpus* sp.), de 1 espèce constante (Hymenoptera sp.) et de 2 espèces omniprésentes (*Ficus retusa* et *Blastophaga psenes*).

En 1998, il consomme des fragments végétaux et des proies appartenant à 9 espèces, dont 4 rares, 1 accidentelle (*Corynocarpus* sp.), 3 régulières (*Amaranthus chlorostachys*, *Ficus retusa* et *Blastophaga psenes*) et 1 espèce constante (Hymenoptera sp., une espèce indéterminée).



**Tableau 78** - Fréquences d'occurrence des espèces végétales et animales sollicitées sur le plan trophique par *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'INA et dans le Jardin d'essai du Hamma en fonction des années

Espèces	Institut national agronomique d'El Harrach			Jardin d'essai du Hamma	
	1995	1997	1998	1997	1998
<i>Juniperus phoenicea</i>	3,33	0	0	0	0
<i>Latania borbonica</i>	0	0	0	3,33	0
<i>Phoenix canariensis</i>	6,67	26,4	15,0	10,0	0
<i>Corynocarpus</i> sp.	0	0	0	53,33	15,0
<i>Schinus molle</i>	0	0	0	25,0	5,0
<i>Vitis vinifera</i>	3,33	0,8	0	0	0
<i>Viburnum tinus</i>	10	0	0	0	0
<i>Ligustrum japonicum</i>	0	0	0	26,67	0
<i>Amaranthus chlorostachys</i>	0	0	0	3,33	50,0
<i>Salpichroa origanifolia</i>	0	7,2	0	6,67	0
<i>Solanum nigrum</i>	0	2,4	0	3,33	5,0
<i>Laurus nobilis</i>	3,33	0	0	0	0
<i>Ficus retusa</i>	6,67	96,0	30,0	100	45,0
<i>Ficus</i> sp.	0	0	0	13,33	0
<i>Morus</i> sp.	10	7,2	3,33	1,67	0
Fruit sp. ind.	0	0	1,67	0	0
Helicellidae sp. ind.	6,67	0	0	13,33	0
Helicidae sp. ind.	0	1,6	0	1,67	0
<i>Otala</i> sp.	0	0	0	1,67	0
<i>Iulus</i> sp.	3,33	0	0	0	0
<i>Polydesmus</i> sp.	3,33	0	3,33	0	0
Aranea sp. ind.	3,33	12,8	3,33	5,0	0
Acari sp. ind.	0	0,8	0	0	0
Isopoda sp. ind.	3,33	0	0	0	0
Gryllidae sp. ind.	0	0	0	1,67	0
Dermaptera sp. ind.	0	0	0	1,67	0
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	0	0	0	1,67	0
<i>Forficula auricularia</i>	3,33	0	0	0	0
Nevroptera sp.	3,33	0	0	0	0
<i>Chrysoperla</i> sp.	0	0,8	0	0	0
Embioptera sp.	3,33	0	0	0	0
Hemiptera sp. ind.	6,67	0,8	0	1,67	0
Coreidae sp. ind.	0	0	0	5,0	0
<i>Sehirus</i> sp.	0	0	0	5,0	0
<i>Lygaeus militaris</i>	0	4,8	1,67	0	0
<i>Lygaeus</i> sp.	3,33	0	0	0	0
Cicadellidae sp. ind.	3,33	0	0	1,67	0
<i>Tettigia orni</i>	3,33	0	0	6,67	0
Psocoptera sp. ind.	0	1,6	6,67	6,67	0

Coleoptera sp. ind.	0	7,2	0	15,0	0
Carabidae sp. ind.	0	0,8	0	0	0
Scarabeidae sp. ind.	0	0	0	1,67	0
Staphylinidae sp. ind.	3,33	0	0	0	0
<i>Staphylinus</i> sp.	3,33	0	0	0	0
Bostrychidae sp. ind.	0	0,8	0	0	0
<i>Carpophilus</i> sp.	0	0	0	1,67	0
<i>Clythra</i> sp.	0	15,2	0	0	0
<i>Coccotrypes dactyliperda</i>	3,33	0,8	0	5,0	5,0
Curculionidae sp. ind.	0	0	0	1,67	0
<i>Sitophilus oryzae</i>	0	0	0	0	5,0
Hymenoptera sp.	3,33	17,6	5,0	63,33	60,0
Chalcidae sp. ind.	0	0	0	1,67	0
<i>Blastophaga psenes</i>	0	96,0	36,67	93,33	45,0
Formicidae sp. ind.	0	3,2	0	3,33	0
<i>Messor barbara</i>	33,33	0,8	0	5,0	0
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	6,67	0	0	3,33	0
<i>Aphaenogaster</i> sp.	3,33	0,8	0	18,33	0
<i>Pheidole pallidula</i>	0	0	0	11,67	0
<i>Tapinoma simrothi</i>	0	1,6	0	5,0	0
<i>Plagiolepis barbara</i>	0	0,8	0	1,67	0
<i>Crematogaster scutellaris</i>	3,33	0	0	0	0
<i>Camponotus barbaricus</i>	0	0	0	3,33	0
<i>Camponotus</i> sp.	0	0	0	1,67	0
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	0	1,67	0
Vespoidea sp. ind.	0	0		1,67	0
<i>Chrysis</i> sp.	0	0	0	1,67	0
Apoidea sp. ind.	0	4,8	0	6,67	0
Lepidoptera sp.	0	0,8	0	1,67	0
Diptera sp. ind.	3,33	2,4	0	0	0
Cyclorrhapha sp. ind.	3,33	0	0	5,0	0
Nematocera sp. ind.	0	0,8	0	0	0
Insecta sp. ind.	0	17,6	1,67	3,33	0
<i>Discoglossus pictus</i>	0	0	0	1,67	0

### 3.3.3.1.4. - Exploitation des éléments alimentaires du Bulbul des jardins par des indices écologiques de structure : diversité de Shannon-Weaver et équitabilité

Les résultats qui concerne la diversité de Shannon-Weaver H' et l'équitabilité E des éléments trophiques de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma sont regroupés dans le tableau 79.

**Tableau 79** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des éléments alimentaires de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma

Stations	Années	H' (bits)	H'max (bits)	E
INA	1995	4,31	4,91	0,88
	1997	2,24	4,91	0,46
	1998	2,68	3,58	0,77
JDH	1997	4,09	5,61	0,73
	1998	1,93	3,17	0,61

INA : Institut national agronomique d'El Harrach; JDH : Jardin d'essai du Hamma; H' : Diversité de Shannon-Weaver; H' max. : Diversité maximale; E : Equitabilité

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver varient en fonction des années dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach. En effet, le régime alimentaire du Bulbul des jardins est plus diversifié en 1995 (4,31 bits) qu'en 1997 (2,24 bits) et qu'en 1998 (2,68 bits) (Tab. 79). Toujours à l'I.N.A. les valeurs de l'équitabilité en 1995 et en 1998 sont égales ou supérieures à 0,77, ce qui implique que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux. Par contre, en 1995, l'équitabilité est inférieure à 0,5 et par conséquent les effectifs des espèces en présence sont en déséquilibre entre eux. Dans le Jardin d'essai du Hamma, le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* est plus diversifié en 1997 (5,1 bits) qu'en 1998 (1,9 bits). Les valeurs de l'équitabilité sont supérieures à 0,5 en 1997 (0,73) et en 1998 (0,61) ce qui suppose que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux.

### 3.3.3.2. - Régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* dans la forêt de Baïnem

Nous avons analysé 30 fientes de *Sturnus vulgaris* pour déterminer les fragments végétaux et les espèces proies ingérés. Dans cette partie, nous présentons d'abord les résultats sous la forme d'un inventaire. Puis, après avoir calculé la qualité de l'échantillonnage, les résultats sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

### 3.3.3.2.1. - Inventaire des espèces végétales et animales intervenant dans le menu de l'Etourneau sansonnet

Les fruits et les proies consommés par l'Etourneau sansonnet dans la forêt de Bâinem en décembre 2003 sont enregistrés dans le tableau 80.

**Tableau 80** - Fruits et proies retrouvés dans les fientes de l'Etourneau sansonnet dans la forêt de Bâinem en décembre 2003

Classes	Ordres	Familles	Espèces	N	FC %	FO %
Dicotyledons		Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	16	5,63	53,33
		Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	25	8,80	83,33
		Caryophyllaceae	<i>Stellaria</i> sp.	1	0,35	3,33
<b>Totaux</b>				<b>42</b>	<b>14,78</b>	
Gastropoda	Pulmonés	Helicellidae	Helicellidae sp. ind.	3	1,06	10
			<i>Helicella</i> sp.	24	8,45	53,33
			<i>Cochlicella</i> sp.	2	0,70	6,67
		Helicidae	<i>Helix</i> sp.	1	0,35	3,33
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. ind.	3	1,06	10
Myriapoda	Diplopoda	Iulidae	<i>Iulus</i> sp.	2	0,70	6,67
		Polydesmidae	<i>Polydesmus</i> sp.	1	0,35	3,33
Crustacea	Isopoda	Isopoda F. ind.	Isopoda sp. ind.	8	2,82	26,67
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae sp. ind.	1	0,35	3,33
		Acrididae	Acrididae sp. ind.	2	0,70	6,67
	Mantoptera	Mantidae	<i>Ameles</i> sp.	1	0,35	3,33
	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	1	0,35	3,33
	Hemiptera	Hemiptera F. ind.	Hemiptera sp. ind.	5	1,76	16,67
			Pentatomidae	<i>Sehirus</i> sp.	2	0,70
		Lygaeidae	<i>Aelia</i> sp.	1	0,35	3,33
			<i>Carpocoris fuscispinus</i>	2	0,70	6,67
			Lygaeidae sp. ind.	2	0,70	6,67
		Berytidae	Berytidae sp. ind.	1	0,35	3,33
	Coleoptera	Coleoptera F. ind.	Coleoptera sp. ind.	2	0,70	6,67
			Caraboidea F. ind.	Caraboidea sp. ind.	2	0,70
		Lebiidae	<i>Microlestes</i> sp.	1	0,35	3,33
			Lebiidae sp. ind.	1	0,35	3,33
			<i>Bembidion</i> sp.	1	0,35	3,33
		Harpalidae	Harpalidae sp. ind.	2	0,70	6,67
			<i>Harpalus</i> sp.	2	0,70	6,67
		Scarabeidae	Scarabeidae sp. ind.	3	1,06	10
			<i>Onthophagus</i> sp.	1	0,35	3,33
			<i>Aphodius</i> sp.	1	0,35	3,33
		Cetoniidae	<i>Oxythyrea squalida</i>	1	0,35	3,33
		Staphylinidae	<i>Xantholinus</i> sp.	2	0,70	6,67
			<i>Ocypus olens</i>	1	0,35	3,33

		<i>Philonthus</i> sp.	1	0,35	3,33	
	Bostrychidae	Bostrychidae sp. ind.	1	0,35	3,33	
	Anthicidae	<i>Anthicus</i> sp.	1	0,35	3,33	
		<i>Anthicus floralis</i>	2	0,70	6,67	
	Dermetidae	Dermetidae sp. ind.	1	0,35	3,33	
	Buprestidae	Buprestidae sp. ind.	2	0,70	6,67	
	Tenebrionidae	Tenebrionidae sp. ind.	3	1,06	10	
	Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i>	2	0,70	6,67	
		<i>Adonia variegata</i>	1	0,35	3,33	
	Chrysomelidae	Chrysomelidae sp. ind.	2	0,70	6,67	
		<i>Chrysomela</i> sp.	1	0,35	3,33	
	Curculionidae	Curculionidae sp. ind.	23	8,10	70	
		<i>Brachyderes</i> sp.	9	3,17	16,67	
		<i>Larinus</i> sp.	8	2,82	23,33	
		<i>Sitona</i> sp.	6	2,11	20	
		<i>Apion</i> sp.	7	2,46	23,33	
		<i>Otiorhynchus</i> sp.	2	0,70	6,67	
		<i>Rhytirrhinus</i> sp.	1	0,35	3,33	
		<i>Hypera</i> sp.	1	0,35	3,33	
		<i>Baridius</i> sp.	1	0,35	3,33	
		<i>Lixus</i> sp.	1	0,35	3,33	
		<i>Ceutorhynchus</i> sp.	1	0,35	3,33	
	Cerambycidae	Cerambycidae sp. ind.	1	0,35	3,33	
	Hymenoptera	Hymenoptera F. ind.	Hymenoptera sp. ind.	3	1,06	10
	Chalcidae	<i>Chalcis</i> sp.	1	0,35	3,33	
	Formicidae	Formicidae sp. ind.	4	1,41	13,33	
		<i>Messor</i> sp.	40	14,08	60	
		<i>Aphaenogaster testaceo-nilosa</i>	1	0,35	3,33	
		<i>Pheidole pallidula</i>	2	0,70	6,67	
		<i>Tapinoma simrothi</i>	21	7,39	30	
		<i>Plagiolepis barbara</i>	1	0,35	3,33	
		<i>Crematogaster</i> sp.	1	0,35	3,33	
		<i>Monomorium</i> sp.	1	0,35	3,33	
	Apoidea F. ind.	Apoidea sp. ind.	2	0,70	6,67	
	Lepidoptera	Lepidoptera F. ind.	Lepidoptera sp. ind.	4	1,41	10
	Diptera	Cyclorrhapha F. ind.	Cyclorrhapha sp. ind.	1	0,35	3,33
<b>Totaux</b>			<b>142</b>	<b>85,22</b>		
<b>6</b>	<b>12</b>	<b>39</b>	<b>70</b>	<b>284</b>	<b>100</b>	

N : Nombres des individus; FC % : Fréquences centésimales; FO % : Fréquences d'occurrence

L'Etourneau sansonnet consomme les fruits et les animaux appartenant à 70 espèces dans la forêt de Bâinem en décembre 2003 (Tab. 80). Les 3 espèces de plantes (*Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* et *Stellaria* sp.) appartiennent à 3 familles différentes. Les 67 espèces

animales font partie de 5 classes, de 12 ordres et de 36 familles. La classe des Insecta est la plus représentée dans le menu de *Sturnus vulgaris*, avec 8 ordres, 30 familles et 60 espèces. Parmi les Insecta, l'ordre des Coleoptera est le plus important avec 16 familles et 36 espèces. Et parmi les Coleoptera, c'est la famille des Curculionidae qui domine avec 11 espèces.

#### **3.3.3.2.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques de l'Etourneau sansonnet**

Le nombre de fientes analysées pour étudier le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* est de 30 (N). Le nombre des espèces enregistrées une seule fois est de 33 (a). Par conséquent le rapport  $a / N$  est égal à 1,1. De ce fait, on peut améliorer la qualité de l'échantillonnage en augmentant le nombre des fientes à étudier.

#### **3.3.3.2.3. - Exploitation des résultats obtenus sur les éléments trophiques de l'Etourneau sansonnet par des indices écologiques de composition**

Les résultats du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* sont exploités par des indices écologiques de composition, soit les richesses totale et moyennes et les fréquences centésimales et d'occurrence.

##### **3.3.3.2.3.1. - Richesses totale et moyenne des éléments trophiques de l'Etourneau sansonnet**

La richesse totale du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* compte 70 espèces. La richesse moyenne est égale à 7,6 espèces.

##### **3.3.3.2.3.2. - Fréquences centésimales des espèces de plantes et des proies sollicitées par *Sturnus vulgaris* pour ses besoins trophiques**

Les valeurs des fréquences centésimales des fragments végétaux par espèce et des proies consommés par l'Etourneau sansonnet sont mentionnées dans le tableau 80.

Nous avons remarqué que cet oiseau consomme les fruits de 3 espèces de plantes (14,8 %) et 67 proies animales (85,2 %). Parmi les végétaux, 2 espèces dominent, *Olea europaea* avec 25 fruits (8,8 % > 2 x m; m = 1,4 %) et *Pistacia lentiscus* avec 16 fruits (5,6 % > 2 x m; m = 1,4 %). Parmi les animaux, 6 espèces dominent. Il s'agit de *Messor* sp. avec 40 individus (14,1 % > 2 x m; m = 1,4 %), de *Helicella* sp. avec 24 individus (8,5 % > 2 x m; m = 1,4 %), de *Curculionidae* sp. ind. avec 23 individus (8,1 % > 2 x m; m = 1,4 %), de *Tapinoma simrothi* avec 21 individus (7,4 % > 2 x m; m = 1,4 %) et de *Isopoda* sp. ind. avec 8 individus (2,8 % > 2 x m; m = 1,4 %) et *Larinus* sp. avec 8 individus également (2,8 % > 2 x m; m = 1,4 %).

Les valeurs des fréquences centésimales des différentes classes animales sont mentionnées dans le tableau 81.

**Tableau 81** - Fréquences centésimales des proies de *Sturnus vulgaris* en fonction des classes

Classes	Effectifs	Pourcentages
Gastropoda	30	12,40
Arachnida	3	1,24
Myriapoda	3	1,24
Crustacea	8	3,31
Insecta	198	81,82
<b>Totaux</b>	<b>242</b>	<b>100</b>

Les proies consommées par l'Étourneau sansonnet appartiennent à 5 classes (Tab. 81). Celle des Insecta domine avec 198 individus (81,8 % > 2 x m; m = 20 %). Elle est suivie de loin par les Gastropoda avec 30 individus (12,4 % < 2 x m; m = 20 %), par les Crustacea avec 8 individus (3,3 % < 2 x m; m = 20 %), par les Arachnida avec 3 individus (1,2 % < 2 x m; m = 20 %) et les Myriapoda avec 3 individus (1,2 % < 2 x m; m = 20 %).

Les fréquences centésimales des différents ordres d'Insecta sont placées dans le tableau 82.

**Tableau 82** - Fréquences centésimales des proies Insecta de *Sturnus vulgaris* par ordres

Ordres	Effectifs	Pourcentages
Orthoptera	3	1,52
Mantoptera	1	0,51
Dermaptera	1	0,51
Hemiptera	13	6,57
Coleoptera	98	49,49
Hymenoptera	77	38,89
Lepidoptera	4	2,02
Diptera	1	0,51
<b>Totaux</b>	<b>198</b>	<b>100</b>

Les proies insectes capturées par l'Étourneau sansonnet appartiennent à 8 ordres (Tab. 82). 2 ordres dominent, les Coleoptera avec 98 individus (49,5 % < 2 x m; m = 12,5 %) et les Hymenoptera avec 77 individus (38,9 % < 2 x m; m = 12,5 %). Les autres ordres sont faiblement représentés.

Les fréquences centésimales des proies en fonction des familles ingérées par *Sturnus vulgaris* sont enregistrées dans le tableau 83.

**Tableau 83** - Fréquences centésimales des proies de *Sturnus vulgaris* par familles

<b>Ordres</b>	<b>Familles</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentages</b>
Coleoptera	Coleoptera F. ind.	2	1,14
	Caraboidea F. ind.	2	1,14
	Lebiidae	3	1,71
	Harpalidae	4	2,29
	Scarabeidae	5	2,86
	Cetonidae	1	0,57
	Staphylinidae	4	2,29
	Bostrychidae	1	0,57
	Anthicidae	3	1,71
	Dermestidae	1	0,57
	Buprestidae	2	1,14
	Tenebrionidae	3	1,71
	Coccinellidae	3	1,71
	Chrysomelidae	3	1,71
	Curculionidae	60	34,29
Cerambycidae	1	0,57	
Hymenoptera	Hymenoptera F. ind.	3	1,71
	Chalcidae	1	0,57
	Formicidae	71	40,57
	Apoidea F. ind.	2	1,14
<b>Totaux</b>	<b>20</b>	<b>175</b>	<b>100</b>

Les proies de l'Étourneau sansonnet appartiennent à 14 familles de Coleoptera et à 4 familles de Hymenoptera (Tab. 83). Parmi les Coleoptera, la famille des Curculionidae domine avec 60 individus (34,3 % < 2 x m; m = 5 %) et parmi les Hymenoptera, celle des Formicidae domine avec 71 individus (40,6 % < 2 x m; m = 5 %).



### 3.3.3.2.3.3. - Fréquences d'occurrences et classes de constances des éléments trophiques de *Sturnus vulgaris*

Après le calcul à l'aide de la formule de Sturge, nous avons trouvé 7 catégories avec un intervalle de 14,3 %. Ces catégories correspondant aux classes de constances suivantes (Tab. 80):

0 % < C ≤ 14,3 %	Espèces rares
14,3 % < C ≤ 28,6 %	Espèces accidentelles
28,6 % < C ≤ 42,9 %	Espèces accessoires
42,9 % < C ≤ 57,2 %	Espèces régulières
57,2 % < C ≤ 71,5 %	Espèces constantes
71,5 % < C ≤ 85,8 %	Espèces très constantes
85,8 % < C ≤ 100 %	Espèces omniprésentes

Dans la forêt de Bâinem, l'Etourneau sansonnet consomme des fruits et des proies appartenant à 7 classes de constances, soit 58 espèces rares, 6 accidentelles, 1 accessoire (*Tapinoma simrothi*), 2 qualifiées de régulières (*Pistacia lentiscus* et *Helicella* sp.), 2 constantes (*Curculionidae* sp. ind. et *Messor* sp.) et 1 espèce très constante (*Olea europaea*).

### 3.3.3.2.4. - Indices écologiques de structure des éléments trophiques de *Sturnus vulgaris* : diversité de Shannon-Weaver et équitabilité

La diversité de Shannon-Weaver calculée pour les fruits et les proies consommées par l'Etourneau sansonnet est égale à 4,99 bits. La diversité maximale est égale à 6,13 bits. Et par conséquent l'équitabilité est égale à 0,81 ce qui veut dire que les effectifs des espèces sont en équilibres entre eux.

### 3.3.3.3. - Régime alimentaire de *Muscicapa striata* dans la station de Tixeraïne

Nous avons étudié le régime alimentaire du Gobe mouche gris grâce à l'analyse de 30 fientes dans la station de Tixeraïne en été 2001. Un inventaire des fruits et des proies consommés par cet oiseau est d'abord établi, ensuite, nous avons calculé la qualité de l'échantillonnage. Enfin les résultats sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

**3.3.3.3.1. - Inventaire des espèces végétales et animales intervenant dans le menu du Gobemouche gris**

Les différents fruits et proies caractérisant le régime alimentaire de *Muscicapa striata* sont mentionnés dans le tableau 84.

**Tableau 84 - Fruits et proies retrouvés dans le régime alimentaire du Gobemouche gris dans la station de Tixeraine en été 2001**

Classes	Ordres	Familles	Espèces	N	FC %	FO %	
Dicotylédones		Moraceae	<i>Ficus retusa</i>	1	0,61	3,33	
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. ind.	3	1,83	10	
		Dysderidae	Dysderidae sp. ind.	1	0,61	3,33	
			<i>Dysdera</i> sp.	2	1,22	6,67	
Insecta	Orthoptera	Ensifera F. ind.	Ensifera sp. ind.	1	0,61	3,33	
	Blattoptera	Blattoptera F. ind.	Blattoptera sp. ind.	1	0,61	3,33	
	Dermaptera	Labiduridae	<i>Nala lividipes</i>	1	0,61	3,33	
	Hemiptera	Hemiptera F. ind.	Hemiptera sp. ind.	Hemiptera sp. ind.	3	1,83	10
			Pentatomidae	<i>Carpocoris</i> sp.	1	0,61	3,33
			Coreidae	<i>Centrocarenus</i> sp.	1	0,61	3,33
			Lygaeidae	Lygaeidae sp. ind.	2	1,22	6,67
				<i>Ophthalmicus</i> sp.	1	0,61	3,33
	Homoptera	Jassidae	Jassidae sp. ind.	1	0,61	3,33	
	Coleoptera	Coleoptera F. ind.	Coleoptera sp. ind.	Coleoptera sp. ind.	5	3,05	16,5
			Caraboidea F. ind.	Caraboidea sp. ind.	1	0,61	3,33
			Harpalidae	<i>Ophonus</i> sp.	1	0,61	3,33
			Trichidae	Trichidae sp. ind.	2	1,22	6,67
			Dermestidae	<i>Dermestes</i> sp.	3	1,83	10
			Coccinellidae	<i>Coccinella</i> sp.	1	0,61	3,33
			Chrysomelidae	Chrysomelidae sp. ind.	1	0,61	3,33
			Bruchidae	<i>Bruchidius</i> sp.	1	0,61	3,33
			Curculionidae	Curculionidae sp. ind.	2	1,22	6,67
				<i>Otiorhynchus</i> sp.	1	0,61	3,33
			Hymenoptera	Hymenoptera F. ind.	Hymenoptera sp. ind.	Hymenoptera sp. ind.	3
	Chalcidoidea F. ind.	Chalcidoidea sp. ind.			1	0,61	3,33
	Chalcidae	Chalcidae sp. ind.		1	0,61	3,33	
		<i>Chalcis</i> sp.		1	0,61	3,33	
	Formicidae	Formicidae sp. ind.		5	3,05	16,5	
		<i>Messor</i> sp.		2	1,22	6,67	
		<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>		1	0,61	3,33	
		<i>Aphaenogaster</i> sp.		2	1,22	6,67	
<i>Crematogaster</i> sp.	1	0,61	3,33				

			<i>Camponotus sp.</i>	31	18,90	90
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	4	2,44	13,33
		Ichneumonidae	Ichneumonidae sp. ind.	7	4,27	23,33
		Pompilidae	Pompilidae sp. ind.	1	0,61	3,33
		Vespidae	Vespidae sp. ind.	11	6,71	36,67
			<i>Polistes gallicus</i>	2	1,22	6,67
			<i>Polistes sp.</i>	1	0,61	3,33
		Evaniidae	Evaniidae sp. ind.	1	0,61	3,33
		Sphecidae	Sphecidae sp. ind.	1	0,61	3,33
		Halictidae	Halictidae sp. ind.	9	5,49	30
			<i>Lasioglossum sp.</i>	4	2,44	13,33
			<i>Evyllaes sp.</i>	2	1,22	6,67
		Apoidea F. ind.	Apoidea sp. ind.	10	6,10	33,33
	Lepidoptera	Lepidoptera F. ind.	Lepidoptera sp. ind.	1	0,61	3,33
	Diptera	Diptera F. ind.	Diptera sp. ind.	3	1,83	10
		Cyclorhapha F. ind.	Cyclorhapha sp. ind.	16	9,76	53,33
		Syrphidae	Syrphidae sp. ind.	1	0,61	3,33
			<i>Syritta sp.</i>	1	0,61	3,33
		Calliphoridae	Calliphoridae sp. ind.	1	0,61	3,33
			<i>Lucilia sp.</i>	3	1,83	10
<b>Totaux = 3</b>	<b>9</b>	<b>35</b>	<b>52</b>	<b>164</b>	<b>100</b>	

N : Nombres des individus; FC % : Fréquences centésimales; FO % : Fréquences d'occurrences

*Muscicapa striata* dans la station de Tixeraïne en été 2001 ne consomme que les fruits de *Ficus retusa*. Il ingère 51 espèces animales appartenants à 2 classes, à 9 ordres et à 34 familles. La classe des Insecta est la plus en nombre des espèces (8), des familles (32) et des ordres (48). L'ordre le plus important en nombre des espèces est celui des Hymenoptera (21). Il est suivi de l'ordre des Coleoptera avec 11 espèces, de l'ordre des Hemiptera avec 7 espèces et de l'ordre des Diptera avec 6 espèces (Tab. 84).

### 3.3.3.3.2. - Qualité de l'échantillonnage concernant les éléments trophiques du Gobemouche gris

Dans la station de Tixeraïne, en été 2001, nous avons ramassé 30 fientes (N) de *Muscicapa striata* qui ont été analysées au laboratoire. Nous avons signalé dans son régime alimentaire, l'existence de 28 espèces (a) fruits ou proies consommés une seule fois. Et par conséquent le rapport a / N est égal à 0,93. De ce fait la qualité de l'échantillonnage peut être améliorée en augmentant le nombre de fientes à analyser.

### **3.3.3.3.3. - Exploitation des résultats obtenus sur les éléments trophiques du Gobemouche gris par des indices écologiques de composition**

Les résultats du régime alimentaire du Gobemouche gris sont exploités par différents indices écologiques. Il s'agit des richesses totale et moyenne et des fréquences centésimales et d'occurrence.

#### **3.3.3.3.3.1. - Richesses totale et moyenne des éléments trophiques du Gobemouche gris**

La richesse totale des fruits et des proies ingérés par *Muscicapa striata* dans la station de Tixeraïne en été 2001 est égale à 52 espèces. La richesse moyenne est égale à 5,2 espèces.

#### **3.3.3.3.3.2. - Fréquences centésimales des fragments des espèces de plantes et des proies ingérées par *Muscicapa striata***

Les valeurs des fréquences centésimales des fragments végétaux et des proies consommés par le Gobemouche gris sont mentionnées dans le tableau 84.

Nous avons remarqué que cet oiseau consomme plus d'animaux que de végétaux. En effet il n'a ingéré qu'un seul fruit de *Ficus retusa* (0,6 % < 2 x m; m = 1,9 %). Parmi les animaux, 6 espèces dominent. Il s'agit de *Camponotus* sp. avec 31 individus (18,9 % > 2 x m; m = 1,9 %), de *Cyclorrhapha* sp. ind. avec 16 individus (9,8 % > 2 x m; m = 1,9 %), de *Vespidae* sp. ind. avec 11 individus (6,7 % > 2 x m; m = 1,9 %), d'*Apoidea* sp., espèce indéterminée avec 10 individus (6,1 % > 2 x m; m = 1,9 %), de *Halictidae* sp., espèce indéterminée avec 9 individus (5,5 % > 2 x m; m = 1,9 %) et de *Ichneumonidae* sp., espèce indéterminée avec 7 individus (4,3 % > 2 x m; m = 1,9 %).

Les valeurs des fréquences centésimales des espèces animales en fonction des classes sont mentionnées dans le tableau 85.

**Tableau 85** - Fréquences centésimales des proies du Gobemouche gris par classes

Classes	Effectifs	Pourcentages
Arachnida	6	3,68
Insecta	157	96,32
<b>Totaux</b>	<b>163</b>	<b>100</b>

Les proies consommées par le Gobemouche gris appartiennent à 2 classes (Tab. 85). Celle des Insecta vient en premier avec 157 individus (96,3 %) et celle des Arachnida en deuxième position avec 6 individus (3,7 %).

Les fréquences centésimales des différents ordres des Insecta sont placées dans le tableau 86.

**Tableau 86** - Fréquences centésimales par ordre des insectes-proies de *Muscicapa striata*

Ordres	Effectifs	Pourcentages
Orthoptera	1	0,64
Blattoptera	1	0,64
Dermaptera	1	0,64
Hemiptera	8	5,10
Homoptera	1	0,64
Coleoptera	18	11,46
Hymenoptera	101	64,33
Lepidoptera	1	0,64
Diptera	25	15,92
<b>Totaux = 9</b>	<b>157</b>	<b>100</b>

Les insectes-proies capturés par le Gobemouche gris appartiennent à 9 ordres (Tab. 86). Celui des Hymenoptera domine avec 101 individus (64,3 % < 2 x m; m = 11,1 %). Deux autres ordres sont assez bien représentés, mais sans dominer. Il s'agit des Diptera avec 25 individus (15,9 % < 2 x m; m = 11,1 %) et des Coleoptera avec 18 individus (11,5 % < 2 x m; m = 11,1 %). Les autres ordres sont faiblement mentionnés.

Les fréquences centésimales des proies appartenant à l'ordre des Hymenoptera en fonction des familles ingérées par *Muscicapa striata* sont enregistrées dans le tableau 87.

**Tableau 87** - Fréquences centésimales des familles des Hymenoptera ingérés par le Gobemouche gris

Familles	Effectifs	Pourcentages
Hymenoptera F. ind.	3	2,97
Chalcidoidea F. ind.	1	0,99
Chalcidae	2	1,98
Formicidae	46	45,54
Ichneumonidae	7	6,93
Pompilidae	1	0,99
Vespidae	14	13,86
Evaniidae	1	0,99
Sphecidae	1	0,99
Halictidae	15	14,85
Apoidea F. ind.	10	9,90
<b>Totaux 11</b>	<b>101</b>	<b>100</b>

Les proies du Gobemouche gris appartiennent à 11 familles des Hymenoptera (Tab. 87). La famille des Formicidae domine avec 46 individus (45,5 % > 2 x m; m = 9,1 %). Trois autres familles sont bien représentées en individus, sans dominer. Ce sont les Halictidae avec 15 individus (14,9 % < 2 x m; m = 9,1 %), les Vespidae avec 14 individus (13,9 % < 2 x m; m = 9,1 %) et les Apoidea F. ind. avec 10 individus (9,9 % < 2 x m; m = 9,1 %).

### 3.3.3.3.3. - Fréquences d'occurrences et classes de constances des éléments trophiques de *Muscicapa striata*

Après le calcul à l'aide de la formule de Sturge, nous avons trouvé 7 catégories avec un intervalle de 14,3 %. Ces catégories correspondant aux classes de constances suivantes (Tab. 84):

0 % < C ≤ 14,3 %	Espèces rares
14,3 % < C ≤ 28,6 %	Espèces accidentelles
28,6 % < C ≤ 42,9 %	Espèces accessoires
42,9 % < C ≤ 57,2 %	Espèces régulières
57,2 % < C ≤ 71,5 %	Espèces constantes
71,5 % < C ≤ 85,8 %	Espèces très constantes
85,8 % < C ≤ 100 %	Espèces omniprésentes

Dans la station de Tixeraine, le Gobemouche gris consomme des fruits et des proies appartenant à 7 classes de constances, soit 44 espèces rares, 3 accidentelles (Coleoptera sp. ind., Formicidae sp. ind. et Ichneumonidae sp. ind.), 3 accessoires (Vespidae sp. ind., Halictidae sp. ind. et Apoidea sp. ind.), 1 régulière (Cyclorrhapha sp. ind.) et 1 espèce omniprésente (*Camponotus* sp.).

#### **3.3.3.3.4. - Indices écologiques de structure des éléments nutritifs du**

##### **Gobemouche gris : diversité de Shannon-Weaver et équitabilité**

La diversité de Shannon-Weaver calculée pour le régime alimentaire de *Muscicapa striata* est égale à 4,79 bits. La diversité maximale est égale à 5,7 bits. Et par conséquent, l'équitabilité est égale à 0,84. De ce fait, les effectifs des espèces en présence sont en équilibre en eux.

#### **3.3.3.4. - Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances des résultats sur les éléments nutritifs trouvés dans les fientes des trois espèces d'oiseaux choisies**

L'exploitation des résultats des éléments trophiques de trois espèces d'oiseaux, *Pycnonotus barbatus*, *Sturnus vulgaris* et *Muscicapa striata* par l'analyse factorielle des correspondances est réalisée en tenant compte de la présence ou de l'absence des différentes espèces de proies et de végétaux présents dans les fientes (Tab. 88 en annexe 3). Les symboles utilisés pour les 3 espèces d'oiseaux sont les suivants :

**PYB** : *Pycnonotus barbatus*

**STV** : *Sturnus vulgaris*

**MST** : *Muscicapa striata*

La contribution de l'ensemble des espèces pour la construction de l'axe 1 est de 50,7 % et de 49,3 % pour l'axe 2. La somme des contributions est de 100 % pour les axes 1 et 2. Ainsi le plan formé par les axes 1 et 2 renferme toutes les informations utiles pour interpréter les résultats.

Les contributions des oiseaux à la construction des deux axes sont les suivantes :

**Axe 1 :** *Muscicapa striata* (MST) participe à la construction de l'axe 1 avec un pourcentage de 70,6 %, suivie par *Pycnonotus barbatus* (PYB) avec 24,7 % et par *Sturnus vulgaris* (STV) avec 4,7 %.

**Axe 2 :** *Sturnus vulgaris* (STV) contribue à la construction de l'axe 2 avec 59,4 %, suivie par *Pycnonotus barbatus* (PYB) avec 37,9 % et par *Muscicapa striata* (MST) avec 2,7 %.

Les espèces de proies et de plantes sollicités par les oiseaux pour satisfaire leurs besoins trophiques sont représentées par un numéro codé allant de 001 à 151 (Tab. 88 en annexe 3).

La contribution des espèces pour la construction des deux axes se fait de la manière suivante :

**Axe 1 :** 30 espèces de plantes contribuent le plus à la formation de cet axe chacune avec un taux de 2,0 %, notamment *Dysdera* sp. (030) *Carpocoris* sp. (049), *Ophthalmicus* sp. (052), *Ophonus* sp. (072), et une espèce indéterminée Pompilidae sp. ind. (131). Les autres espèces participent faiblement à l'élaboration de cet axe.

**Axe 2 :** 41 espèces interviennent le plus dans l'élaboration de l'axe 2, comme c'est le cas de *Pistacia lentiscus* (005), d'*Olea europaea* (010), *Carpocoris fuscispinus* (050), *Bembidion* sp. (069) et de *Coccinella algerica* (099) avec 1,3 %. Les autres espèces interviennent peu.

La représentation graphique des axes 1 et 2 montre que les 3 variables se répartissent dans quatre quadrants différents (Fig. 35). *Sturnus vulgaris* se retrouve dans le quadrant 2, *Muscicapa striata* dans le quadrant 3 et *Pycnonotus barbatus* au niveau du quadrant 4. Cette dispersion des trois espèces d'oiseaux entre les quatre quadrants s'explique par les différences d'éléments ingérés.

La distribution spatiale des espèces intervenant dans l'alimentation des oiseaux dans le plan factoriel 1-2 met en évidence l'existence de 4 nuages de points (Fig. 35).

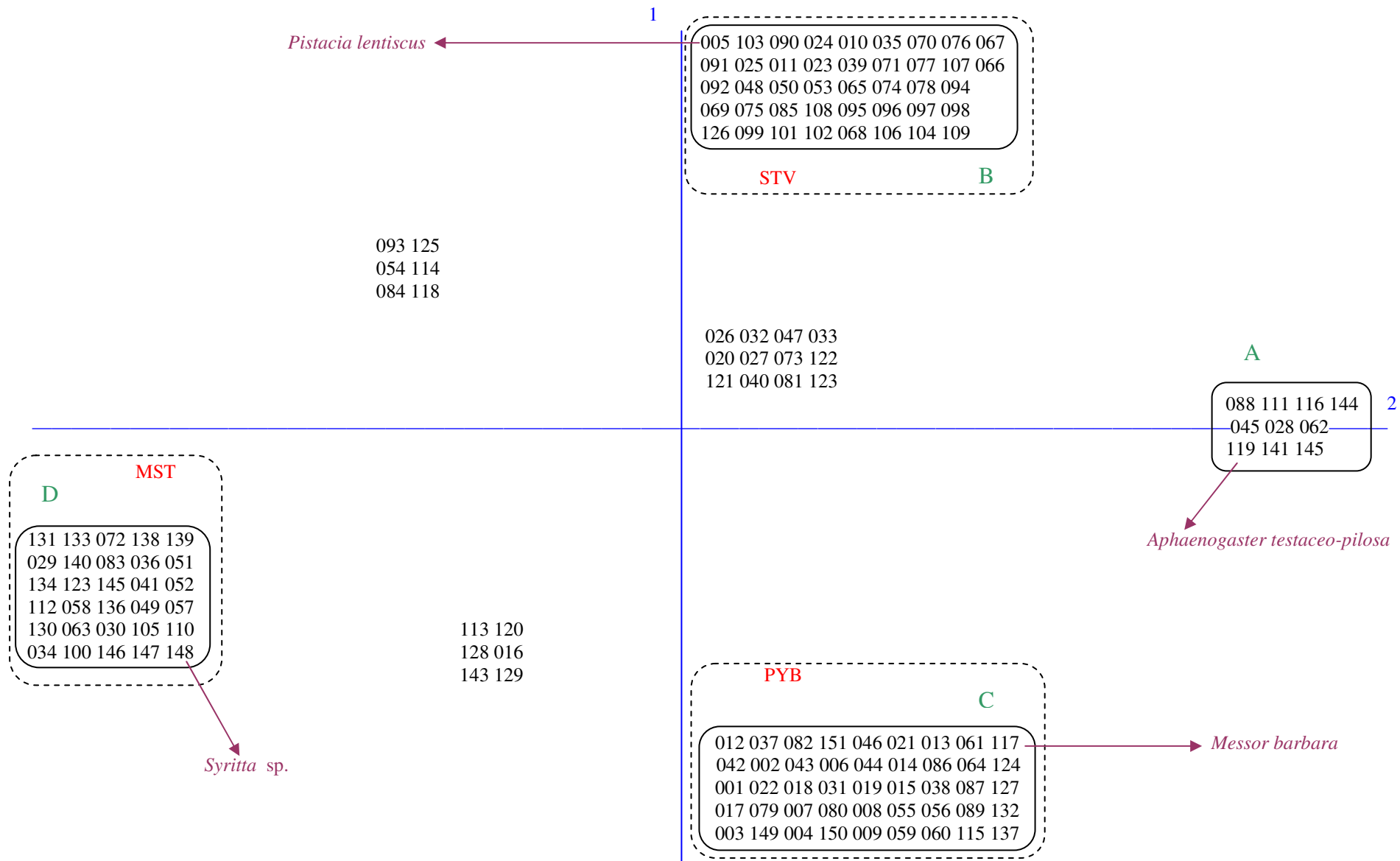
**Groupe A :** Il englobe les espèces omniprésentes, comme Formicidae sp. ind. (116), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (119) et Calliphoridae sp. ind. (145).

**Groupe B :** Il renferme les espèces qui n'ont été sollicitées que par *Sturnus vulgaris*. Il s'agit de *Pistacia lentiscus* (005), d'*Adonia variegata* (101) et de *Larinus* sp. (090).

**Groupe C :** Il rassemble les proies et les espèces végétales aux dépens desquelles seul *Pycnonotus barbatus* s'est nourri. Ce sont *Phoenix canariensis* (003), *Viburnum tinus* (008) et *Coccotrypes dactyliperda* (087).

**Groupe D :** Il comprend les espèces qui n'ont été sollicitées que par *Muscicapa striata*. On cite *Polistes gallicus* (134), *Lasioglossum* sp. (139) et Syrphidae sp. ind. (147).





**Figure 35** - Analyse factorielle des correspondances des régimes alimentaires par analyse des fientes de trois espèces d'oiseaux

### 3.4. - Interactions entre les plantes à fruits charnus et les oiseaux frugivores

Dans cette partie, nous abordons les différentes relations existant entre les oiseaux frugivores et les plantes à fruits charnus. Un premier point sera consacré à l'étude des densités et des distances de dispersion des graines par les oiseaux frugivores. Un deuxième point est réservé au pouvoir germinatif des graines ingérées et rejetées soit par le bec, soit après le transit intestinal.

#### 3.4.1. - Densités des graines disséminées et distances de dispersion par les oiseaux frugivores dans quelques stations du Sahel et du Littoral algérois

Sous un pin d'Alep, dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach les résultats des densités de graines disséminées et leurs distances minimales de dispersion en 2002 par les oiseaux frugivores ou polyphages sont mentionnés dans le tableau 89.

**Tableau 89** - Densités et distances minimales de dispersion des graines trouvées sous un pin d'Alep dans les jardins de l'INA par saison en 2002

Espèces	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Distances en m
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0	0	1	0	72,5
<i>Phoenix canariensis</i>	5	4	19	15	13,85
<i>Washingtonia filifera</i>	0	0	0	90	11,93
<i>Washingtonia robusta</i>	0	0	0	96	53,67
<i>Asparagus plumosus</i>	0	2	0	0	54,55
<i>Asparagus sprengeri</i>	0	2	0	0	43,52
<i>Melia azedarach</i>	0	1	2	2	52,08
<i>Ziziphus jujuba</i>	0	0	4	0	64,17
<i>Pistacia atlantica</i>	0	4	0	0	10,03
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	0	0	10	43,15
<i>Olea europaea</i>	0	0	0	85	22,56
<i>Phillyrea angustifolia</i>	0	0	2	0	46,35
<i>Hedera helix</i>	4	1	0	0	31,5
<i>Viburnum tinus</i>	2	0	0	0	9,89
<i>Cordia arborea</i>	0	0	3	6	122,49
<i>Celtis australis</i>	0	0	4	18	112,6
<b>Totaux</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>35</b>	<b>322</b>	

Les graines de 16 plantes sont disséminées par différentes espèces d'oiseaux tout au long de l'année en fonction de leur disponibilité sur l'arbre (Tab. 89). Les espèces aviennes qui

participent le plus à la dissémination des graines après la consommation de la pulpe des fruits sont le Bulbul des jardins, le Merle noir, la Fauvette à tête noire et l'Étourneau sansonnet. En hiver 2002, les graines de 3 espèces de plantes sont retrouvées sous l'arbre-perchoir. Ce sont celles de *Phoenix canariensis*, de *Hedera helix* et de *Viburnum tinus*. Au printemps 2002, les graines de 6 espèces de plantes sont signalées sous le Pin d'Alep, soit celles de *Phoenix canariensis*, d'*Asparagus plumosus*, d'*Asparagus sprengeri*, de *Melia azedarach*, de *Pistacia atlantica* et de *Hedera helix*). En été 2002, les graines de 7 espèces sont notées sous le perchoir, celles d'*Arecastrum romanzoffianum*, de *Phoenix canariensis*, de *Melia azedarach*, de *Ziziphus jujuba*, de *Phillyrea angustifolia*, de *Cordia arborea* et de *Celtis australis*). Il est à remarquer que le nombre de graines disséminées varie d'une saison à une autre. Il est plus élevé en été (35) et en automne (322), qu'en hiver (11) et au printemps (14). En effet, en automne, l'Étourneau sansonnet disperse le plus grand nombre de graines, en particulier celles d'*Olea europaea*, de *Pistacia lentiscus*, de *Washingtonia filifera* et de *Washingtonia robusta*. Les distances minimales entre les différentes plantes nourricières et le perchoir varient entre 9,9 m (*Viburnum tinus*) et 122,5 m (*Cordia arborea*).

Dans le Jardin d'essai du Hamma, les nombres de graines disséminées sous un *Parkinsonia* sp. ainsi que leurs distances minimales de dispersion sont enregistrés dans le tableau 90 pour chaque saison.

**Tableau 90** - Densités et distances minimales de dispersion des graines trouvées sous un *Parkinsonia* sp. dans le Jardin d'essai du Hamma par saison en 2002

Espèces	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Distances en m
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0	0	13	15	7,37
<i>Latania borbonica</i>	56	15	63	6	3,51
<i>Phoenix canariensis</i>	25	7	6	6	244,73
<i>Sabal umbraculifera</i>	0	0	0	35	6,81
<i>Washingtonia robusta</i>	0	0	0	44	45,48
<i>Asparagus sp.</i>	1	0	0	0	25,72
<i>Dracaena draco</i>	15	4	0	0	71,61
<i>Melia azedarach</i>	0	0	0	1	93,28
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	0	0	55	301,14
<i>Olea europaea</i>	177	0	0	251	100,21
<i>Hedera helix</i>	5	0	0	0	255,54
<i>Cordia arborea</i>	0	0	0	3	67,36
<i>Celtis australis</i>	0	0	0	2	110,32
<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	100	0	270,89
<b>Totaux</b>	279	26	182	418	

Les graines de 14 espèces végétales sont disséminées dans le Jardin d'essai du Hamma en 2002 (Tab. 90). Le nombre des espèces végétales et les densités de leurs graines varient en fonction des saisons. En hiver 2002, 279 graines appartenant à 5 espèces de plantes sont retrouvées sous le perchoir. Les espèces concernées sont *Olea europaea* (177 graines), *Latania borbonica* (56 graines), *Phoenix canariensis* (25 graines), *Dracaena draco* (15 graines), *Hedera helix* (5 graines) et *Asparagus sp.* (1 graine). Au printemps 2002, les oiseaux frugivores disséminent 26 graines de 3 espèces botaniques, soit *Latania borbonica*, *Phoenix canariensis* et *Dracaena draco*. En été 2002, 182 graines réparties entre 4 espèces végétales sont retrouvées sous un *Parkinsonia sp.* Les semenciers sont *Ficus macrophylla* (100 graines), *Latania borbonica* (63 graines), *Arecastrum romanzoffianum* (13 graines) et *Phoenix canariensis* (6 graines). En automne 2002, 418 graines provenant de 10 espèces de plantes sont récupérées sous le perchoir, notamment celles d'*Olea europaea* (251 graines), de *Pistacia lentiscus* (55 graines), de *Washingtonia robusta* (44 graines) et de *Sabal umbraculifera* (35 graines). L'augmentation du nombre des graines en cette saison coïncide avec l'arrivée massive de l'Etourneau sansonnet. Les distances minimales entre les différentes plantes nourricières et le perchoir varient entre 3,5 m (*Latania borbonica*) et 301,1 m (*Pistacia lentiscus*).

Dans le centre cynégétique de Zéralda, les nombres de graines disséminées sous un *Grevillea robusta* ainsi que leurs distances minimales de dispersion sont placés saison par saison dans le tableau 91.

**Tableau 91** - Densités et distances minimales de dispersion des graines trouvées par saison en 2002 sous un *Grevillea robusta* dans le centre cynégétique de Zéralda

Espèces	Hiver	Printemps	Été	Automne	Distances en m
<i>Washingtonia robusta</i>	0	0	0	25	65,47
<i>Melia azedarach</i>	0	2	0	3	45,82
<i>Olea europaea</i>	0	0	0	4	27,6
<b>Totaux</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	

Les graines de 3 espèces de plantes, *Washingtonia robusta*, *Melia azedarach* et *Olea europaea* sont comptées sous un *Grevillea robusta* dans le centre cynégétique de Zéralda en 2002 (Tab. 91). Aucune graine n'est signalée ni en hiver et ni en été, alors que 2 graines de *Melia azedarach* sont enregistrées au printemps et 32 graines réparties entre 3 espèces végétales sont retrouvées en automne 2002 sous *Grevillea robusta*. Pour la dernière saison

citée il faut citer *Washingtonia robusta*, *Olea europaea* et *Melia azedarach*. Là encore, c'est l'arrivée de l'Étourneau sansonnet qui fait augmenter la densité des graines sous le perchoir pris en considération. La distance de dispersion est de 65,5 m pour *Washingtonia robusta*, de 45,8 m pour *Melia azedarach* et de 27,6 m pour *Olea europaea*.

Dans le centre cynégétique de Réghaïa, les nombres de graines disséminées par saison en 2002 sous un *Casuarina* sp. ainsi que leurs distances minimales de dispersion sont enregistrés dans le tableau 92.

**Tableau 92** - Densités et distances minimales de dispersion des graines trouvées par saison en 2002 sous un *Casuarina* sp. dans le centre cynégétique de Réghaïa

Espèces	Hiver	Printemps	Été	Automne	Distances en m
<i>Asparagus acutifolius</i>	4	2	0	0	9,32
<i>Smilax aspera</i>	0	0	10	0	5,5
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	0	0	10	10,64
<i>Viburnum tinus</i>	0	1	0	0	98,75
<i>Olea europaea</i>	0	0	0	24	9,46
<b>Totaux</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	

Les graines de 5 plantes sont notées sous *Casuarina* sp. dans le centre cynégétique de Réghaïa en 2002 (Tab. 92). En hiver 2002, 4 graines d'*Asparagus acutifolius* sont signalées sous le perchoir. Au printemps 2002, 1 graine de *Viburnum tinus* et 2 graines d'*Asparagus acutifolius* sont retrouvées sous ce *Casuarina* sp. En été 2002, 10 graines de *Smilax aspera* sont enregistrées. En automne 2002, 10 graines de *Pistacia lentiscus* et 24 graines d'*Olea europaea* sont comptées sous le perchoir. Les distances minimales de dispersion varient entre 5,5 m (*Smilax aspera*) et 98,8 m (*Viburnum tinus*).

### 3.4.2. - Pouvoir germinatif des graines ingérées et rejetées

Nous avons étudié le pouvoir germinatif de deux lots de graines de 26 espèces végétales, l'un constitué par des graines cueillies sur les arbres-mêmes et l'autre de graines ramassées soit sous les perchoirs ou soit récupérées dans les fientes du bulbul des jardins, du Merle noir et de l'Étourneau sansonnet. Les résultats sont mis dans le tableau 93.

**Tableau 93** - Pouvoir germinatif des graines récoltées sur les plantes et des graines ingérées et rejetées par les oiseaux frugivores

Espèces	Graines témoins					Graines rejetées par les oiseaux				
	NU	VG	DTG	NG	%	NU	VG	DTG	NG	%
<i>Morus alba</i>	100	3 jrs	8 jrs	78	78	-	-	-	-	-
<i>Morus nigra</i>	100	3 jrs	8 jrs	85	85	-	-	-	-	-
<i>Morus sp.</i>	-	-	-	-	-	20	2 jrs	8 jrs	13	65
<i>Lantana camara</i>	100	0	0	0	0	-	-	-	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	100	5 jrs	8 jrs	31	31	40	4 jrs	8 jrs	31	77,5
<i>Ficus macrophylla</i>	100	3 jrs	42 jrs	56	56	-	-	-	-	-
<i>Salpichroa organifolia</i>	100	12 jrs	49 jrs	61	61	100	10 jrs	42 jrs	31	31
<i>Rhamnus alaternus</i>	100	0	0	0	0	-	-	-	-	-
<i>Bryonia dioica</i>	100	20 jrs	48 jrs	27	27	-	-	-	-	-
<i>Schinus molle</i>	100	8 jrs	22 jrs	13	13	10	10 jrs	30 jrs	1	10
<i>Asparagus sprengeri</i>	100	15 jrs	30 jrs	100	100	15	15 jrs	42 jrs	10	66,67
<i>Pyracantha coccinea</i>	100	14 jrs	24 jrs	2	2	-	-	-	-	-
<i>Ficus carica</i>	100	8 jrs	22 jrs	19	19	5	0	0	0	0
<i>Ficus retusa</i>	100	10 jrs	28 jrs	72	72	100	10 jrs	30 jrs	54	54
<i>Opuntia ficus indica</i>	100	17 jrs	28 jrs	8	8	-	-	-	-	-
<i>Ligustrum japonicum</i>	100	15 jrs	42 jrs	100	100	10	15 jrs	45 jrs	3	30
<i>Olea europaea</i>	100	0	0	0	0	100	20 jrs	55	4	4
<i>Hedera helix</i>	100	8 jrs	22 jrs	50	50	5	8 jrs	30 jrs	2	40
<i>Myrtus communis</i>	100	5 jrs	35 jrs	75	75	-	-	-	-	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	100	15 jrs	45 jrs	24	24	100	10 jrs	50 jrs	15	15
<i>Melia azedarach</i>	100	0	0	0	0	16	0	0	0	0
<i>Washingtonia filifera</i>	100	28 jrs	45 jrs	3	3	100	15 jrs	60 jrs	5	5
<i>Washingtonia robusta</i>	100	33 jrs	48 jrs	2	2	100	21 jrs	45 jrs	6	6
<i>Phoenix canariensis</i>	100	25 jrs	60 jrs	2	2	100	0	0	0	0
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	100	0	0	0	0	8	0	0	0	0
<i>Dracaena draco</i>	100	20 jrs	28 jrs	10	10	100	15 jrs	42 jrs	21	21

NU : Nombres totaux de graines utilisées; VG : Vitesse de germination en jours (jrs);

DTG : Durées totales de germination en jours (jrs); NG : Nombres de graines germées;

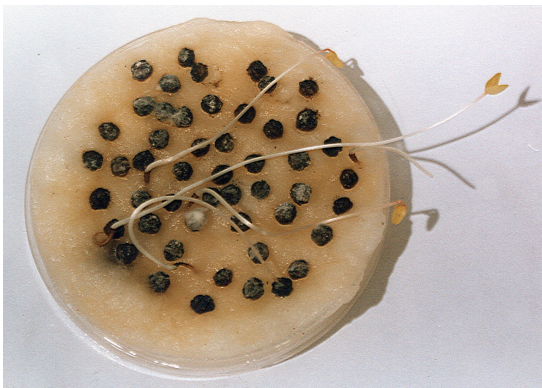
% : Pourcentages; - : Absence de données

Nous avons calculé le pouvoir germinatif des graines de 26 espèces végétales récoltées sur les plantes ou retrouvées sous les perchoirs ou dans les fientes des oiseaux frugivores dans les différentes stations du Sahel et du Littoral algérois (Tab. 93). Pour le lot témoin, les graines commencent à germer entre 3 et 33 jours. Le pourcentage de germination varie entre 0 et 100 %. Les graines d'*Asparagus sprengeri* et de *Ligustrum japonicum* germent à 100 %. Pour le lot des

graines disséminées par les oiseaux, nous avons utilisé entre 5 et 100 graines, en fonction de leurs disponibilités dans les fientes ou sous les perchoirs. Le début de la germination varie après 2 à 21 jours. Les pourcentages de germination fluctuent entre 0 et 77,5 %. Les oiseaux en consommant les fruits, agissent sur le pouvoir germinatif, la vitesse de germination, ainsi que sur la durée totale de la germination. Nous remarquons que dans certains cas le pouvoir germinatif est plus élevé pour les graines témoins que pour les graines disséminées comme pour *Salpichroa origanifolia* (61 %, 31 %), *Schinus molle* (13 %, 10 %), *Ficus carica* (19 %, 0 %), *Ficus retusa* (72 %, 54 %), *Ligustrum japonicum* (100 %, 30 %), *Hedera helix* (50 %, 40 %), *Phoenix canariensis* (2 %, 0 %) et *Pistacia lentiscus* (24 %, 15 %). Dans d'autres cas le pouvoir germinatif apparaît plus important pour les graines dispersées par les oiseaux que pour celles témoins comme pour *Solanum nigrum* (31 %, 77,5 %), *Olea europaea* (0 %, 4 %), *Washingtonia filifera* (3 %, 5 %), *Washingtonia robusta* (2 %, 6 %), et *Dracaena draco* (10 %, 21 %). Pour ce qui concerne la vitesse de la germination, elle est plus rapide pour les graines dispersées que pour les graines témoins pour la plupart des espèces. Pour *Schinus molle* les graines témoins (8 jours) commencent plus tôt à germer en comparaison avec les graines dispersées (10 jours). Pour *Solanum nigrum*, *Salpichroa origanifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Washingtonia filifera*, *Washingtonia robusta* et *Dracaena draco* ce sont dans ce cas les graines dispersées qui entrent en germination plus tôt que les témoins. Dans un troisième cas de figure la vitesse de la germination apparaît le même pour les graines témoins et celles dispersées (*Asparagus sprengeri*, *Ficus retusa*, *Ligustrum japonicum* et *Hedera helix*). La durée totale de la germination peut être élevée tantôt pour les graines témoins et tantôt pour les graines dispersées. Dans le cas de *Solanum nigrum*, elle est la même aussi bien pour les graines témoins que pour celles dispersées. Pour d'autres espèces comme *Salpichroa origanifolia*, *Washingtonia filifera* et *Washingtonia robusta*, elle est plus élevée pour les graines témoins que pour les graines dispersées. C'est le contraire pour *Schinus molle*, *Asparagus sprengeri*, *Ficus retusa*, *Ligustrum japonicum*, *Hedera helix*, *Pistacia lentiscus* et *Dracaena draco* chez lesquelles la durée totale de germination est plus élevée pour les graines dispersées que pour les graines témoins (Fig. 36). Le test de Kih<sup>2</sup> nous a permis de trouver une valeur égale à 402,45 avec une ddl = 20 et une erreur p < 0,00001. Et par conséquent Il existe une différence très hautement significative entre le pouvoir germinatif des graines témoins et ceux dispersés par les oiseaux.



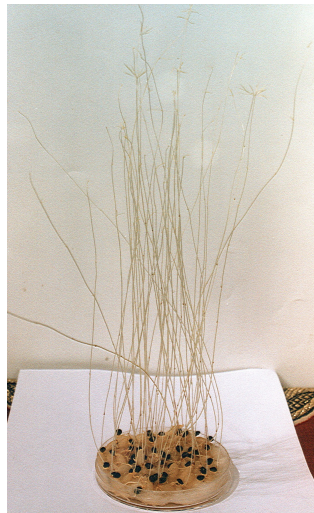
**a** - Graine de *Solanum nigrum*



**b** - Graine de *Schinus molle*



**c** - Graine de *Bryonia dioica*



**d** - Graines d'*Asparagus sprengeri*

**Figure 36** - Test de germination des graines de quelques espèces de plantes



# Chapitre IV

## Discussion

## Chapitre IV - Discussion

Les discussions vont porter d'abord sur les caractéristiques générales de l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois, puis sur les disponibilités des plantes à fruits charnus de la même région d'étude, ensuite sur le régime alimentaire de quelques espèces d'oiseaux et enfin sur les interactions entre les plantes à fruits charnus et les oiseaux frugivores.

### 4.1. - Caractéristiques générales de l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois

Après avoir dressé une liste des espèces d'oiseaux vivant dans la région d'étude, l'attention est portée sur leurs origines biogéographiques et sur leurs catégories phénologiques et trophiques.

#### 4.1.1. - Richesse de l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois

Au total 78 espèces aviennes dont la majorité sont nicheuses, sont inventoriées au cours de la présente étude dans le Sahel et le Littoral algérois (Tab. 6). Elles se répartissent entre 56 genres, 35 familles et 15 ordres. Cette valeur représente 23,2 % des 336 espèces de l'avifaune algérienne recensées par LEDANT *et al.* (1981) et 19,2 % de l'ensemble des espèces d'oiseaux citées pour l'Algérie par ISENMANN et MOALI en 2000 (406 espèces). En fait les services du ministère de l'aménagement du territoire et de l'écologie font état d'un nombre plus important, soit 250 espèces d'oiseaux signalées dans la partie Littorale de la zone côtière algéroise (M.A.T.E., 2005). Ce plus grand nombre s'explique par le fait que cet inventaire est fait sur une aire plus importante qui englobe l'ensemble forestier du Sahel Mandoura, le cordon dunaire de Zemmouri, le lac de Réghaïa, la forêt de Baïnem, la ride forestière du Sahel de Koléa et le massif du Chénoua. Le présent inventaire demeure modeste par rapport à celui effectué par BARREAU et BERGIER (2000, 2001 a et b) dans la région de Marrakech où ces auteurs ont recensé 272 espèces, soit 60,3 % du nombre total des espèces enregistrées au Maroc (451). Par contre, la richesse avifaunistique du Sahel et du Littoral algérois est combien même importante par rapport au nombre total des oiseaux nicheurs du biome méditerranéen français, situé à l'ouest du Rhône avec 187 espèces (LHERITIER, 1987) et en comparaison avec l'ensemble du pourtour méditerranéen qui comprend 335 espèces nicheuses (BLONDEL, 1986). Le nombre des espèces nicheuses a tendance à augmenter au fur et à mesure qu'on descend depuis le Nord vers les régions méditerranéennes (BLONDEL et HUC, 1978). Il est donc fort probable que, compte tenu des méthodes employées, nous ayons recensé la grande majorité des espèces vivant dans le Sahel et le Littoral algérois, et que des prospections plus intenses ne

permettent pas d'en découvrir beaucoup plus. La comparaison des résultats du présent travail avec les travaux faits par différents auteurs en Algérie, au Maghreb et en Méditerranée est placée dans le tableau 94.

**Tableau 94** - Comparaison entre le présent travail et les travaux réalisés dans les différents milieux en Algérie, au Maghreb et en Méditerranée

Milieux			1	2	3
Travaux					
Présente étude			51	67	54
Algérie	DOUMANDJI <i>et al.</i> (1993)	Parc de Taza	57		
	MAKHLOUFI <i>et al.</i> (1997)	Forêt de Baïnem	22		
	BELLATRECHE (1999)	Djebel Babor	80		
	M.A.T.E. (2005)	Mont Chénoua	80		
	M.A.T.E. (2005)	Forêt de Baïnem	100		
M.A.T.E. (2005)	Sahel de Mandoura	60			
Maroc	THEVENOT (1982)	Plateau central et la corniche du Moyen Atlas	55		
France	FERRY ET FROCHOT (1968)	Forêts de Citeaux	41		
	BLONDEL <i>et al.</i> (1978)	Mont Ventoux	100		
	MULLER (1982)	Vosges du Nord	14		
	MULLER (1988)	Vosges du Nord	45		
	MARION et FROCHOT (2001)	Douglas en Morvan	57		
Méditerranée	BLONDEL (1986)	Forêts du bassin méditerranéen	74		
Algérie	MOULAÏ et DOUMANDJI (1996)	Jardin d'essai du Hamma		73	
	BEHIDJ et DOUMANDJI (1997)	Jardins de l'I.N.A.		67	
Maroc	BOURNEAU et CORBILLE (1979)	Marrakech		84	
France	COATMEUR (2002)	Créteil		78	
Algérie	LEDANT <i>et al.</i> (1979)	Marais de Réghaïa			188
	M.A.T.E. (2005)	Marais de Réghaïa			206
	MILLA <i>et al.</i> , 2006	Marais de Réghaïa			62
	OUARAB <i>et al.</i> (2004)	Marais de Réghaïa			73
	OUARAB <i>et al.</i> (2007)	Marais de Réghaïa			59
Maroc	EL HAMOUMI <i>et al.</i> (2000)	Sidi Moussa-Walidia			63
Tunisie	MEMMI (1970)	Lac de Tunis			84

1 : Maquis et forêts; 2 : Parcs et jardins; 3 : Zones Humides

La richesse varie d'un milieu à un autre. Elle est égale à 51 espèces dans les maquis et les forêts, à 67 espèces dans les milieux suburbains et les parcs et les jardins et à 54 espèces dans la zone humide du Marais de Réghaïa. Les présents résultats dans les maquis et les forêts concordent avec des travaux réalisés au Maroc, en Europe en particulier en France et en Algérie. On note notamment ceux de THEVENOT (1982) au Maroc, de MULLER (1988) et de MARION et FROCHOT (2001) en France et de DOUMANDJI *et al.* (1993) en Algérie. Et ils diffèrent d'autres études faites dans

l'Algérois (M.A.T.E., 2005), dans le Djebel Babor (BELLATRECHE, 1999) et dans le Mont Ventoux (BLONDEL et *al.*, 1978) (Tab. 94). Il faut noter que l'avifaune est plus riche dans les forêts de chênes et peu ou pas dans les boisements de pins (THIOLLAY et MOSTEFAÏ, 2004). Deux phénomènes importants peuvent agir sur la richesse et la diversité de l'avifaune forestière. Ce sont le feu et l'effet lisière. Le premier passage du feu est évidemment une diminution drastique du nombre d'oiseaux résidents, qui peut aller quelquefois jusqu'à la disparition totale de l'avifaune. Mais cette situation dure peu. Quelques jours à quelques semaines après le feu, des oiseaux réapparaissent qui cherchent à terre des graines ou chassent des insectes (PRODON, 1987). L'augmentation de la richesse spécifique en lisière, ne résulte pas obligatoirement de l'effet lisière : la juxtaposition de deux écosystèmes augmente évidemment le nombre d'espèces sur un échantillon chevauchant leur limite (FROCHOT et LOBREAU, 1987).

Dans le cadre de la présente étude il est à remarquer que dans les milieux suburbains, représentés par les parcs et les jardins, la richesse avienne est plus élevée par rapport aux milieux forestiers. La richesse de ces milieux a déjà été soulignée par plusieurs auteurs. En effet BEHIDJ et DOUMANDJI (1997) dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, et MOULAÏ et DOUMANDJI (1996) dans le Jardin d'essai du Hamma ont souligné la grande valeur de S dans ce type de milieu (Tab. 94). Il faut rappeler la vocation première du Jardin d'essai qui était celle de recevoir et d'acclimater de très nombreuses espèces végétales exotiques en vue de leurs utilisations éventuelles en industrie. Au cours des décennies beaucoup de ces espèces nouvelles ont été multipliées, dispersées dans l'Algérois et utilisés comme plantes d'ornement. Par ailleurs dans les jardins, les plantes sont organisées en strates arborescentes, arbustives et herbacées. Ces deux facteurs combinés, soit la diversité des espèces végétales et leur structure en strates permettent d'expliquer la richesse spécifique du peuplement avien dans les parcs et les jardins. Cette hétérogénéité des plantes multiplie et diversifie les sites trophiques et de nidification, conditions favorables pour l'installation d'une riche avifaune. Précisément c'est ce qu'écrivent BOURNAUD et CORBILLE (1979) et COATMEUR (2002).

Dans la zone humide du Marais de Réghaïa, on retrouve le marais proprement dit et dans ses alentours immédiats, un maquis et des parcelles agricoles. La présente étude n'a pas ciblé les oiseaux d'eau en particulier. Elle est orientée vers un inventaire général des espèces aviennes au niveau du marais et du maquis. Ainsi, 54 espèces d'oiseaux d'eau, de rapaces et d'oiseaux forestiers sont recensées. Les résultats obtenus se rapprochent de ceux trouvés par MILLA et *al.* (2006) avec 62 espèces. Pourtant lors des travaux réalisés dans la même zone par LEDANT et *al.* (1979) 188 espèces dont 68 oiseaux d'eau et rapaces sont mentionnés. Une synthèse faite sur les travaux réalisés

dans la même zone d'étude depuis 1977 jusqu'en 2001 signale 206 espèces appartenant à 16 ordres, 48 familles et 112 genres parmi lesquelles les Anatidae dominant avec 11 espèces (M.A.T.E., 2005). Parmi les études récentes réalisées dans ce site, celles d'OUARAB et *al.* (2004, 2007) font état de 73 espèces en 2004 et de 59 espèces en 2007 (Tab. 94). Mais si on ne prend en considération que les oiseaux d'eau, on pourrait dire que c'est un milieu pauvre en comparaison avec les grandes zones humides de l'Est algérien. En effet, les lacs de la zone humide d'El Kala constituent une aire d'une haute valeur écologique (VAN DIJK et LEDANT, 1983; DOUMANDJI et *al.*, 1990). Par rapport aux différentes zones humides du Maghreb, le Marais de Réghaïa reçoit beaucoup moins d'oiseaux d'eau. MEMMI (1970) trouve 84 espèces dans le lac de Tunis. Quant à EL HAMOUMI et *al.* (2000) il signale 63 espèces dans le complexe lagunaire de Sidi Moussa Walidia au Maroc.

Du fait de leur diversité, les différents milieux étudiés ont une avifaune riche, à laquelle ils offrent un grand nombre de niches écologiques, une diversité importante de sites de nidification ainsi que des ressources trophiques variées. Une seule espèce endémique en Afrique du Nord, soit *Alectoris barbara*, est signalée dans le Sahel et le Littoral algérois. MAKHLOUFI et *al.* (1997) note également la présence du pic de Levillant (*Picus vallantii*). Par ailleurs il est à rappeler la nidification d'une espèce exotique, c'est la perruche à collier (BENDJOUFI et *al.*, 2005). La reproduction d'une autre espèce de Psittacidae exotique est remarquée pour le youyou du Sénégal près de Ben Aknoun (REMINI, com. pers.).

#### **4.1.2. - Origines biogéographiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois**

D'une manière générale, l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois est une avifaune paléarctique. Plus précisément les origines européenne, européo-turkestanienne et méditerranéenne y tiennent une large part (Tab. 7). Ce fait s'explique aisément par la situation géographique du Maghreb par rapport à l'Europe et à la partie occidentale de l'Asie. Mais la grande importance des trois premières origines est peut être due en partie au fait qu'elles contiennent les plus grands nombres d'espèces ubiquistes lesquelles peuvent plus facilement s'adapter aux différents milieux du Sahel et du Littoral algérois, comme par exemple les passereaux, l'étourneau sansonnet, le pigeon biset et le ramier. Parmi les espèces endémiques de l'Afrique du Nord, la seule mentionnée dans la présente région d'étude, c'est la perdrix gabra qui appartient au type méditerranéen. Nous constatons que dans l'Algérois l'importance relative des faunes boréale et particulièrement paléarctique est conforme aux conclusions de BLONDEL (1979). Le dernier auteur cité mentionne 37,2 % de l'ensemble des espèces d'oiseaux d'Algérie appartiennent au paléarctique. De même BLONDEL et *al.* (1978) indique que les types paléarctique et européen sont de loin les plus

importants en France. Et selon BLONDEL (1986, 1990), l'avifaune actuelle de la région méditerranéenne en général, à quelques exceptions près est franchement paléarctique. Les autres 4 types de faunes soit européen, méditerranéen, holarctique et euro-péoturkestanéen sont peu représentés. Ce même auteur ajoute que les faunes tropicales tertiaires ont été éliminées dès les premières détériorations climatiques du plio-pléistocène. De plus, les grandes ceintures désertiques orientées de l'ouest vers l'est, comme d'ailleurs les grands systèmes montagneux du paléarctique, ont joué depuis la fin du tertiaire un rôle de barrière qui contre la dispersion des faunes et des flores paléarctiques et afro-tropicales, ce qui explique le fait que les échanges nord-sud entre les continents ont joué un rôle plus discret dans l'ancien monde que dans le nouveau, où les grandes barrières montagneuses sont orientées du nord vers le sud.

Le type paléarctique caractérise également les différents milieux de la région d'étude, que ce soit les maquis et les forêts, les parcs et les jardins ou la zone humide du Marais de Réghaïa. Nos résultats concordent avec ceux trouvés près du Marais de Réghaïa par MILLA *et al.* (2006) et OUARAB *et al.* (2004, 2007), dans le parc national de Taza par DOUMANDJI *et al.* (1993), au Djebel Babor par BELLATRECHE (1999) et dans l'Algérois par MOULAÏ *et al.* (1996) et BEHIDJ *et al.* (1997). Une exception est à mentionner avec les résultats de THEVENOT (1982) qui s'est penché sur l'écologie des passereaux forestiers du Plateau central et de la Corniche du Moyen Atlas au Maroc. Effectivement les observations faites dans le présente étude diffèrent partiellement des conclusions de THEVENOT (1982) lequel remarque que l'avifaune des milieux ligneux étudiés se compose en majorité d'espèces d'origine boréale, mais parmi lesquels le type européen domine. Cette différence peut être expliquée par le fait que le Maroc est plus proche de l'Europe que l'Algérie et par les altitudes élevées dépassant même 4.500m pour certains pics dans le Haut Atlas, relief particulier qui sert de refuge à bon nombre d'espèces boréales.

#### **4.1.3. - Statuts phénologiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois**

Le nombre important des espèces sédentaires (Tab. 8) s'explique par le fait qu'elles trouvent dans le Sahel et le Littoral algérois une alimentation suffisante, en insectes, en graines et en baies, ainsi que des conditions climatiques favorables même pendant la période humide et fraîche (DOUMANDJI *et al.*, 1992). Il en est de même dans les différents milieux de la région d'étude. Les sédentaires viennent en premier. Mais les migrateurs demeurent importants, compte tenu des conditions trophiques favorables du milieu. Les résultats obtenus dans le présent travail concordent avec ceux des auteurs qui ont travaillé dans des milieux forestiers (THEVENOT, 1982; DOUMANDJI *et al.*, 1993; BELLATRECHE, 1999; M.A.T.E., 2005) et ceux qui se sont

penchés sur l'avifaune des milieux suburbains, notamment les parcs et les jardins (MOULAÏ et DOUMANDJI, 1996; COATMEUR, 2002). Les milieux forestiers à Bâinem et à Saoula renferment un sous-bois diversifié offrant des conditions favorables à l'installation de bon nombre d'espèces d'oiseaux. Par contre les travaux effectués dans les zones humides montrent que les espèces recensées sont en quasi-totalité migratrices. Ce fait est indiqué dans le Marais de Réghaïa (M.A.T.E., 2005; MILLA et *al.*, 2006), dans les zones humides de l'est algérien (VAN DIJK et LEDANT, 1983), dans le complexe lagunaire de Sidi Moussa-Walidia au Maroc (EL HAMOUMI et *al.*, 2000) et dans le Lac de Tunis en Tunisie (MEMMI, 1970). Malgré la dégradation et les dérangements humains continus, ces sites continuent à renfermer une richesse ornithologique exceptionnelle et une grande diversité des habitats (EL HAMOUMI et *al.*, 2000).

#### **4.1.4. - Catégories trophiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois**

La prédominance des oiseaux insectivores et polyphages dans le Sahel et le Littoral algérois (Tab. 9), s'explique par la très grande richesse de la faune des arthropodes, et par une grande production de fleurs, de graines, de fruits et de baies par des essences cultivées et ornementales indigènes et exotiques (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1992).

En introduisant bon nombre de plantes ornementales et utilitaires, l'homme est pour beaucoup à l'origine de cette importante production végétale, et donc de la diversité des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois. Par ailleurs leurs régimes alimentaires change au cours de l'année. En général, ils sont insectivores au moment de la reproduction, frugivores en automne. La dominance des insectivores ou des polyphages varie en fonction des milieux. Dans les maquis et les forêts, les deux types de régimes trophiques occupent également le premier rang. Pourtant DOUMANDJI et *al.* (1993) trouvent que dans le parc national de Taza les insectivores dominent. Les derniers auteurs cités indiquent que dès la fin d'octobre jusqu'au printemps suivant, la plupart des insectes se cachent sous leurs formes d'hivernation dans le sol, sous les pierres, sous les écorces ou bien dans les fentes des troncs et des branches des chênes. Les autres représentants de l'entomofaune ne supportent pas les effets rigoureux des intempéries. Dans ce cas ils migrent ou finissent par mourir. Au niveau des parcs et des jardins, ce sont les insectivores qui dominent. Ce qui est également signalé par MOULAÏ et DOUMANDJI (1996) dans le Jardin d'essai du Hamma. Les effectifs des arthropodes s'élèvent au printemps, ce qui coïncide avec l'arrivée des oiseaux migrants estivaux (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1992). Par contre, au Marais de Réghaïa, ce sont les polyphages qui viennent au premier rang, fait mentionné auparavant par MILLA et *al.* (2006) dans le

même milieu. Parmi les polyphages, certaines espèces sont migratrices, d'autres demeurent sédentaires. Pour ces dernières leur régime alimentaire n'est pas immuable. Il varie et il diffère même d'une saison à l'autre selon les disponibilités en ressources nutritives du milieu (MILLA et *al.*, 2006). Ces grandes potentialités d'adaptation trophique observées chez les oiseaux sédentaires sont à souligner. D'une manière générale le Sahel et le Littoral algérois renferment une très grande richesse floristique et faunique et par conséquent, offrent des ressources alimentaires importantes en diversité et en quantité, ce qui permet ainsi l'installation d'oiseaux appartenant à différentes catégories trophiques en particulier des insectivores et des polyphages.

## **4.2. - Discussion sur les disponibilités des plantes à fruits et à fleurs charnus dans le Sahel et le Littoral algérois**

Pour étudier les disponibilités des plantes à fruits et fleurs charnus dans le Sahel et le Littoral algérois, nous avons inventorié toutes les espèces à fruits et à fleurs charnus et déterminé leurs caractères physiques et chimiques.

### **4.2.1. - Répartitions régionale des plantes à fruits charnus aussi bien naturelles qu'introduites**

Il est à rappeler que dans le Sahel et le Littoral algérois, 90 espèces végétales à fruits ou à fleurs charnues sont recensées. Elles appartiennent à 29 familles botaniques (Tab. 10). Les présents résultats se rapprochent de ceux obtenus dans le Languedoc par DEBUSSCHE (1988) dans une mosaïque de taillis de chêne vert, de friche et de garrigues. En effet, cet auteur a noté l'existence de 65 espèces végétales à fruits charnus, réparties entre 25 familles. Ce rapprochement s'explique par le fait que le Languedoc d'une part et le Sahel et le Littoral algérois d'autre part font partie de la même zone, celle du pourtour méditerranéen. Dans l'ouest de la France, CLERGEAU (1991) recense 48 espèces de plantes à fruits charnus dont 29 apparaissent abondantes et présentes dans l'ensemble de la région. Plus au nord, dans de petits bois du sud de l'Ile de France, VOISIN et VOISIN (Com. per.) ont recensé 19 espèces de plantes à fruits charnus, dont 7 rares. Contrairement au biotope méditerranéen, les écosystèmes forestiers tropicaux se caractérisent par leurs grandes richesses et leurs complexités végétales. Effectivement LARUE et *al.* (2002) ont identifié en Guinée 251 espèces de plantes à fruits charnus appartenant à 55 familles. Pourtant sous un climat tropical comparable, au niveau des forêts du sud-est du Kenya, GITHIRU et *al.* (2005) ont recensé 108 espèces botaniques dont 82 à fruits charnus, ce qui représente 76 %. Dès qu'on quitte le milieu forestier pour se



retrouver dans la savane le nombre d'espèces végétales à fruits charnus chute. En effet dans la savane sahélienne du nord du Sénégal, TRECA et TAMBA (1997) ne signalent que 6 espèces végétales à fruits charnus. Comme le milieu est pauvre, les oiseaux se rabattent sur les fruits de *Boscia senegalensis* (Capparidaceae) espèce commune dans cette région. Le faible nombre d'espèces frugivores peut être lui-même une conséquence de la pauvreté du milieu. C'est aussi le cas dans les forêts tropicales de Madagascar, où GOODMAN et GANZHORN (1997) pensent que la faible diversité, la faible densité et la faible productivité des plantes du genre *Ficus*, considérées comme une ressource-clé pour les frugivores, expliquent le nombre réduit des espèces d'oiseaux. La situation apparaît différente dans d'autres types de forêts tropicales notamment celles qui sont humides. Sous un autre climat assez tempéré, au niveau des forêts de la Nouvelle-Zélande, CLOUT et HAY (1989) signalent que 70 % de plantes ligneuses forestières produisent des fruits charnus qui conviennent à beaucoup de vertébrés, en particulier aux espèces d'oiseaux malgré que leur nombre soit bien réduit au sein de cet archipel. Toujours est-il que dans le Littoral et le Sahel algérois le niveau de la diversité des plantes à fruits charnus et leur grande production fruitière sont comparables aux conditions tropicales qui existent dans les forêts tropicales ombrophiles, raisons qui permettent de comprendre l'installation d'un grand nombre d'espèces d'oiseaux. Il est à rappeler que dans l'Algérois le nombre des espèces de plante à fruits charnus augmente en allant des milieux naturels vers les milieux suburbains. La situation de la présente région d'étude est particulière. Elle a bénéficié de la proximité du Jardin d'essai du Hamma, milieu dont la mission était de ramener des espèces potentiellement intéressantes économiquement parlantes, de les mettre en observation et voir si elles s'adaptent facilement et si elles produisent en quantité et en qualité. Par conséquent nous avons retrouvé 87 espèces de plantes à fruits charnus dans le Jardin d'essai du Hamma et 80 espèces dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach. CHRETIENNE et ERAUD (2002) soulignent que les oiseaux frugivores se révèlent très sensibles aux disponibilités trophiques en fruits charnus. Ces variations de composition floristique peuvent être expliquées selon LARUE et *al.* (2002) par les conditions édaphiques, elles-mêmes liées à l'inclinaison de la pente et à la topographie. Du point de vue de la composition en fonction des familles des plantes à fruits charnus dans le Languedoc, DEBUSSCHE (1988) trouve que les Rosacées et les Caprifoliacées correspondent à elles seules à 36,9 % de l'ensemble. Par contre en Guinée LARUE et *al.* (2002) remarquent que les Légumineuses, les Lécythidacées et les Burséracées sont les familles dominantes. Finalement, la présente région d'étude possède une flore très riche, qui offre aux oiseaux frugivores un large éventail de fruits charnus. Néanmoins les Palmacées et les Rosacées sont bien mieux représentées que les autres familles botaniques.

#### 4.2.2. - Période de fructification des plantes à fruits charnus

La disponibilité des fruits varie largement au cours de l'année (DORST, 1971 c; CHARLES-DOMINIQUE, 1995; CHRETIENNE et ERAUD, 2002; LARUE et *al.*, 2002). Le Sahel et le Littoral algérois disposent sans discontinuer de fruits charnus au cours des 4 saisons (Tab. 11). Nos résultats concordent avec ceux de CHRETIENNE et ERAUD (2002). Ceux-ci ont montré dans un bocage de l'Ile-et-Vilaine que les fruits produits par différentes espèces de plantes et sont présents tout au long de l'année. Dans le Sahel et le Littoral algérois certaines espèces comme *Phoenix canariensis* garde ses régimes de dattes toute l'année et comme *Ficus retusa* qui constitue une véritable réserve de nourriture pour les oiseaux frugivores pendant les douze mois de l'année. DEBUSSCHE (1988) signale deux espèces végétales parmi les Phanérophytes dont les fruits demeurent en place quel que soit le moment de l'année. Au sein de la présente région d'étude en dehors de *Phoenix canariensis* et de *Ficus retusa*, les autres espèces ne gardent leurs fruits que durant une, deux et parfois trois saisons, ce qui apparaît en accord avec les résultats de DEBUSSCHE et ISENMANN (1985 b) dans les garrigues de Montpellier et de DEBUSSCHE (1988) dans le Languedoc. La répartition de la production des fruits est irrégulière d'une saison à l'autre. En effet dans le Sahel et le Littoral algérois, le nombre des espèces botaniques en fructification est plus élevé en période automno-hivernale et particulièrement entre septembre et novembre que durant le reste de l'année. C'est généralement le cas dans la région paléarctique occidentale (DEBUSSCHE et *al.*, 1987; SNOW et SNOW, 1988; THERY, 1989; CLERGEAU, 1991; CHRETIENNE et ERAUD, 2002) et même ailleurs dans le sud-est de l'Alaska (TRAVESET et *al.*, 2004), en Guinée (LARUE et *al.*, 2002) et dans le nord du Sénégal, où la fructification de *Boscia senegalensis* dure de mai à novembre (TRECA et TAMBA, 1997).

Au cours des périodes critiques, le nombre des fruits disponibles peut se réduire à une seule espèce. Dans certains cas, il peut même ne plus y avoir de fruits disponibles, c'est généralement le cas au début du printemps en Europe (SNOW et SNOW, 1988; CLERGEAU, 1991), ce qui oblige les animaux et en particulier les oiseaux à modifier leurs régimes en se reconvertissant vers l'exploitation des fleurs ou des jeunes feuilles (CHARLES-DOMINIQUE, 1995). C'est ce que font les oiseaux dans le Sahel et dans le Littoral algérois, pendant le printemps, lorsque les disponibilités passent par un minimum de fruits produits. Cette période de l'année correspond également à celle de la reproduction des oiseaux, pendant laquelle ces derniers complètent leur régime alimentaire par la capture d'arthropodes. Ces périodes de pénurie alimentaire obligent certains oiseaux à effectuer des migrations d'amplitudes variables (SNOW et SNOW, 1988). En forêt tropicale humide, CHARLES-

DOMINIQUE (1995) constate qu'aux moments de l'année où les fruits se font rares les effectifs des populations de vertébrés frugivores se réduisent. Au contraire GITHIRU et *al.* (2005) trouvent que dans le sud-est du Kenya, la relation entre les densités des oiseaux frugivores et les fruits n'est pas significative.

Dans la présente étude, l'espèce végétale qui produit la plus grande quantité de fruits disponibles à tout moment de l'année, c'est *Phoenix canariensis*. Ce fait est certainement vrai dans l'ensemble du Sahel et du Littoral algérois. Comme exemple les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach sont pris en considération. La situation est tout à fait comparable dans presque tous les grands jardins publics et privés de la région. Précisément à l'I.N.A. il existe 66 palmiers des Canaries répartis sur 10 ha (Tab. 12).

La principale raison qui permet d'expliquer pourquoi la production de ces fruits demeure en place sur les arbres tout au long de l'année, c'est notamment l'étalement de la fructification. En effet, la floraison n'intervient pas d'une manière synchrone pour tous les pieds. Par ailleurs lorsqu'il y a apparition de nouveaux petits fruits verts, les anciens régimes encore chargés de dattes sont toujours présents sur le même arbre. Le même phénomène est remarqué pour *Ficus retusa* et pour *Melia azedarach*. De même ce fait est constaté en Afrique du Sud par COMPTON et *al.* (1996) concernant le genre *Ficus*. La répartition régulière dans le temps et dans l'espace des dattes de *Phoenix canariensis* offre aux oiseaux frugivores une source d'alimentation sûre. Dans la savane sahélienne dans le nord du Sénégal, TRECA et TAMBA (1997) enregistrent une forte consommation des fruits de *Boscia senegalensis* par rapport aux autres espèces végétales compte tenu de sa productivité élevée dans la région. Cependant il est à noter que les animaux se déplacent au gré des fructifications et changent de secteur quand la nourriture disponible est épuisée (CHARLES-DOMINIQUE, 1995). A Madagascar, la brièveté de la fructification des *Ficus* pourrait expliquer le faible nombre des espèces d'oiseaux frugivores sur cette île (GOODMAN et GANZHORN, 1997).

#### **4.2.3. - Types biologiques des plantes à fruits charnus**

Dans le Sahel et le Littoral algérois, la majorité des plantes à fruits charnus sont des arbustes (42,2 %) et des arbres (40,0 %) (Tab. 13). De ce point de vue, nos résultats sont en accord avec ceux de DEBUSSCHE (1988) dans le Languedoc, ceux de SNOW et SNOW (1988) dans le sud de l'Angleterre, ceux de CLERGEAU (1991) dans l'ouest de la France et ceux de TRECA et TAMBA (1997) au Sénégal, qui notent la prédominance des arbres de 2 à 4 mètres de haut. La dominance de ces deux types biologiques arbres et arbustes, est remarquable dans toutes les stations des milieux naturels ou suburbains de la présente région d'étude (Tab. 14). Au contraire, dans le sud-

est du Kenya, pour GITHIRU et *al.* (2005), ce sont les arbres qui dominent (56,1 %) devant les arbrisseaux (31,7 %). DOUMANDJI (1997) remarque que les oiseaux consomment les fruits des parties supérieures du Troène. CHARLES-DOMINIQUE (1995) fait remarquer qu'en forêt tropicale, un animal frugivore aura théoriquement intérêt à se diriger vers les gros porteurs de fruits, de façon à rentabiliser ses déplacements. Il ajoute deux particularités non exclusives qui caractérisent les animaux qui exploitent de telles ressources : ce sont le grégarisme et l'augmentation de la taille corporelle. Dans la présente étude, les espèces dont le comportement se rapproche de ce cas, sont l'étourneau sansonnet, le bulbul des jardins et le merle noir.

#### **4.2.4. - Caractéristiques physiques des fruits charnus**

Dans le Sahel et le Littoral algérois, les drupes sont dominantes (44,4 %), suivies par les baies (31,1 %) (Tab. 15). Nos résultats sont en accord avec ceux de DEBUSSCHE (1988) dans le Languedoc et de MILLA et *al.* (2005 b) dans les jardins de l'I.N.A., où les fruits sont surtout des drupes, suivies par des baies. Au contraire, dans un écosystème très différent du nord du Sénégal, les baies dominent largement par rapport aux drupes (TRECA et TAMBA, 1997). Même au niveau des différentes stations de la présente étude, nous avons noté des variations de dominance entre les drupes et les baies. Dans les milieux naturels se sont les baies qui dominent alors que les drupes dominent dans les milieux suburbains (Tab. 16). Au sud de l'Angleterre, les drupes, les baies et les graines arillées sont les types de fruits les plus importants (SNOW, 1971; SNOW et SNOW, 1988). D'après ces auteurs, la relation type de fruit-type biologique est très significative. Dans la présente étude, 55,0 % des drupes sont produites par des arbres, alors que 39,3 % des baies le sont par des arbustes et 35,7 % par des lianes. Ce fait est également remarqué par DEBUSSCHE (1988). Il note que 69,0 % des plantes herbacées portent des baies et seulement 8,0 % des drupes, alors que 48,0 % des arbres portent des drupes et seulement 7,0 % des baies. CHARLES-DOMINIQUE (1995) pense qu'une partie de l'énergie disponible par la plante est allouée aux structures attractives que sont la pulpe, la forme et la couleur des fruits. En contrepartie l'animal disperse les graines vers divers sites, les unes favorables et les autres défavorables pour leur germination. Les signaux fournis par la plante ne peuvent être reconnus que par une catégorie d'animaux frugivores. Par exemple ceux qui possèdent des cônes dans leur rétine pourront détecter les contrastes de couleur. De même ceux qui sont munis d'un organe olfactif développé pourront discerner certaines molécules volatiles. Pour les fruits charnus, la coloration vive peut être remarquée par les oiseaux qui utilisent la recherche visuelle. Celle-ci est l'un des caractères nécessaires à l'ornithochorie. Par contre les fruits à couleurs

ternes sont difficilement vus et ne peuvent être reconnus que par la recherche olfactive et constituent le plus souvent l'un des caractères nécessaires à la mammalochorie (DEBUSSCHE, 1988). Les couleurs des fruits les plus dominantes dans le Sahel et le Littoral algérois, sont le noir (32,6 %) et le rouge (30,4 %). Ils sont suivis de loin par les fruits jaunes-oranges (19,6 %) (Tab. 17). Cette dominance est remarquée dans toutes les stations de la présente étude (Tab. 18). Nos résultats concordent avec ceux de SNOW et SNOW (1988) notés dans le sud de l'Angleterre, de GALETTI et *al.* (2003) au Brésil dans l'état de São Paulo, de TRAVESET et *al.* (2004) dans l'Alaska et dans l'Illinois.

Par contre en Nouvelle-Zélande, pour LEE et *al.* (1991) et au Sénégal pour TRECA et TAMBA (1997), c'est la couleur rouge qui domine seule. De même, MILLA et *al.* (2005 b) dans les jardins de l'I.N.A. trouvent que les fruits rouges (35,9 %) dominent les noirs (29,7 %). Il est à noter que certains fruits changent de teinte durant leur maturité passant du rouge vers le noir lors de la pleine maturité (SNOW et SNOW, 1988). L'accentuation des contrastes de couleurs chez les plantes augmente l'efficacité du signal pour les animaux disperseurs (SCHAEFER et *al.*, 2006). Le fruit doit être accessible et attractif (SNOW, 1971). Dans la présente étude, plus de la moitié des fruits noirs sont portés par des arbustes (53,3 %) et plus d'un quart sont produits par des arbres. De même plus des deux tiers des fruits rouges sont produits par des arbres (35,7 %) et des arbustes (35,7 %). La couleur d'un fruit n'est cependant pas indépendante du type de ce fruit et du type biologique de la plante qui le porte (DEBUSSCHE, 1988). Selon ce même auteur, dans le Languedoc, les deux tiers des baies sont rouges ou oranges, les deux tiers des drupes sont noires et les deux tiers des plantes herbacées portent des fruits rouges ou oranges, alors que le noir est la couleur la plus fréquente chez les ligneux.

De même WHEELWRIGHT et JANSON (1985) cité par DEBUSSCHE (1988), suggèrent que la couleur noire rend les fruits plus visibles au niveau des plantes des strates supérieures, bien ensoleillées, alors que le rouge est mieux perçu dans l'ombre des strates inférieures. Nous avons remarqué ce genre de relation entre la couleur et le type biologique des plantes dans la présente étude : les arbres y produisent plus de fruits noirs et les plantes herbacées et les lianes plus de fruits rouges.

Le nombre de graines dans le fruit constitue également un caractère botanique descriptif important. Dans le Sahel et le Littoral algérois, plus de la moitié des fruits renferment une seule graine (50,5 %) (Tab. 19). Ce fait est remarqué dans toutes les stations de la région d'étude (Tab. 20). Nos résultats se rapprochent à ceux décrits par DEBUSSCHE (1988) dans le Languedoc, par TRECA et TAMBA (1997) au Sénégal, par SCHAEFER et *al.* (2003 b) dans le sud du Venezuela et par MILLA et *al.*

(2005 b) en Algérie. En général, les plantes produisent soit un petit nombre de graines de forte taille ou soit un très grand nombre de graines minuscules. Et chaque taille de graines correspond à une stratégie particulière de germination des plantules et de leur croissance (SNOW, 1971; SNOW et SNOW, 1988). Ces graines contiennent des réserves en substances énergétiques et en éléments de synthèse nécessaires à la croissance des futures plantules (CHARLES-DOMINIQUE, 1995). Nous n'avons pas enregistré de relation significative entre le nombre de graines et de la période de maturité de fruit. Par contre, nous remarquons que 47,9 % des fruits à une seule graine sont produits par les arbres. En effet SNOW et SNOW (1988), indiquent que les arbres produisent des fruits à une seule grande graine, tandis que les buissons et les plantes herbacées produisent des fruits à petites graines. DEBUSSCHE (1988) signale que les drupes portent souvent une seule graine contrairement aux autres types de fruits ayant plusieurs graines. Le volume et le poids des fruits sont des caractères importants pour attirer les oiseaux frugivores. Dans le Sahel et le Littoral algérois, ce sont les fruits ayant un poids compris entre 0,1 et 0,49 g. qui dominant (53,9 %), suivis de ceux ayant un poids entre 1 et 4 g. (24,6 %) (Tab. 21). Cette dominance est enregistrée dans toutes les stations de la région d'étude (Tab. 22). Les présents résultats se rapprochent de ceux de DEBUSSCHE (1988) en Languedoc, de LEE et *al.* (1991) en Nouvelle-Zélande, de COMPTON et *al.* (1996) en Afrique du Sud et de TRECA et TAMBA (1997) au Sénégal. Il est à souligner que les fruits consommés par les oiseaux sont en général de plus petite taille que ceux ingurgités par les mammifères (DEBUSSCHE, 1988). En général, dans les forêts tropicales, ce sont les fruits de grande taille qui dominant (SNOW et SNOW, 1988). Mais dans les forêts du sud du Venezuela, SCHAEFER et *al.* (2003 b), enregistrent une nette importance aussi bien des fruits de petite taille entre 0,1 et 0,5 g. (36,4 %) que ceux de grande taille de plus de 4 g. (27,3 %). Certains fruits, bien qu'ayant une forte taille, peuvent être consommés par de petites espèces d'oiseaux, car ils ont une pulpe suffisamment molle, ce qui facilite la trituration de celle-ci avant d'être avalée. C'est le cas des fruits d'*Arbutus unedo* et de *Ficus carica* (DEBUSSCHE et ISENMANN, 1983). CHARLES-DOMINIQUE (1995) indique qu'une partie de l'énergie de la plante est allouée à la synthèse des structures attractives comme la pulpe et les substances pigmentaires. En contrepartie l'animal disperse ses graines vers des sites assez favorables à leur germination.

Les relations très complexes qui existent entre la diversité morphologique des fruits charnus et la pression sélective exercée par les oiseaux frugivores restent encore à étudier en Algérie.

#### 4.2.5. - Caractéristiques biochimiques des fruits charnus

L'étude de cet aspect a permis de constater que les plantes à fruits qui renferment des teneurs élevées en eau comprises entre 50 et 75% sont fortement représentées (38,6 %) dans le milieu d'étude. Même ceux qui contiennent plus de 75% d'eau au Sahel et au Littoral algérois correspondent à un pourcentage égal à 26,3 % (Tab. 24). Et c'est ce qui retrouvé dans les différentes stations d'études (Tab. 25). Dans la région méditerranéenne, DEBUSSCHE et *al.* (1987) remarquent que les fruits renferment entre 16 et 90 % d'eau et que cette teneur varie au cours des saisons. Selon ces mêmes auteurs, elle est forte en été et plus faible en hiver, soit 81 % en été, 67 % en automne et 43 % en hiver. Les fruits de l'été sont donc plus aqueux et leur ingurgitation par les oiseaux compense le manque de l'eau dans la nature. TEWKSBURY (2002) signale que les animaux frugivores cherchent de l'eau dans les fruits. Etant donné que les oiseaux frugivores consomment la pulpe du fruit, ils y trouvent des éléments nutritifs et de l'eau. Et d'après MAYAUD (1950) et DORST (1971 a), les oiseaux ont des besoins très variables en eau. L'absorption de cet élément peut se faire directement dans la nature ou bien les oiseaux le retrouvent dans les aliments ingérés. La teneur en eau peut varier en fonction des familles botaniques. C'est un fait signalé par DEBUSSCHE et ISENMANN (1989). Ils notent une teneur inférieure à 65 % chez les Rosacées, entre 65 et 73 % chez les Caprifoliacées, entre 74 et 82 % chez les monocotylédones et plus de 82 % chez d'autres familles. A l'est de la Méditerranée, les fruits renferment entre 13,0 et 87,3 % d'eau (KORINE et *al.*, 1998). Ces auteurs ajoutent que les oiseaux recherchent les fruits ayant  $65,8 \pm 16,2$  % d'eau et que les chauves-souris préfèrent ceux qui contiennent  $59,1 \pm 28,1$  % d'eau. Cette teneur varie également en fonction du type biologique des plantes, de leur répartition géographique et de la couleur du fruit. A cet effet DEBUSSCHE et *al.* (1987) remarquent que les plantes herbacées tendent à avoir des fruits plus aqueux. Ils indiquent également que les plantes à répartition strictement méditerranéenne ont des fruits moins aqueux que ceux à large répartition ou que ceux qui sont rares dans l'aire méditerranéenne. En effet la teneur en eau de *Myrtus communis* est de 65 % chez les fruits bleus et de 69 % chez les fruits blancs (TRAVERSESET et *al.*, 2001), tandis que celle des figues des *Ficus* sp. qui sont fréquents mais dispersés en Afrique du Sud, est égale à 87,2 % (COMPTON et *al.*, 1996). Dans le même sens, les fruits de la bourdaine *Frangula alnus* (Rhamnaceae) renferment  $82,5 \pm 1,8$  % d'eau dans le Sud de la Péninsule Ibérique et entre  $84,5 \pm 1,8$  % et  $86,2 \pm 1,4$  % d'eau en Europe centrale (HAMPE et BAIRLEIN, 2000). Dans le Sud de la Grande Bretagne, SNOW et SNOW (1988) retrouvent des fruits avec une teneur en eau comprise entre 72 et 85 %.

Les fruits renferment également des éléments nutritifs dont les plus importants sont les sucres, les protéines et les lipides. Pour ce qui concerne la teneur en glucides ou en sucres totaux dans les fruits communs dans le Sahel et le Littoral algérois, elle varie entre 21,5 et 87,5 % (Tab. 26). La teneur en sucres peut varier également en fonction de la distribution géographique, des saisons et du type biologique. Pour ce qui est de la distribution géographique, SNOW et SNOW (1988) remarquent dans la partie méridionale de la Grande Bretagne, que les taux des sucres solubles varient entre 37,1 et 93,5 %. Il est à constater que dans une même région les taux de sucres contenus varient beaucoup d'un type de fruit à un autre. En effet, dans l'Est du pourtour méditerranéen où KORINE et *al.* (1998) indiquent que les pourcentages des sucres fluctuent entre 19,9 et 88,5 % et que les oiseaux choisissent des fruits ayant  $63,7 \pm 27,3$  % de sucres, alors que les chauves-souris frugivores recherchent ceux qui en renferment  $80,6 \pm 7,9$  %. SCHAEFER et *al.* (2003 a) écrivent qu'au Venezuela les oiseaux sont capables de détecter une différence de 1 % de sucres et de 2 % de lipides. Ces variations en teneurs de glucides sont importantes même dans un pays froid comme le Sud-Est de l'Alaska où TRAVESET et *al.* (2004), signalent que les fruits renferment des taux de sucres allant de 0,7 à 86,4 mg, ce qui correspond à 3,7 et 43,2 %. HAMPE et BAIRLEIN (2000) ont étudié les éléments nutritifs de *Frangula alnus* dans le Sud de la Péninsule Ibérique et en Europe centrale. Ils ont analysé le taux du glucose et du fructose. Des teneurs de  $25,9 \pm 3,1$  % de glucose et de  $25,8 \pm 3,4$  % de fructose ont été notés dans la Péninsule Ibérique, alors que des teneurs de allant de 20,9 3,0 % et  $15,2 \pm 2,1$  % de glucose et de  $26,8 \pm 3,5$  % et  $22,0 \pm 2,9$  % de fructose ont été retrouvées en Europe centrale. Pour ce qui concerne l'influence des saisons, DEBUSSCHE et *al.* (1987) notent qu'en allant de l'été vers l'hiver, la composition en carbohydrates des fruits diminue, constatation confirmée par TRAVESET et *al.* (2004) dans le sud-est de l'Alaska. Le type biologique des fruits intervient aussi. Les teneurs en sucres varient d'une espèce de plante à une autre. Précisément dans la région méditerranéenne, DEBUSSCHE et ISENMANN (1989) notent que les taux de sucres fluctuent en fonction des familles botaniques. Ils sont inférieurs à 29 % chez les Rosaceae, entre 29 et 49 % chez les Caprifoliaceae et supérieurs à 49 % chez les Monocotylédones. DEBUSSCHE et *al.* (1987) remarquent également que chez les plantes herbacées tendent à avoir des fruits avec des quantités de carbohydrates plus grandes que chez les ligneux. Les teneurs en glucides fluctuent également en fonction de la couleur des fruits. Effectivement, TRAVESET et *al.* (2001), travaillant sur les compositions chimiques de *Myrtus communis*, soulignent le fait que les pourcentages des sucres varient en fonction de la couleur des fruits. Il est de 48,2 % chez les fruits bleus et 44,4 % chez les fruits blancs. De même, chez *Goupia glabra* au Venezuela, les fruits noirs sont plus riches en sucres que les fruits rouges et verts (SCHAEFER et SCHAEFER, 2006). BAIRLEIN (1996), TEWKSBURY (2002) et SCHAEFER et *al.* (2003 a), indiquent que les oiseaux recherchent dans les



fruits en premier lieu les glucides, puis les lipides et enfin les protéines. Dans la présente étude les teneurs en lipides varient entre 9,0 % et 31,7 % (Tab. 26). Plusieurs auteurs montrent l'influence des saisons sur le taux de matières grasses contenues dans les fruits. En effet HERRERA (1983) en Espagne signale que les fruits riches en matières grasses se retrouvent surtout entre octobre et mars. Il ajoute qu'en été tous les fruits ont une teneur inférieure à 5 % de lipides. En automne, la majorité des fruits ont également une teneur en lipides inférieure à 5 %, à l'exception de *Pistacia terebenthus* qui en renferme entre 40 et 80 %. En hiver, la majorité des fruits ont des teneurs en lipides supérieures à 5 %, à l'exception de *Myrtus communis* qui en contient 5 % de lipides.

De même d'après DEBUSSCHE et al. (1987) la teneur en lipides varie entre 1 et 61 %, et qu'elle augmente de l'été vers l'hiver. En Algérie, YOUSFI et al. (2003) ont étudié les acides gras des graines de *Pistacia atlantica* et trouvent une prédominance des acides gras oléiques et palmitiques. Ils ajoutent que les acides gras libres et totaux sont caractérisés principalement par des acides gras insaturés. DEBUSSCHE et ISENMANN (1989) dans la région méditerranéenne remarquent que la teneur en lipides varie en fonction des familles botaniques. Ils trouvent un taux inférieur à 2 % chez les Rosaceae, entre 2 et 10 % chez les Caprifoliaceae et plus de 10 % chez les Monocotylédones. Ces teneurs varient en fonction des régions biogéographiques. Effectivement, KORINE et al. (1998) dans l'est de la Méditerranée, indiquent que la teneur en lipides varie entre 0,2 et 56,8 % et que les oiseaux choisissent les fruits qui renferment  $18,6 \pm 23,4$  % de lipides alors que les chauves-souris préfèrent des fruits qui contiennent seulement  $2,3 \pm 1,3$  %. HAMPE et BAIRLEIN (2000) trouvent que le taux de lipides chez la bourdaine (*Frangula alnus*, Rhamnaceae) varie d'une région à l'autre. Elle est de  $2,4 \pm 0,7$  % dans la Péninsule Ibérique et de  $2,8 \pm 1,0$  et  $2,7 \pm 0,8$  % en Europe centrale. SNOW et SNOW (1988) notent des teneurs en lipides qui fluctuent entre 0,2 et 35,8 % dans la même région. Cette valeur varie également en fonction de la couleur du fruit. SCHAEFER et SCHAEFER (2006) au Venezuela, remarquent pour la Kopia *Goupia glabra* (Celastracées) que la teneur en lipides est plus élevée dans les fruits noirs que dans ceux qui sont verts.

Pour ce qui est des protéines, nous avons retrouvé dans le Sahel et le Littoral algérois, des teneurs variant entre 9,6 et 48,4 % (Tab. 26). Selon DEBUSSCHE et al. (1987) les teneurs en protéines fluctuent entre 1 et 16 % et qu'elles sont plus élevées pour les plantes herbacées que pour les ligneux.

Les fruits d'été sont plus riches en protéines que les fruits mûrs d'automne et d'hiver. D'après BAIRLEIN (1996), les protéines sont le dernier élément choisi par les oiseaux après les sucres et les lipides. Ils complètent le manque de ces derniers par l'ingurgitation de protéines. SCHAEFER et al. (2003 a) au Venezuela, remarquent que les oiseaux choisissent les protéines plus par rapport à leurs types qu'en fonction de leurs quantités. Par contre, une exception est à souligner au Venezuela où

une espèce commune d'oiseau le Tangara évêque *Thraupis episcopus* préfère plutôt les fruits riches en protéines (BOSQUE et CALCHI, 2003). DEBUSSCHE et ISENMANN (1989) dans la région méditerranéenne remarquent que la teneur en protéines varie en fonction des familles botaniques. Ils trouvent un taux inférieur à 4 % chez les Rosacées, entre 4 et 5 % chez les Caprifoliacées et plus de 5 % chez les Monocotylédones. La teneur en protéines varie en fonction des régions géographiques. Pour KORINE et al. (1998), dans l'est de la Méditerranée, la teneur en protéines varie entre 1,1 et 8,4 %. Selon ces auteurs les oiseaux choisissent les fruits qui renferment  $4,8 \pm 1,3$  % de protéines, préférence comparable à celle des chauves-souris qui recherchent les fruits qui en contiennent  $4,7 \pm 1,3$  %. SNOW (1971) en grande Bretagne, précise que les teneurs en protéines varient entre 0 et 8 %. Pourtant SNOW et SNOW (1988) notent des teneurs en protéines comprises entre 1,0 et 27,7 % dans la même région. HAMPE et BAIRLEIN (2000) montrent précisément que le taux de protéines chez *Frangula alnus* varie d'une région à l'autre. Elle est de  $4,3 \pm 0,6$  % dans la Péninsule Ibérique et se situe entre  $5,8 \pm 1,2$  et  $8,9 \pm 1,1$  % en Europe centrale. La teneur en protéines dépend également de la couleur du fruit. En effet, TRAVESET et al. (2001) remarquent pour *Myrtus communis*, la teneur en protéines est plus élevée dans les fruits bleus (3,0 %) que dans les fruits blancs (2,3 %).

En plus des glucides, des lipides et des protéines importants dans la composition chimique des fruits, on retrouve également des caroténoïdes (FRASER et BRAMLEY, 2004) et des éléments minéraux comme le calcium, le magnésium, le potassium, le sodium, le phosphore, le fer, le cuivre, le zinc et le manganèse (MADEJÓN et al., 2006).

Pour ce qui concerne les valeurs énergétiques, les fruits analysés dans la présente étude renferment entre 305,3 et 584,1 Kcal/g. (Tab. 27). D'après SNOW et SNOW (1988) dans le sud-est de la Grande Bretagne, l'énergie apportée par les fruits varie entre 2,9 et 4,8 Kcal/g. Selon TRAVESET et al. (2004), les valeurs nutritives changent au cours des saisons. Ils ajoutent que les espèces ayant une grande énergie calorique sont des Rosaceae comme *Rosa nutkana*, *Malus fusca*, *Rubus chameemorus* et *Rubus spectabilis*. SCHAEFER et al. (2003 b) précisent que les oiseaux cherchent dans les fruits une source d'énergie qui est représentée le plus souvent par des sucres et les lipides. On peut dire que la composition chimique des fruits varie en fonction de plusieurs paramètres liés à la plante et à sa distribution géographique, mais non liés aux pressions exercées par les oiseaux frugivores.

#### **4.2.6. - Plantes à fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois exploités grâce à l'analyse factorielle des correspondances**

La distribution spatiale des espèces de plantes dans le plan factoriel (1-2) met en évidence l'existence de 4 groupements d'espèces botaniques. Ces groupements se répartissent tout au long de l'axe 2 selon un gradient des milieux naturels moins perturbés (Maquis de Saoula, station de Tixeraine et forêt de Bainem) vers des milieux artificiels fortement perturbés (Jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et Jardin d'essai du Hamma) (Fig. 32). Plusieurs auteurs ont travaillé sur la diversité des plantes à fruits charnus dans le monde comme DEBUSSCHE (1988) dans le Languedoc, CLOUT et HAY (1989) dans des forêts de la Nouvelle-Zélande, CLERGEAU (1991) dans l'Ouest de la France, GOODMAN et GANZHORN (1997) dans des forêts tropicales de Madagascar, TRECA et TAMBA (1997) dans le Nord du Sénégal, LARUE et *al.* (2002) en Guinée et GITHIRU et *al.* (2005) au niveau des forêts du Sud-Est du Kenya. Mais aucun d'eux n'a exploité ses résultats par une analyse factorielle des correspondances. Il est possible d'expliquer les variations de composition floristique d'une station à une autre selon LARUE et *al.* (2002) par les conditions édaphiques, elles-mêmes liées à l'inclinaison de la pente et à la topographie. Nous savons par ailleurs que le climat peut jouer un rôle important dans ce domaine. En effet les températures moyennes doivent être plus élevées dans le Jardin d'essai du Hamma que dans les jardins de l'Institut national agronomique ou aux abords du marais de Réghaïa (Tab. 1).

#### **4.3. - Comportement notamment tropique de quelques espèces d'oiseaux du Sahel et du Littoral algérois**

Dans le but de mieux connaître l'alimentation des espèces d'oiseaux choisies, nous avons été amenés à faire des observations directes sur le terrain et à effectuer des analyses de fientes.

##### **4.3.1. - Différentes activités de quelques espèces d'oiseaux sur le terrain**

Les observations directes effectuées dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma, ont permis de connaître les activités journalières, les plantes perchoirs et les plantes nourricières de 3 espèces d'oiseaux : de *Pycnonotus barbatus*, de *Turdus merula* et *Sylvia atricapilla*.

#### **4.3.1.1. - Activités journalières de *Pycnonotus barbatus* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et au Jardin d'essai du Hamma**

Le comportement journalier du Bulbul des jardins est caractérisé de 16 activités dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et dans le Jardin d'essai du Hamma, dont le perchage total et l'alimentation dominant (Tab. 33). Le budget temporel d'activité que nous avons trouvé chez cet oiseau confirme et précise les résultats déjà obtenus par MILLA et DOUMANDJI (1997 a) et par MILLA et *al.* (2005 a). Nos observations montrent en effet que le perchage total occupe la plupart de son temps (plus de 50 %). Plusieurs auteurs comme ROBERTS (1949), BERLIOZ (1950), HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), DORST (1971 b), BURTON et BURTON (1972), GALLAGHER et WOODCOCK (1980) et HEINZEL et *al.* (2004), décrivent le Bulbul des jardins comme un oiseau familial, grégaire et percheur. Parmi ces auteurs quelques uns soulignent que cet oiseau possède des pattes faibles et courtes qui caractérisent les oiseaux strictement percheurs. Dans le même sens, SERLE et MOREL (1988) signalent que *Pycnonotus barbatus* se tient de préférence dans les arbres ou les arbustes et descend peu à terre. En fait la majorité des Pycnonotidae sont arboricoles (BEAMAN et MADGE, 1998). Dans le cadre du présent travail, les activités les plus importantes en dehors du perchage sont l'alimentation, le vol et la poursuite des individus, les uns par les autres. Cette dernière activité est remarquée en particulier par HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) qui indiquent que cet oiseau est grégaire et qu'il vit par petits groupes agitées. Dans le présent travail le cri et le chant sont placés parmi les sous-activités du perchage total (Tab. 33). Ils sont d'ailleurs bien représentés. Les présents résultats concordent avec ceux de MILLA et *al.* (2005 a). De même, JONSSON (1995) considère le Bulbul des jardins comme un oiseau bruyant et démonstratif. C'est un comportement commun à tous les Pycnonotidae (BEAMAN et MADGE, 1998). L'alimentation de *Pycnonotus barbatus* se compose de 5 activités. Mais il consacre plus de temps à deux d'entre elles, soit la récolte des fruits sur les arbres et les arbustes et la chasse des proies au vol (Tab. 33). L'importance de ces 2 types d'activités lui ont valu d'être placé parmi les frugivores avec une petite tendance insectivore, ce qui est caractéristique des Pycnonotidae en général (BURTON et BURTON, 1972). Les variations saisonnières des durées moyennes des activités journalières du Bulbul des jardins sont de toute évidence en rapport avec le déroulement de son cycle biologique annuel. En automne et en hiver, période de repos sexuel et d'économie de dépenses physiques, l'activité est concentrée sur la recherche de la nourriture (49,9 %) et sur le perchage simple (34,1 %) (Tab. 35). Les présents résultats sont en accord avec ceux de MILLA et DOUMANDJI (1997 a) et de MILLA et *al.* (2005 a). Au contraire, au fur et à mesure que

la période de la reproduction se rapproche, les activités telles que la parade nuptiale et la construction et l'entretien des nids reprennent. Cependant lors de la couvaison, il y a une baisse d'activité, en particulier des chants. Au moment du nourrissage des jeunes, soit vers la fin du printemps, il y a une reprise des activités liées à l'alimentation, et aux déplacements lorsque les jeunes ont quitté le nid (Tab. 35). Ces résultats concordent avec ceux obtenus par MILLA et *al.* (2005 a). Pour chercher de la nourriture, cet oiseau se déplace au vol, d'une manière régulière et passe d'un perchoir à un autre (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1995). Il parcourt de courtes distances, car il possède de courtes ailes arrondies et fortement concaves (HEINZEL et *al.*, 2004). C'est un caractère commun à tous les Pycnonotidae (BEAMAN et MADGE, 1998). Ceci l'empêche de se déplacer sur de grandes distances et explique en partie sa sédentarité. Le Bulbul des jardins est grégaire en dehors de la période de reproduction, comportement très général chez les oiseaux frugivores, à qui il permet de mieux exploiter les ressources alimentaires (CHARLES-DOMINIQUE, 1995). Le fait que le bulbul crie et chante durant toute l'année, avec seulement des variations de fréquence et d'intensité selon les saisons, est sans doute à mettre en rapport avec son origine forestière tropicale. Les chants des oiseaux de ces contrées ne sont pas aussi strictement liés à une saison précise que chez ceux des régions tempérées (BROSSET, 1981 a). Le cas des Pycnonotidae est caractéristique à cet égard : ils se font entendre en toutes saisons.

Le Bulbul des jardins fréquente les espèces d'arbres et d'arbustes au fur et à mesure que leurs fruits arrivent à maturité. Les consommations des proies sont également liées à leurs disponibilités (Tab. 35). On peut constater que la reproduction du Bulbul des jardins correspond à l'époque où les proies potentielles sont les plus nombreuses et les plus accessibles. Néanmoins, il consomme des animaux tout au long de l'année, comme l'ont déjà constaté BROSSET et ERARD (1986), DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1992), MILLA et DOUMANDJI (1997 a). Il demeure opportuniste. Chaque fois que la possibilité d'attraper une proie facile se présente, *Pycnonotus barbatus* ne rate pas l'occasion. Le même comportement trophique est noté chez une autre espèce de Pycnonotidae *Andropadus latirostris*, généraliste qui mange tous les types de petits animaux, vertébrés et invertébrés et probablement aussi tous les types de fleurs et de fruits qu'il trouve. *Pycnonotus barbatus* est commun dans les jardins et les parcs, mais aussi les vergers, les palmeraies et les bords des oueds. Il fréquente les villages et leurs pourtours, les bordures de pistes, les zones cultivées, les jachères et les régions sauvages. Il est capable de s'adapter à de nombreux types de milieux (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962; JULLIARD, 1986; HEINZEL et *al.*, 2004). Cependant, les origines forestières tropicales de cette espèce d'oiseau expliquent qu'il préfère percher sur des arbres de plus de 10 m de haut. En effet les espèces les plus utilisées sont *Eucalyptus* sp. (19,5 %) surtout *Eucalyptus camaldulensis* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et

*Bambusa macroculmis* (15,5 %) dans le Jardin d'essai du Hamma (Tab. 36). C'est un comportement caractéristique de la plupart des espèces de bulbul, qui habitent les parties supérieures des arbres (BURTON et BURTON, 1972). Depuis l'automne jusqu'à la mi printemps chaque jour, tôt le matin et peu avant le crépuscule cette espèce s'installe volontiers au sommet des arbres recherchant la chaleur des rayons du soleil et elle profite à cette occasion pour chasser des insectes au vol (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1995). Au contraire, BELKHALA (1993), qui s'est intéressé à la distribution verticale des oiseaux forestiers dans la région d'El Kala, signale que *Pycnonotus barbatus* apparaît lié aux buissons. En effet, deux facteurs interviennent dans le choix des perchoirs : la probabilité d'utilisation d'un type de perchoir augmente tout d'abord, et assez logiquement, avec son nombre et sa densité ; ensuite avec la proximité d'un facteur attractif pour l'oiseau, comme un point d'eau, une source de baies, ou une population d'insectes-proies (MILLA et DOUMANDJI, 1997 a).

#### **4.3.1.2. - Différentes activités journalières de *Turdus merula* dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach**

Le Merle noir est un oiseau familier, commun dans différentes régions d'Algérie. Il vit partout autour de nous, dans les villes, les villages, les parcs, les jardins, les haies et les bois (GEROUDET, 1984; FLEGG, 1992; YEATMAN-BERTHELOT, 1995; KIGHTLEY et MADGE, 1998). Dans le cadre du présent travail, il est constaté que *Turdus merula* passe l'essentiel de son temps à s'alimenter et à percher (Tab. 39). Ceci confirme les résultats déjà obtenus par SMAÏ A. et al. (1998) dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et par BELKOUICHE-OUABBAS et al. (2007) dans le Jardin d'essai du Hamma. Si le Merle noir passe autant de temps à chercher sa nourriture et à percher comme le Bulbul des jardins, il diffère surtout par la manière. En effet, alors que *Pycnonotus barbatus* consomme les fruits directement sur les arbres et les arbustes, *Turdus merula*, quant à lui recherche sa nourriture plutôt au sol, mais aussi dans les buissons et les arbres couverts de baies (HUDEC, 1990). Il passe beaucoup de temps par terre (RUTGERS, 1965). Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, nous avons retrouvé que cet oiseau consacre 31,0 % de son budget temps journalier au grattage au sol (Tab. 39). En effet, il marche, sautille, court et fouille bruyamment avec le bec dans les feuilles sèches pour exploiter le sol des sous-bois, des jardins et des pelouses (SOUER, 1983; DEJONGHE, 1984; GOODERS, 1992; JACOB et PAQUAY, 1992; KIGHTLEY et MADGE, 1998). Lombries, insectes et escargots tirés du sol en picorant ou en grattant avec les pattes (HUDEC, 1990). Au sol, il ramasse encore les baies et les fruits tombés, mais cette nourriture est aussi cueillie directement dans les arbustes et les arbres

(GEROUDET, 1984; YEATMAN-BERTHELOT, 1995). Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, 10,4 % de son budget-temps est consacré à la consommation des fruits sur les arbres, alors que 8,5 % est consacré à leur récolte au sol (Tab. 39). *Turdus merula* s'alimente au sol et sur les arbres durant toute l'année, avec des fréquences plus élevées en été et en automne qu'en hiver et au printemps. Souvent il gratte la terre tout autour du collet des arbustes et des arbres. Nos observations confirment ceux de HUDEC (1990), de SMAĪ et *al.* (1998) et de BELKOUCHE-OUABBAS et *al.* (2007). La réduction de l'intensité de la recherche des aliments en hiver est déjà signalée par RUTGERS (1965), GEROUDET (1984) et YEATMAN et BERTHELOT (1995). Ces auteurs notent que la composition alimentaire de cet oiseau varie selon les saisons et les régions, et qu'en hiver, il se tourne vers les déchets de cuisine, les graines et les fruits pourris, lorsque les disponibilités en fruits diminuent et que le sol gelé ne lui permet plus d'en extraire les vers de terre et les larves d'insectes. Ce n'est pas le cas dans la présente région d'étude, où le Merle noir, trouve toujours des vers et des escargots au sol, le sol n'étant pratiquement jamais gelé. La conquête du milieu suburbain lui a profité; celui-ci lui fournit une nourriture abondante en toute saison.

L'importance du perchage est notée par GOODERS (1992). Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach, le perchage total se compose de 3 activités, le perchage simple, le chant et le nettoyage. Le chant (29,1 %) se classe en deuxième position après le grattage au sol (Tab. 39). Il est doux, paisible, flûté, mélodieux, varié, long et continu (DEJONGHE, 1984; PERRINS et CUISIN, 1987; FLEGG, 1992; GOODERS, 1992; BEAMAN et MADGE, 1998). C'est un gazouillis sonore très caractéristique (HAMMOND et EVERETT, 1985). Les fréquences sont beaucoup plus élevées en hiver (78,6 %) et au printemps (42,8 %), qu'en été (1,6 %) et en automne (0,1 %) (Tab. 39). Les résultats obtenus sur le Littoral et le Sahel algérois se rapprochent de ceux trouvés par BELKOUCHE-OUABBAS et *al.* (2007) dans le Jardin d'essai du Hamma. En effet la période active dure de la mi février jusqu'à la mi-juillet (GEROUDET, 1984; HUDEC, 1990; JONSSON, 1994; SMAĪ et *al.*, 1998). En Europe dès la fin de juillet on ne perçoit plus que de rares productions vocales isolées et faibles (GEROUDET, 1984). Le chant est émis du sommet d'un arbre ou d'un perchoir élevé (RUTGERS, 1965; BEAMAN et MADGE, 1998). Il perche haut pour mieux délimiter son territoire (CREIGHTON, 2001). C'est pour cela que le perchage simple dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach est plus élevé au printemps avec 5,3 % (Tab. 39). Avec le chant, le cri est émis à n'importe quel moment de l'année souvent au vol ou quand l'oiseau est inquiet (GEROUDET, 1984; HAMMOND et EVERETT, 1985; GOODERS, 1992; YEATMAN et BERTHELOT, 1995; KIGHTLEY et MADGE, 1998). La poursuite est une activité effectuée pendant la période de reproduction au printemps (0,73 %) et en été (0,18 %). En effet *Turdus merula* est un oiseau solitaire et individualiste et davantage grégaire en hiver (HUDEC,

1990; KIGHTLEY et MADGE, 1998). Par ailleurs, GEROUDET (1984), remarque qu'à l'origine c'était un oiseau solitaire. Il s'est progressivement accoutumé aux milieux modifiés et enfin il est devenu un commensal régulier des jardins et des parcs urbains. D'autre part, l'abondance extraordinaire des merles les obligent à modifier leur tempérament solitaire. Dans les jardins de l'I.N.A., la reproduction de cet oiseau s'étale de la fin de l'hiver jusqu'au début de l'été (Tab. 39). Déjà, en février le Merle noire délimite son territoire (SELMI, 2004). *Turdus merula* possède 2 à 3 couvées par an qui s'étalent de la fin mars à la mi-juillet (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962; GEROUDET, 1984; GIL-DELGADO et LACORT, 1996). Cette période est plus précoce pour les oiseaux sédentaires que pour les oiseaux migrateurs (GEROUDET, 1984). L'instinct migratoire se manifeste surtout chez les oiseaux originaire du Nord. Les autres, ceux qui se trouvent en Espagne ou en Afrique du Nord sont sédentaires ou erratiques (ARNHEM, 1982).

Le Merle noir bien qu'il demeure souvent posé au sol, perche néanmoins sur 41 types de perchoirs, constitués par des arbres, des arbustes et des reposeirs artificiels (Tab. 40). C'est surtout *Eucalyptus* sp. (19,6 %) et *Cupressus sempervirens* (10,9 %) qui sont le plus utilisées. En effet, *Turdus merula* perche haut pour mieux délimiter son territoire (RUTGERS, 1965; CREIGHTON, 2001). Les perchoirs peuvent être des clôtures ou des toits de maisons (KIGHTLEY et MADGE, 1998). Il est a remarquer que cet oiseau s'accommode de tous les milieux qui lui offrent le minimum vital de végétation sans distinction d'essence. Mais que chaque mâle a des perchoirs dominants favoris (GEROUDET, 1984).

#### **4.3.1.3. - Différents types d'activités journalières de *Sylvia atricapilla* dans les jardins de l'I.N.A. d'El Harrach**

Dans les jardins de l'I.N.A. le perchage total qui comprend le perchage simple, le cri, le chant et le nettoyage est une activité dominante chez la Fauvette à tête noir (Tab. 42). En effet, cet oiseau est actif du matin au soir qui sautille d'un rameau à l'autre, s'élève volontiers dans les arbres, se glisse un peu partout dans les fourrés (GEROUDET, 1984). C'est la plus arboricole et sylvicole des fauvettes (GEROUDET, 1984; ARNHEM, 2001; JACOB et PAQUAY, 1992). On ne la voit guère se poser à terre (GEROUDET, 1984). Elle est souvent difficile à voir lorsque la couronne foliaire des arbres est touffue (JONSSON, 1994). Parmi les activités du perchage total, le chant domine (26,7 %). La présence de *Sylvia atricapilla* se signale au printemps et en été (Tab. 42). C'est un chant flûté, mélodieux, aigu, d'excellente qualité, souvent assez long (ETCHECOPARD et HUE, 1964; DEJONGHE, 1984; GEROUDET, 1984; HAMMOND et EVERETT, 1985; PERRINS et CUISIN, 1987; GOODERS, 1992; FLEGG, 1992; JONSSON, 1994; BEAMAN et MADGE, 1998).



Dès le début d'avril le chant typique de cet oiseau trahit sa présence dans les jardins jusqu'en juillet (RUTGERS, 1965; HUDEC, 1990). Le cri est également bien représenté (16,4 %) et se fait entendre le plus en hiver et au printemps (Tab. 42). Certains auteurs comme DEJONGHE (1984), HAMMOND et EVERETT (1985), FLEGG (1992) et PERRINS et CUISIN (1987), décrivent le cri de cette espèce d'oiseau en étant dur, sec, écaillé et assez fort. La fréquence des émissions vocales diminue en juillet, devient faible en août et reprend en septembre et en octobre (DEJONGHE, 1984). La Fauvette à tête noire passe beaucoup de temps à se nourrir sur les arbres en consommant les fruits (39,6 %) ou en capturant des arthropodes (3,3 %). La consommation des fruits est la plus importante en automne (88,3 %) par rapport aux autres saisons. En effet, elle mange un grand nombre d'insectes, adultes et larves capturés sur les feuilles et les branches, ou dans les fleurs. Elle recherche les fruits car elle est frugivore dans une très forte mesure (RUTGERS, 1965; ARNHEM, 1982; SOUER, 1983; DEJONGHE, 1984; GEROUDET, 1984; HAMMOND ET EVERETT, 1985; PERRINS et CUISIN, 1987; HUDEC, 1990; GOODERS, 1992).

Pourtant ARNHEM (2001) pense qu'elle a un régime alimentaire éclectique, davantage insectivore ou frugivore en fonction des saisons. En effet, plusieurs auteurs écrivent qu'elle apparaît franchement frugivore avant la migration prénuptiale en automne et en hiver (DEJONGHE, 1984; HUDEC, 1990; EGGERS, 2000 ; ARNHEM, 2001). Elle recherche les lieux où des buissons de ronces sont présents. Elle se nourrit des fruits de *Rubus ulmifolius* en été et en automne (CARBONELL et TELLERIA, 1998). En hiver, elle recherche les fruits du gui et du lierre (GEROUDET, 1984; GOODERS et LESAFFRE, 1998).

Comme la Fauvette à tête noire est très discrète, nous n'avons signalé que la fin de sa période de reproduction au début de l'été dans les jardins de l'I.N.A. (Tab. 42). Il est à rappeler que les parades nuptiales commencent en mars-avril accompagnées par les chants actifs des mâles (GEROUDET, 1984). Effectivement dans les jardins de l'I.N.A. les mâles commencent à chanter dès le début du printemps. C'est un oiseau qui n'est pas toujours sédentaire (ETCHECOPAR et HUE, 1964). Les migrants arrivent en Europe en mars-avril et repartent en août ou en septembre avec des variations en fonction des régions (RUTGERS, 1965; CUADRADO, 1992; VANSTEENWEGEN et JENN, 1993; JONSSON, 1994; BERTHOLD, 1995). Les migrants préfèrent les milieux riches en baies, alors que les sédentaires recherchent les sites de nidification (PEREZ-TRIS et TELLERIA, 2002). En Algérie, cette espèce d'oiseau est sédentaire. A ses effectifs autochtones, viennent s'ajouter d'abondants sujets européens qui viennent hiverner entre septembre et avril (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). En effet, les fauvettes à tête noire fuient les rigueurs de l'hiver depuis l'Europe jusqu'en Afrique du Nord où le climat hivernal est assez doux (PERRINS et CUISIN, 1987;

ARNHEM, 2001). HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), précisent que dans le Nord de l'Afrique la ponte des oeufs est tardive, s'effectuant à partir des mois d'avril ou de mai.

Pendant la période de reproduction ou la période du repos sexuel, *Sylvia atricapilla* utilise des plantes perchoirs, ainsi que des perchoirs artificiels dans les jardins de l'I.N.A. Les plus importants sont *Olea europaea* (29,7 %), *Eucalyptus* sp. (21,6 %, *Arbutus unedo* (17,9 %) et *Ceratonia siliqua* (15,0 %) (Tab. 43). L'association des buissons et des arbres, de la fraîcheur et de l'ombre, caractérise les endroits préférés par la Fauvette à tête noire (ETCHECOPAR et HUE, 1964; GEROUDET, 1984; PETERSON et *al.*, 1986 ). Les milieux les plus peuplés par la Fauvette à tête noire sont aussi bien naturels qu'anthropisés. Parmi les milieux naturels plusieurs auteurs citent les forêts de feuillus et les forêts mixtes comportant un sous-bois, les hauts taillis parsemés d'arbres et même les lisières des bois. D'après les auteurs ci-dessous cités, elle s'installe volontiers dans les parcs et les jardins même s'ils sont situés tout près des maisons dans les villes. Elle affectionne les bosquets et les grosses haies (RUTGERS, 1965; GEROUDET, 1984; DEJONGHE, 1984; HAMMOND ET EVERETT, 1985; PERRINS et CUISIN, 1987; FLEGG, 1992; JONSSON, 1994; BEAMAN ET MADGE, 1998). C'est la seule Fauvette que l'on rencontre régulièrement dans les parcs et les jardins urbains (ARNHEM, 2001). Elle peut même vivre dans les régions montagneuses de moins de 1800 mètres d'altitude (SOUER, 1983). Pour s'installer, *Sylvia atricapilla* a besoin de deux éléments. Le premier correspond a une végétation assez dense dans les strates basses ce qui va lui permettre d'y placer son nid. Le deuxième correspond à une strate arbustive ou arborée où elle peut chasser et chanter (JACOB et PAQUAY, 1992).

#### **4.3.2. - Approche de la connaissance du menu de cinq espèces d'oiseaux dans le Sahel et le Littoral algérois grâce à des observations directes et à l'analyse de fientes**

La discussion des différents résultats obtenus sur le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus*, de *Turdus merula*, de *Sylvia atricapilla*, de *Sturnus vulgaris* et de *Muscicapa striata* est faite grâce à des comparaisons avec des travaux effectués par différents auteurs dans le monde.

#### 4.3.2.1. - Inventaires des espèces végétales et animales sollicitées par les oiseaux pris en considération

Le présent travail confirme bien la nature hautement polyphage du régime alimentaire du Bulbul des jardins en Algérie, comme l'avaient déjà noté DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1991) et MILLA *et al.* (2005 c), ainsi que GOODMAN et MEININGER (1989) en Egypte, BROSSET et ERARD (1986) au Gabon et COMPTON *et al.* (1996) en Afrique du Sud. Que ce soit par des observations directes ou par des analyses de fientes, nous avons trouvé que le menu de cet oiseau est composé d'une partie végétale et d'une partie animale. En effet selon plusieurs auteurs, les fleurs charnues et les fruits constituent la majeure partie de l'alimentation du Bulbul des jardins avec un appoint d'espèces animales (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962; ETCHECOPAR et HUE, 1964; BROSSET et ERARD, 1986; DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1991; MILLA et DOUMANDJI, 1999). Dans les jardins de l'institut national agronomique d'El-Harrach et au Jardin d'essai du Hamma, cet oiseau est vu en train de prélever des feuilles, des bourgeons, des fleurs et surtout des fruits de 74 espèces végétales nourricières appartenant à 34 familles botaniques (Tab. 44). Il est reconnu qu'il sollicite 16 espèces végétales appartenant à 11 familles botaniques pour son alimentation grâce à la méthode de l'analyse des fientes (Tab. 71). Les résultats de la présente étude confirment ceux de DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1991) qui montrent que cette espèce consomme en cours d'année des bourgeons, des jeunes feuilles, des pétales de fleurs et des fruits de 32 espèces végétales. Elle se nourrit sur des plantes d'ornement et sur des végétaux cultivés. Par ailleurs une étude effectuée à l'institut national agronomique d'El Harrach et au Jardin d'essai du Hamma sur le régime alimentaire de cette même espèce d'oiseau par MILLA *et al.* (2005 c) mettent en évidence la consommation des bourgeons, des feuilles, des fleurs et des fruits de 55 espèces végétales appartenant à 28 familles botaniques. Dans le présent travail les Palmaceae et les Moraceae apparaissent les plus sollicités, ce qui est en accord avec les résultats de MILLA *et al.* (2005 c). *Pycnonotus barbatus* consomme beaucoup de fruits tels que des abricots, des agrumes et des dattes ainsi que des fleurs à pétales charnues d'asphodèle et de laurier-rose (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962) et des fruits d'autres plantes cultivées notamment ceux de *Vitis vinifera*, de *Ficus carica*, de *Diospyros kaki* et d'*Eriobotrya japonica* (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1991). En Egypte la sous-espèce *Pycnonotus barbatus arsinoe* fréquente beaucoup les arbres *Dracaena ombet* et recherche également les fruits de *Balanites aegyptiana* (GOODMAN et MEININGER, 1989). Au Gabon la sous-espèce *Pycnonotus barbatus gabonensis* consomme

essentiellement les fruits de *Trema*, de *Rawwolfia*, de *Musanga*, de *Morinda*, de *Carica papaya*, de *Musa* sp., de *Capsicum annuum* et de *Psidium Guajava*) (BROSSET et ERARD, 1986). En Afrique du Sud, cette sous-espèce recherche fréquemment les fruits du figuier *Ficus burtt-davyii* (COMPTON et al., 1996). Dans le même sens, JONSSON (1995) signale que cet oiseau se nourrit surtout de fruits et de baies, attiré par les arbres et les arbustes fructifères.

En plus des fruits, le Bulbul des jardins chasse régulièrement ses proies au vol tout au long de l'année. Dans la présente étude, 21 espèces animales sont déterminées grâce aux observations directes (Tab. 45) et 57 espèces identifiées par analyse de fientes (Tab. 72). En effet JONSSON (1995) signale que cet oiseau en plus des fruits, consomme régulièrement des insectes, des gastéropodes, des aranéides, des myriapodes et de petits vertébrés. Dans la présente étude le Bulbul des jardins recherche des proies invertébrées et vertébrées mais plus particulièrement des Insecta et des Hymenoptera, ce qui est en accord avec les résultats de DOUMANDJI et DOUMANDJIMITICHE (1992) et de MILLA et DOUMANDJI (1999). De même BROSSET et ERARD (1986) remarquent que cet oiseau ingurgite également des petits vertébrés et des insectes, spécialement des termites et des fourmis. La consommation des termites est également notée par KORBAND et SALEWSKI (2000). Ce type de régime caractérise la plupart des espèces de la famille des Pycnonotidae (BURTON et BURTON, 1972 ; BROSSET et ERARD, 1986). En effet, BROSSET (1981b) dans la forêt équatoriale au Gabon mentionne grâce à des observations directes que *Andropadus latirostris* (Pycnonotidae) est en fait un généraliste qui prélève ses proies parmi tous les types d'animaux, aussi bien vertébrés qu'invertébrés, ainsi que de tous les types de fleurs et de fruits non toxiques qu'il trouve au niveau du sol ou au sommet des arbres. Cependant, CHARLES-DOMINIQUE (1995) indique que l'animal frugivore dépense une partie de son énergie pour explorer l'environnement à la recherche d'aliments. Outre la nécessité d'obtenir des substances énergétiques à partir des fruits, il doit collecter d'autres substances de types protéiques et vitaminiques, nécessaires à son métabolisme. Il est donc obligé de diversifier son régime alimentaire. Pourtant, il faut impérativement qu'il récupère plus d'énergie grâce à l'ingestion des fruits. Il est donc important de noter que le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* est diversifié avec une dominance de fruits.

Les penchants frugivores de *Turdus merula* sont bien connus en Angleterre (HARTLEY, 1954; SNOW et SNOW, 1988), en Espagne (HERRERA, 1981 b; JORDANO, 1985; FUENTES, 1990), en France (THERY, 1989) et en Algérie (SMAÏ et DOUMANDJI, 1999; BELKOUICHE-OUABBAS et al., 2006 a). Son régime alimentaire est mixte englobant une partie végétale et une autre animale (RUTGERS, 1965; BECKER et FELIX, 1978; ARNHEM, 1982; DEJONGHE, 1984; NICOLAÏ et

*al.*, 1985; PERRINS et CUISINS, 1987; GOODERS, 1992; HAYMAN et BURTON, 1992; JONSSON, 1994; SMAĪ et DOUMANDJI, 1996; BELKOUICHE et *al.*, 1997). Dans les jardins de l'I.N.A. le Merle noir recherche les fruits de 24 espèces végétales appartenant à 13 familles botaniques (Tab. 57). Dans la même station, BELKOUICHE-OUABBAS et *al.* (2006 a) a noté la consommation des fruits de 18 espèces de plantes et SMAĪ et DOUMANDJI (1999) a enregistré l'ingestion des fruits de 27 espèces végétales. *Turdus merula* recherche les fruits de 14 espèces végétales en Espagne (HERRERA, 1981 b), de 33 espèces de fruits sauvages et 23 espèces de fruits introduites d'ornement en Angleterre (SNOW et SNOW, 1988) et de 21 espèces de plantes en France (THERY, 1989). En effet, cette espèce consomme des fruits de plantes sauvages (*Rhamnus alaternus*), d'ornement (*Ficus retusa*) et cultivées (*Ficus carica*) dans les jardins de l'I.N.A. Selon GEROUDET (1984) et YEATMAN-BERTHELOT (1995), le Merle noir ramasse des baies et des fruits tombés au sol. Mais cette nourriture est aussi cueillie directement dans les arbustes et les arbres correspondant à des fruits sauvages (sureau, aubépine, églantier, troène, if, viorne, lierre) et à des fruits cultivés (raisins, cerises, pommes, poires et des fruits de plantes basses comme les fraises. D'après CRAMP et *al.* (1994), il ingurgite des fruits et des graines de *Viscum*, d'*Hedera*, d'*Olea*, de *Pistacia*, de *Smilax*, de *Viburnum*, de *Solanum*, de *Ligustrum*, de *Rubus*, de *Rosa* et de *Fragaria*. La grande consommation des fruits cultivés peut nuire au rendement. C'est pour cela que cet oiseau est considéré comme un ravageur dans les oliveraies en Yougoslavie (TUTMAN, 1969). *Turdus merula* appartient à la catégorie des oiseaux de taille moyenne qui choisit également des fruits de grandes tailles (FUENTES, 1990). En effet, il se nourrit de fruits de 13 mm de diamètre en moyenne (SNOW et SNOW, 1988). Selon PIPER (1986 a) les oiseaux préfèrent les fruits offrant le plus de pulpe. Dans la présente étude, *Turdus merula* ingère des vers de terre, des gastéropodes et des insectes (Tab. 58). Dans la même station, SMAĪ et DOUMANDJI (1999) en a identifié 81 espèces et BELKOUICHE-OUABBAS et *al.* (2006 a) a déterminé 173 espèces animales dans le régime du Merle noir. Ces deux auteurs soulignent que les proies appartiennent aux Insecta (Coleoptera et Hymenoptera), aux Gastropoda escargots et limace, aux Arachnida, aux Myriapoda, aux Crustacea, aux Reptilia et aux Rodentia. Les résultats obtenus dans la présente étude diffèrent de ceux de ces deux auteurs, en ce sens qu'ils n'ont pas trouvé d'Oligocheta. Par contre, plusieurs chercheurs soulignent l'importante présence des vers de terre dans le menu de *Turdus merula* (RUTGERS, 1965; BEAZLEY, 1977; BECKER et FELIX, 1978; DEJONGHE, 1984; NICOLAĪ et *al.*, 1985; PERRINS et CUISINS, 1987; GOODERS, 1992; HAYMAN et BURTON, 1992; JONSSON, 1994; KRISTIN et PATOCKA, 1997; BEAMAN et MADGE, 1998). En fait, le Merle noir est spécialisé dans la chasse des vers de terre, qu'il déniche dans les près et qu'il sait extraire avec une telle adresse qu'ils ne se coupent pas (SOUER, 1983). C'est sa proie préférée tout au long de l'année (YEATMAN-

BERTHELOT, 1995 ; GEROUDET, 1984). Dans les jardins de l'I.N.A., SMAÏ et DOUMANDJI (1996) et BELKOUCHE-OUABBAS et *al.* (2006 a) ayant étudié le régime alimentaire de *Turdus merula* par analyse des fientes notent l'importance des insectes, car les vers de terre ne sont pas retrouvés parmi les restes d'animaux. Une étude a été faite au laboratoire sur le comportement trophique de 6 merles. Elle a montré que les exigences de la déglutition et la nécessité d'immobiliser les proies jouent un rôle important dans le choix des techniques de chasse. Le plus souvent il oriente son attaque initiale vers l'extrémité céphalique des insectes principalement au niveau du pronotum. Mais il y a des variations individuelles importantes dans son comportement SCHLEE (1979). Par ailleurs, en Côte d'Ivoire, les Turdidés au régime alimentaire polyphage apprécient également presque tous à l'occasion les termites et les fourmis sexués. Dans certains cas, cet apport de protéine est peut-être un complément indispensable à une nourriture trop exclusivement végétarienne. Elle est particulièrement riche en lipides d'après THIOLLAY (1970). De toutes les façons, la fraction animale semble indispensable dans le régime des Passériformes polyphages pour compléter le déficit en protéines (BERTHOLD, 1976).

Dans la présente étude, *Sylvia atricapilla* recherche des fruits et des fleurs de 19 espèces végétales réparties entre 10 familles botaniques (Tab. 64). Elle consomme beaucoup d'insectes capturés sur les branches et les feuilles avec une prédominance des Homoptera. Dans la même station MOUMNI et DOUMANDJI (1998) trouvent que cet oiseau ingère des fruits de *Ficus retusa*, d'*Olea europaea*, de *Phoenix canariensis*, d'*Amaranthus albus* et de *Silene* sp. Elle note également l'importance des proies animales représentées surtout par des Insectes (Diptera, Coleoptera, Hymenoptera), des Arachnides, des Gastéropodes, des Myriapodes, des Crustacés. Cet oiseau ingurgite des fruits de 30 espèces végétales avec une prédominance d'olives (*Olea europaea*) dans le Sud de l'Espagne (JORDANO et HERRERA, 1981) et de 23 espèces avec une prédominance des Rosaceae en Angleterre (SNOW et SNOW, 1988). Par ailleurs, RUTGERS (1965) indique que même si la forme du bec fin et pointu dénote un régime insectivore, ces oiseaux mangent aussi une importante quantité de baies. Selon BECKER et FELIX (1978), SOUER (1983), HAMMOND et EVETT (1985), NICOLAÏ et *al.* (1985), HUDEC (1990) et GOODERS et LESAFFRE (1998) la Fauvette à tête noire est frugivore en automne et en hiver durant laquelle période elle recherche particulièrement les baies de sureau de gui et de lierre. Il faut rappeler que cette espèce ingère toutes sortes de fruits sauvages notamment du lierre, du sureau, du gui, du troène, du pistachier lentisque, de l'olivier, d'if, du sorbier, de la ronce, du chèvrefeuille, du sophora du Japon, de la cenelle, de l'asperge, de l'arbousier et des fruits de plantes cultivées comme les cerises, les merises, les abricots, les framboises, les groseilles, les raisins, les figues, les myrtilles, et les mûres. Elle se nourrit essentiellement d'insectes

à tous les stades de leur développement sur les arbres et les buissons comme les Coleoptera, les Aphidae, les Diptera, les Lepidoptera et les Formicidae, ainsi que d'araignées, de lombrics et de petits mollusques (MAYAUD, 1934; ARNHEM, 1982; GEROUDET, 1984; PERRINS et CUISIN, 1985; FUENTES, 1990; HUDEC, 1990; TELLERIA et PEREZ-TRIS, 2006). Dans les régions méridionales, les fauvettes recherchent les figuiers, d'où leur nom de bec de figue (HAYMAN et BURTON, 1992). Dans la région méditerranéenne, il existe une corrélation entre l'abondance de *Sylvia atricapilla* et la disponibilité des fruits de la ronce *Rubus* sp. (CARBONELL et TELLERIA, 1998). En effet, les frugivores majeurs se révèlent très sensibles aux disponibilités trophiques en fruits charnus dans l'Ouest de la France (CHRETIENNE et ERAUD, 2002), dans le Sud de l'Espagne (HERRERA, 1988), en Suisse (JENNI et al., 1990) et dans les forêts de Knysna près de George en Afrique du Sud (KOEN, 1992). La carpophagie peut se faire en famille comme c'est le cas dans le Sud de l'Espagne où *Sylvia atricapilla* mange les fruits de *Frangula alnus* (HAMPE, 2001). Il est remarqué que cet oiseau ingurgite les fruits de petite taille d'*Olea europaea* pour mieux les digérer (REY et GUTIERREZ, 1997). La fauvette à tête noire n'est pas la seule espèce des Sylviidae qui se nourrit de fruits. En effet, dans le Sud de la France, DEBUSSCHE et ISENMANN (1983) notent que *Sylvia melanocephala*, *S. cantillans*, *S. hortensis* et *S. undata* sont des polyphages, frugivores partielles, mais certainement régulières sur le pourtour méditerranéen. En Espagne, JORDANO (1987 b) souligne que la consommation des fruits par 5 espèces de Sylviidae varie durant l'année et qu'elle se réduit quand la taille des baies augmente. Dans la présente étude, nous signalons la grande consommation des Homoptera, ce qui est en accord avec les constatations de TURRIAN et JENNI (1991) à Genève. Ces auteurs ajoutent que parmi les Homoptera, ce sont les cicadelles qui dominent. THIOLLAY (1970) en Côte d'Ivoire remarque que les Sylviidae bien que moins coutumiers de la chasse au vol des fourmis, s'en montrent néanmoins fort capables. KORBAND et SALEWSKI (2000) notent que *Sylvia borin* capture des termites sur les feuilles. Enfin, nous pouvons dire que *Sylvia atricapilla* est frugivore dans une très grande mesure. Dans les fientes de l'Etourneau sansonnet récoltées dans la forêt de Baïnem en décembre 2003 des restes de végétaux et des restes animaux sont notés (Tab. 80). En effet, cette espèce d'un oiseau est à la fois insectivore, carnivore et frugivore (BEAZLEY, 1977; TAHON, 1977; SIRIEZ, 1979; HAMMOND et EVERETT, 1985; NICOLAÏ et al., 1985; GOODERS, 1992; SOUER, 1983; JONSSON, 1994). Dans le présent travail les restes de 3 espèces végétales sont identifiés. Il s'agit d'*Olea europaea*, de *Pistacia lentiscus* et de *Stellaria* sp. En effet, SEURAT (1924) et BRIMONT (1932) indiquent que cet oiseau est un baccivore. *Sturnus vulgaris* ingère des fruits du Pistachier lentisque, de l'olivier et du palmier d'ornement. HEIM de BALSAC (1925) et HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) signalent qu'en Algérie *Sturnus vulgaris* s'attaque aux grappes de raisin dans les vignobles et aux

olives. Une étude sur les fientes de cet oiseau a été réalisée par DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1996) dans les jardins de l'I.N.A. Elle met en évidence la présence de la pulpe d'olive d'*Olea europaea* et des restes de fruits de *Celtis australis*. Ces auteurs remarquent également que la plupart des graines des fruits consommés sont rejetées par le bec et ne sont pas retrouvées dans les fientes. D'autres études ont été effectuées dans d'autres jardins de l'Algérois. Il s'agit de celles de DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003) qui signale dans les tubes digestifs de l'étourneau sansonnet dans le Jardin d'essai du Hamma et sous les arbres du Palais du Peuple des restes de 20 espèces de fruits avec la prédominance de ceux d'*Olea europaea* et de *Pistacia lentiscus*. L'Étourneau sansonnet consomme toutes sortes de fruits (BEAZLEY, 1977). Il s'agit de fruits cultivés et sauvages, de graines de plantes spontanées en cours de germination et de céréales. Il se tourne volontiers vers les céréales pour son alimentation quand il n'a pas à sa disposition des baies et des fruits qu'il préfère davantage (MADON (1930 a). Les étourneaux sont tristement célèbres en Afrique du Nord, où ils ne viennent que durant la période froide et provoquent de gros dégâts dans les oliveraies en Tunisie et dans les palmeraies (ETCHECOPAR et HÜE, 1964). Par rapport aux dégâts faits en automne et en hiver sur les olives par *Sturnus vulgaris* en Afrique du Nord, en particulier en Grande Kabylie, sans compensation financière de la part du gouvernement français, des plaintes sont émises par les arboriculteurs et ont été suivies par de vives protestations lorsqu'en 1913 l'Étourneau sansonnet a été classé parmi les oiseaux utiles (MADON, 1930 a). Il faut rappeler qu'au coeur de l'hiver, l'olive constitue l'aliment essentiel pour *Sturnus vulgaris* en Espagne, en Algérie et en Tunisie. Quelques détachements vont même s'attaquer aux dattes dans les oasis (MADON, 1930 b). Il est surtout frugivore en automne et en hiver et insectivore au printemps et en été (VERHEYEN, 1957; BECKER et FELIX, 1978). Cet oiseau grégaire montre un opportunisme alimentaire qui explique en partie son succès et sa survie hivernale (CLERGEAU, 1995). En Belgique, sa nourriture végétale comprend principalement en automne et en hiver des baies et des fruits de tous genres, des semences en germination, de la verdure tendre et de temps en temps des graines de céréales. En Pologne, l'Étourneau sansonnet prélève des graines et des fruits de 10 espèces végétales cultivées et sauvages au printemps et en été, en particulier des fruits de *Sambucus nigra* (Caprifoliaceae) (GROMADZKI, 1969). En Angleterre, *Sturnus vulgaris* se nourrit aux dépens de 15 espèces de fruits surtout de ceux du Cornouiller, de l'If et de Sureau (SNOW et SNOW, 1988). En France, c'est un grand ravageur de céréales, de fruits cultivés comme les raisins, les cerises et les fraises (DOUVILLE de FRANSSU et al., 1998). Dans la présente étude, nous avons identifié 67 espèces animales dans le régime trophique de l'Étourneau sansonnet qui font partie de 5 classes (Gastropoda, Arachnida, Myriapoda, Crustacea et Insecta). La classe des Insecta est la plus



représentée en individus. Parmi les Insecta, les Hymenoptera et les Coleoptera ingurgités sont les plus fréquents (Tab. 80). Les présents résultats sont en accord avec les constatations faites par VERHEYEN (1957) en Belgique, par GROMADZKI (1969) en Pologne, par GRAMET (1976) et CRAMP et PERRUIS (1994) en France, par DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1996) dans les jardins de l'I.N.A., et par DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003) dans le Jardin d'essai du Hamma et dans le Palais du Peuple. Les oiseaux en partie frugivores comme les Sturnidae font une ample consommation de fourmis ailées chaque fois que l'occasion leur en est offerte (THIOLLAY, 1970). En général, *Sturnus vulgaris* recherche une nourriture animale au sol (VERHEYEN, 1957; HUDEC, 1990; JACOB et PAQUAY, 1992). Il consomme également des vers de terre (TINBERGEN, 1981; HAYMAN et BURTON, 1992) et des oiseaux, des rongeurs et des amphibiens (PERRINS et CUISIN, 1987). En Europe, il se comporte aussi en insectivore avec un régime alimentaire éclectique. En période de nidification, il pique du bec dans le sol, écarte les mandibules après les avoir enfoncées et élargit le trou ainsi foré pour y extraire ses proies. Il fait ainsi double oeuvre utile. En effet, il aère le sol et combat les *Aphodius*, les *Harpalus*, tous les Curculionidae, toutes les chenilles, toutes les larves de tipules et de doryphores et tous les mollusques notamment limaces (MADON, 1930 a; RUTGERS, 1965; TINBERGEN, 1981; ARNHEM, 1991). C'est pour cela qu'il n'est sans doute pas d'oiseau qui ne soit à la fois utile et nuisible (SIRIEZ, 1961).

*Muscicapa striata* ne consomme que les fruits de *Ficus retusa* dans la station de Tixeraïne en été 2001 (Tab. 84). La recherche des fruits est signalée par BEAZLEY (1977) et DEJONGHE (1984). En fait, le nombre des espèces de fruits consommés est étroitement lié au degré de frugivorie de chaque espèce d'oiseau (JORDANO, 1987 a). Il ingère les fruits de 7 espèces végétales surtout de *Ficus retusa* dans les jardins de l'I.N.A. (ZEMMOURI et DOUMANDJI, 1996). Mais il se nourrit des fruits d'un moins grand nombre d'espèces de plantes en Europe. Effectivement, il ingurgite ceux de 3 espèces botaniques dans le Sud de l'Espagne (JORDANO, 1987 a), de 2 espèces (*Sambucus nigra* et *Solanum nigrum*) en Angleterre (SNOW et SNOW, 1988), de 1 espèce (*Cornus sanguinea*) dans le Nord de l'Espagne (FUENTES, 1990) et de 2 espèces (*Parthenocissus quinquefolia* et *P. tricuspidata*) dans le Sud-Est de la France (CROCQ, 2002). Dans la présente étude, *Muscicapa striata* ingère 51 espèces d'insectes et d'araignées, parmi lesquelles les Hymenoptera occupent une grande place (Tab. 84). Le Gobemouche gris est décrit comme un chasseur à l'affût, qui happe les insectes au vol (NICOLAÏ et al., 1985; BECKER et FELIX, 1978). Les résultats obtenus dans la présente étude confirment ceux de DEJONGHE (1984) lequel écrit que *Muscicapa striata* est un oiseau surtout entomophage. De même MARCHETTI et al. (1996) montrent que le régime

alimentaire du Gobemouche gris est composé surtout d'insectes et de quelques araignées dans le Sud-Ouest de la Sardaigne. Ces auteurs citent parmi les insectes, des Hyménoptères notamment des Formicidae, des Coleoptera et des Aphidoïdea. De même, dans les jardins de l'I.N.A. à El Harrach, le menu de *Muscicapa striata* présente une prédominance de Hymenoptera. Mais, il recherche aussi des Gastropoda, des Myriapoda, des Crustacea et des Arachnida (ZEMMOURI et DOUMANDJI, 1996). Il est rare qu'il rate son coup avec son bec court, plat, à large base comme la plupart des Muscicapidae qui convient à la prise de petites proies ailées (GOODERS et LESAFFRE, 1998). Déjà en 1970, THIOLLAY attire l'attention sur le fait que les habitudes alimentaires des gobemouches des genres *Muscicapa* et *Ficedula* européens, les portent tout naturellement à capturer des fourmis et des termites en essaimage. La consommation de ces insectes volants donne une énergie de 24,2 kj / g. pour les oiseaux, dont 71,2 % de cette énergie est essentiel pour leur métabolisme.

#### **4.3.2.3. - Fréquences centésimales des éléments végétaux et animaux consommés par des cinq espèces d'oiseaux**

L'étude du régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* par des observations directes et par l'analyse des fientes durant 5 années, a montré qu'il est constitué d'une partie végétale et d'une partie animale (Tab. de 49 à 53, de 75 à 77). En effet, cet oiseau consomme les fruits de plus de 60 espèces végétales (77,9 %) identifiées par les observations directes et de 16 espèces végétales (32,8 %) déterminées par l'analyse des fientes. Comme la plupart des Pycnonotidae, le Bulbul des jardins est un oiseau polyphage à tendance frugivore (HEIM de BALSAC et HEIM de BALSAC, 1954; BURTON et BURTON, 1972; EVE et GUIGUE, 1995). Dans la présente étude, les fréquences de consommation des fruits varient selon les stations, les années et les saisons. *Pycnonotus barbatus* ingère durant toute l'année les fruits de *Phoenix canariensis*, avec des fréquences élevées en hiver 2002 (83,3 %) déterminées par des observations directes. Pendant cette saison comme les autres fruits se font rares, le Bulbul des jardins se rabat sur ceux de *Phoenix canariensis*. Nos résultats sont en accord avec ceux de DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1991), MILLA et DOUMANDJI (1999) et MILLA et al. (2005 c). Par ailleurs DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1991) et MILLA et DOUMANDJI (1997 b) estiment que cette espèce est moins sollicitée en été. Il semble que biologie trophique de cet oiseau est liée aux régimes de dattes de *Phoenix canariensis* qui ont l'avantage d'être disponibles pendant toute l'année (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994). Dans la présente étude, les fruits de *Ficus retusa* peuvent être

consommés également pendant toute l'année, mais surtout en été 1997 (22,5 %) et au printemps 1998 (39,5 %), constatations faites grâce aux graines retrouvées dans les fientes, ce qui est en accord avec les constatations de MILLA et DOUMANDJI (1999). Ces remarques faites dans le Sahel et le Littoral algérois sont en accord avec les observations de COMPTON et *al.* (1996) en Afrique du Sud qui soulignent le fait que le Bulbul des jardins utilise beaucoup les *Ficus*, qu'il visite en groupes de trois à sept individus, pendant deux à quinze minutes à chaque fois. Selon plusieurs auteurs, le choix des fruits à consommer dépend de leur période de fructification (BROSSET et ERARD, 1986; DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1991; CHARLES-DOMINIQUE, 1995; MILLA et DOUMANDJI, 1997 b). Pour *Pycnonotus barbatus*, les fruits des autres espèces végétales sont consommés au fur et à mesure qu'ils arrivent à maturité (MILLA et DOUMANDJI, 1999). En effet, dans la présente étude, cette espèce d'oiseau consomme les fruits de *Salpichroa organifolia* en hiver, de *Morus alba* et *Morus nigra* au printemps, de *Rubus ulmifolius* et de *Cordia domestica* en été, de *Washingtonia filifera* et de *Washingtonia robusta* en automne. Ce fait traduit le comportement opportuniste du Bulbul des jardins. En effet DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1991) signalent que sur les 32 espèces de plantes nourricières attaquées par *Pycnonotus barbatus*, 12 sont fréquentées en hiver (37,5 %), 10 au printemps (32,3 %), 4 à peine en été (12,5 %) et 17 en automne (53,1 %). Ces mêmes auteurs trouvent que les attaques se portent davantage sur *Vitis vinifera* et sur *Diospyros kaki* au début de l'automne et sur *Ligustrum japonicum* au début de l'hiver. Ces auteurs signalent également la consommation des fruits de *Melia azedarach* en automne qui se poursuit jusqu'au printemps. Lorsque les fruits ne sont pas disponibles, le Bulbul des jardins se tourne vers l'exploitation des bourgeons, des fleurs et des jeunes feuilles, par exemple de *Platanus orientalis*, d'*Iochroma tubulosa* et de *Fraxinus angustifolia*. Déjà en 1994, ce fait est constaté par DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE. En plus des espèces déjà citées, MILLA et DOUMANDJI (1997 b) indique la consommation des fleurs d'*Antholysa aetiopica* (Iridacées) et des bourgeons de *Quercus faginea*. De même MILLA et *al.* (2005 c), trouvent que cet oiseau ingère les bourgeons et les fleurs de *Platanus orientalis*, de *Morus alba*, de *M. nigra* et de *Washingtonia robusta*. Dans l'Algérois, les plantes exotiques tropicales, introduites au Jardin d'essai du Hamma dès 1830 et disséminées plus tard dans les jardins et les fermes voisines ont dû jouer un rôle favorable pour l'installation et la multiplication du Bulbul des jardins (MILLA et *al.*, 2005 c). Ce Pycnonotidae complète son régime phytophage en consommant régulièrement des petits animaux particulièrement des insectes durant toute l'année. Dans la présente étude *Pycnonotus barbatus* se nourrit aux dépens de 21 espèces animales (22,1 %) identifiées durant les observations directes et de 73 espèces de proies (67,2 %) déterminées grâce à l'analyse des fientes. Il est à rappeler qu'en 1992, DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE signalent que le Bulbul des jardins chasse d'une

manière irrégulière des insectes en dehors de la période de reproduction. La consommation de proies surtout des insectes est plus élevée au printemps et en été correspondant à des taux compris entre 64,3 et 81 %, soit pendant la période de reproduction que durant l'automne et l'hiver. En effet, DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1991) constatent que *Pycnonotus barbatus* chasse souvent des proies au vol pour satisfaire les besoins des jeunes en appoint protéique nécessaire à leur croissance. Parmi les insectes, le Bulbul des jardins ingère beaucoup des Hymenoptera avec une fréquence centésimale de 35,3 % déterminée grâce aux observations directes et 55,1 % par l'analyse des fientes. *Blastophaga psenes* apparaît l'espèce la plus représentée avec 44,4 %, ce qui est en accord avec les résultats de MILLA et al. (2005 c). Il est à rappeler que la consommation de cette espèce d'Agaoninae se fait en même temps que celle des petites figes de *Ficus retusa*. Le Merle noir est une espèce polyphage qui consomme des fruits durant toute l'année sur les arbres et au sol (Tab. 61). C'est un fait que plusieurs auteurs ont constaté notamment en Espagne (HERRERA, 1981 b; GUITIÁN, 1985), en Angleterre (HARTLEY, 1954; SNOW et SNOW, 1988), en France (THERY, 1989), en Allemagne (CRAMP et al., 1994) et en Algérie (SMAÏ et DOUMANDJI, 1999; BELKOUCHE-OUABBAS et al., 2006 a). Dans la présente étude, *Turdus merula* consomme beaucoup de figes de *Ficus carica* (16,7 %) et de *Ficus macrophylla* (16,6 %). Par contre BELKOUCHE-OUABBAS et al. (2006 a) trouve que cette espèce d'oiseau ingère le plus les fruits de *Ficus retusa* (58,3 %) et de *Phoenix canariensis* (37,0 %). Dans le même sens, pour cette même espèce d'oiseau, SMAÏ et DOUMANDJI (1999) indique 53,7 % de figes de *Ficus retusa* ingérées et 25 % de dattes de *Phoenix canariensis* également mangées. En Angleterre, HARTLEY (1954) souligne la grande consommation de fruits de *Crataegus monogyna* (41,1 %). Toujours dans le même pays, SNOW et SNOW (1988) confirment que le Merle noir ingurgite beaucoup de baies de *Crataegus monogyna* (22,7 %). L'ingestion des fruits est plus intense en automne. Par ailleurs, dans le présent travail, *Turdus merula* consomme beaucoup de fruits en été et en automne, avec une nette préférence pour les figes de *Ficus carica* (26,2 %) et de *Ficus macrophylla* (22,6 %) en été et pour les drupes de *Zizyphus jujuba* (35 %) et d'*Olea europaea* (28,4 %) en automne. De même, HUDEC (1990) affirme que le Merle noir concentre son activité trophique sur les baies en été et en automne. Pourtant beaucoup d'auteurs rapportent que l'ingestion des fruits est nettement grande en automne et en hiver avec des taux qui peuvent dépasser 80 % (BECKER et FELIX, 1978; HERRERA, 1981 b; GUITIÁN, 1985; SNOW et SNOW, 1988; THERY, 1989). *Turdus merula* se rabat sur les olives d'*Olea europaea* et les drupes de *Pistacia lentiscus* en automne (HERRERA, 1981 b) et sur les fruits de *Hedera helix* en hiver (GUITIÁN, 1985). Cette forte consommation des fruits pendant la période automne-hiver est constatée par plusieurs auteurs chez d'autres espèces de Turdidae, notamment chez le Rougegorge, la Grive musicienne, la Grive draine, la Grive mauvis, la Grive

litorne, le Merle bleu, le Merle à plastron, le Rougequeue noir, le Rougequeue à front blanc, le Rossignol et Merle d'Amérique (DALMON, 1929; HERRERA, 1981 a; DEBUSSCHE et ISENMANN, 1985 a, b; SOLER et *al.*, 1988; JORDANO, 1989; PEREZ-GONZALEZ et SOLER, 1990; ZAMORA, 1990; CUADRADO, 1992; SALLABANKS, 1993; AUBINEAU et BOUTIN, 1999; ROUX, 1999; RUTER, 2001; CHRETIENNE et ERAUD, 2002; CROCQ, 2002). Pendant cette période, ces espèces d'oiseaux se rabattent sur les fruits de *Juniperus communis*, *Olea europaea* *Pistacia lentiscus*, *Viburnum tinus* *Crataegus monogyna*, *Hedera helix*, *Vitis vinifera* et *Myrtus communis* (SOLER et *al.*, 1988; JORDANO, 1989; PEREZ-GONZALEZ et SOLES, 1990; ZAMORA, 1990; CUADRADO, 1992; AUBINEAU et BOUTIN, 1999). Les fruits de l'automne et de l'hiver sont riches en éléments nutritifs surtout les lipides (HERRERA, 1981 a). Il est à remarquer que le mâle et la femelle consomment la même fraction de fruits (WHEELWRIGHT, 1986). La consommation des fruits par les oiseaux varie en fonction des saisons, des années et des types de paysage (LOISELLE et BLAKE, 1990). *Turdus merula* est une espèce polyphage. En plus des fruits, elle capture diverses proies. Dans le présent travail, des insectes, des escargots et des vers de terre complètent le menu frugivore de cette espèce d'oiseau durant toute l'année. Les vers de terre sont très ingérés au printemps (25,3 %). En effet plusieurs auteurs soulignent l'importance des Invertébrée-proies au printemps composé essentiellement de vers de terre, de mollusques et d'insectes (BECKER et FELIX, 1978; THERY, 1989; HUDEC, 1990; CRAMP et *al.*, 1994). Les résultats des différents travaux concernant la composition en proies du régime trophique du Merle noir. Certains auteurs notent la dominance des Coleoptera (25 et 40 %) (GUITIÁN, 1985; CRAMP et *al.*, 1994), d'autres des Hymenoptera (63 et 86,8 %) (SMAĪ et DOUMANDJI, 1996; BELKOUCHE et *al.*, 1997) et d'autres encore des Lepidoptera (34 %) (KRISTIN et PATOCKA, 1997). La forte consommation des Coleoptera est également notée chez la Grive mauvis avec un taux de 51,3 % (SOLER et *al.*, 1988). Par contre la forte consommation des Formicidae est constatée chez le Tarier pâtre avec une fréquence de 54,3 % (HERRERA, 1984). Le régime alimentaire des jeunes merles diffère de celui des adultes. En effet il est composé principalement par des animaux. Une étude a été réalisée par IGLESIAS et *al.* (1993) en Espagne qui montrent que le menu des jeunes *Turdus merula* est constitué en majeure partie par des vers de terre (41,5 %), des escargots (17,8%) et des larves de Lepidoptera Noctuidae (10,1 %). Ils remarquent qu'au fur et à mesure que l'oisillon grandit, la proportion de vers de terre diminue alors que celles des larves de Lepidoptera et d'autres proies augmentent.

La Fauvette à tête noire est également une espèce polyphage qui ingère des fruits et des insectes pendant toute l'année (Tab. 67). Les fruits les plus consommés sont ceux de *Ficus rubiginosa* (29,1

%), de *Ficus retusa* (17,5 %) et d'*Olea europaea* (12,7 %). Plusieurs auteurs ont constaté la grande frugivorie de *Sylvia atricapilla* comme en Espagne (JORDANO et HERRERA, 1981; GUITIÁN, 1985; JORDANO, 1987 b; HERRERA, 1988; HODAR, 1994; HAMPE, 2001), en Suisse (JENNI et al., 1990; TURRIAN et JENNI, 1991), en Angleterre (SNOW et SNOW, 1988) et en Algérie (MOUMNI et DOUMANDJI, 1998). Ces mêmes auteurs trouvent que l'ingestion des fruits est élevée en automne. Dans le présent travail, la consommation des fruits est régulière durant toute l'année, mais elle est exclusive en automne avec la dominance des fruits d'*Olea europaea* (60 %). L'ingurgitation des olives est également signalée par TELLERIA et PEREZ-TRIS (2006). Durant cette saison, dans le Sud de l'Espagne, la Fauvette à tête noire ingère en plus des fruits d'*Olea europaea*, ceux d'*Arbutus unedo*, de *Viburnum tinus*, de *Phillyrea latifolia*, de *Pistacia lentiscus*, de *Myrtus communis*, d'*Asparagus acutifolius* et de *Smilax aspera* (JORDANO, 1987 b; HERRERA, 1988; REY et GUTIERREZ, 1997). En Angleterre, elle recherche surtout les fruits du sureau (20 %) en automne et du lierre (23,3 %) en hiver. Cette préférence des fruits diminue au printemps alors qu'elle augmente à partir de l'été, pendant lequel *Sylvia atricapilla* recherche des fruits plus riches en teneur en eau et moins riches en nutriments que le lierre en hiver (SNOW et SNOW, 1988). Durant l'été, dans le Sud de l'Espagne cette espèce d'oiseau se nourrit davantage de fruits de *Frangula alnus* (HAMPE, 2001). En Suisse, les fruits de *Rubus ulmifolius* sont les plus consommés avec 44 % (TURRIAN et JENNI, 1991). Il apparaît qu'il existe une corrélation entre l'abondance de la Fauvette à tête noire et la disponibilité des fruits de la ronce *Rubus* sp. surtout que cette plante est abondante dans la région méditerranéenne (CARBONELL et TELLERIA, 1998). Par contre WHITE et STILE (1990) estiment que l'ingestion des fruits en hiver dépend de la morphologie de ceux-ci plus que de leurs abondances ou de leur diversité. En effet, la consommation des fruits diminue quand leur taille augmente (JORDANO, 1987 b). L'étude de la composition du régime alimentaire de *Sylvia atricapilla* par l'analyse des fientes dans les jardins de l'I.N.A. a montré qu'elle recherche particulièrement deux espèces de plantes soit *Amaranthus albus* (44,9 %) et *Ficus retusa* (21,6 %) (MOUMNI et DOUMANDJI, 1998). Le régime frugivore est aussi noté chez d'autres Sylviidae durant toute l'année ou durant l'automne seulement (MAYAUD, 1931; BIBBY, 1979; THOMAS, 1979; DEBUSSCHE et ISENMANN, 1983, 1986; JORDANO, 1987 b; MARCHETTI et al., 1996). Présente pendant toute l'année avec des populations abondantes, consommatrice régulière de fruits, la Fauvette mélanocéphale apparaît donc comme un des principaux acteurs de la guildes des oiseaux frugivores du bassin méditerranéen (DEBUSSCHE et ISENMANN, 1983). Par ailleurs, la Fauvette des jardins dans le Sud du Portugal, consomme en septembre beaucoup de figues de *Ficus carica* avant sa migration qui sont riches en éléments nutritifs. Elle complète son menu par des fruits de *Phillyrea angustifolia* et de *Rubus* sp. (THOMAS, 1979). Par ailleurs, *Sylvia atricapilla* capture des

insectes sur les arbres. Dans le présent travail, grâce aux observations directes il est établi que cet oiseau happe des insectes en nombres particulièrement élevés en été (20,4 %), parmi lesquels des proies appartenant aux Homoptera ont pu être identifiées au moins jusqu'à l'ordre. En effet, les auteurs ayant travaillé sur le régime trophique de la Fauvette à tête noire constatent la grande dominance des insectes durant toute l'année, mais particulièrement au printemps et en été. Au sein des Insecta, les ordres les plus abondants varient en fonction des auteurs. Ce sont soit les Hymenoptera (GUITIÁN, 1985) ou bien les Coleoptera (JENNI et *al.*, 1990), les Homoptera (TURRIAN et JENNI, 1991), les Hemiptera (CRAMP et *al.* (1994) ou les Diptera (MOUMNI et DOUMANDJI, 1998). La Fauvette pitchou ayant un régime alimentaire moins frugivore que la Fauvette à tête noire ingurgite aussi davantage d'insectes, surtout des Coleoptera (36,4 %) en Angleterre (BIBBY, 1979) et des larves de Lepidoptera (28,8 %) dans le Sud-Est de la péninsule Ibérique (HODAR, 1994).

L'Etourneau sansonnet est une espèce polyphage ingurgitant des fruits (14,8 %) et des animaux (85,2 %) en automne dans la forêt de Bâinem (Tab. 80). En effet, les fruits sauvages en automne sont très recherchés par cet oiseau avec une fréquence de 29,6 % en Algérie, de 23,9 % aux Etats Unis d'Amérique (U.S.A.) et de 15,5 % en Europe (MADON, 1930 a). De même GRAMET (1976) remarque que la partie végétale devient importante en automne au sein de laquelle les fruits et les graines occupent la première place. En Angleterre, le taux de la frugivorie en automne chez *Sturnus vulgaris* atteint 52 % (SNOW et SNOW, 1988). Concernant cette même espèce, à Alger dans le Jardin d'essai du Hamma, les fruits représentent entre 18,7 et 37,9 % (DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI, 2003). Dans le présent travail, les fruits d'*Olea europaea* (8,8 %) et de *Pistacia lentiscus* (5,6 %) sont les plus recherchés. La préférence des fruits de ces deux espèces est aussi constatée par MADON (1930 a, b), ETCHECOPAR et HUE (1964) et DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003). A Dellys, les olives représentent plus de 80 % du régime alimentaire de *Sturnus vulgaris*, alors que les fruits du pistachier lentisque correspondent à 10 % (MADON, 1930 a). En effet vis à vis de cette espèce d'oiseau, au coeur de l'hiver, l'olive est l'aliment essentiel aussi bien en Espagne qu'en Algérie et qu'en Tunisie (MADON, 1930 b). Cependant dans le Jardin d'essai du Hamma, les taux des fruits d'*Olea europaea* se situent entre 10,1 et 51,8 % et ceux de *Pistacia lentiscus* entre 23,1 et 71,8 % dans le menu de l'Etourneau (DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI, 2003). En Angleterre, l'Etourneau sansonnet s'attaque surtout aux fruits de *Cornus sanguinea* (42,8 %), de *Taxus baccata* (18,1 %) et de *Sambucus nigra* (15,6 %) (SNOW et SNOW, 1988). En France, les raisins sont les plus appréciés en automne (DOUVILLE de FRANSSU et *al.*, 1998). Les Vitaceae sont aussi bien représentées dans le menu du *Sturnus unicolor* dans la péninsule Ibérique en automne (38,4 %) (PERIS, 1980). La fréquence des fruits ingurgités augmente alors que

celle des insectes diminue d'octobre à janvier (DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI, 2003). Dans la présente étude, 81,8 % des proies ingérées par *Sturnus vulgaris* sont des insectes (Tab. 81). L'importance des insectes dans le régime alimentaire de cet oiseau est signalée dans différents travaux (MADON, 1930 a; GROMADZKI, 1969; TINBERGEN, 1981; GRAMET, 1976; DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI, 2003). Ils représentent 32 % en Europe et 41,6 % aux U.S.A. (MADON, 1930 a), 85,3% en France (GRAMET, 1976) et entre 57,1 et 69,7 % dans le Jardin d'essai du Hamma (DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI, 2003). Dans le présent travail, les Coleoptera (49,5 %) et les Hymenoptera (38,9 %) dominent (Tab. 80 et 82). Selon MADON (1930 a), les Coleoptera (19,6 %) et les Orthoptera (12,4 %) dominent dans le menu de l'Étourneau sansonnet aux U.S.A., alors que les larves de Diptera surtout celles des Tipules sont les plus appréciées. En Pologne, les proies les plus capturées appartiennent aux Coleoptera (53,9 %), aux Diptera (34,9 %) et aux Hymenoptera (33,7 %) (GROMADZKI, 1969). De même, TINBERGEN (1981) ayant travaillé sur le régime alimentaire des adultes et des jeunes étourneaux par des observations directes, trouvent que les larves de Coleoptera et de tipules représentent 92 % du régime du mâle, et 97 % de celui de la femelle. Pour les jeunes, les larves de tipules et les vers de terre prédominent. Ce sont toujours les Diptera (39,7%) et les Coleoptera (25,1%) qui dominent en France (GRAMET, 1976). Dans le Jardin d'essai du Hamma, les Hymenoptera sont classés en première position avec des taux variant entre 55,9 et 72,4 % (DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI, 2003). Dans la forêt de Bâinem, *Sturnus vulgaris* se rabat sur *Messor* sp. consommée avec une fréquence de 14,1 % (Tab. 80). De même, dans le Jardin d'essai du Hamma, cet oiseau préfère capturer *Messor barbara* avec des taux fluctuant entre 23,8 et 57,1 % (DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI, 2003). Cet oiseau grégaire montre un opportunisme alimentaire qui explique en partie son succès et sa survie hivernale (CLERGEAU, 1995).

*Muscicapa striata* est une espèce ayant un régime alimentaire très riche, mais ne consomme que les fruits de *Ficus retusa* avec une fréquence de 0,6 % (Tab. 84). La faible ingestion des fruits est aussi signalée en Angleterre par SNOW et SNOW (1988) et en Espagne par FUENTES (1990). Dans les jardins de l'I.N.A., cette espèce d'oiseau ingurgite moins de 5 % de fruits pendant le printemps et l'été dont ceux de *Ficus retusa* dans une proportion des deux tiers et d'un sixième de *Viburnum tinus* (ZEMMOURI et DOUMANDJI, 1996). En Espagne, la recherche des fruits augmente en automne pour le Gobemouche gris (14,4 %) et le Gobemouche noir (34,4 %) (JORDANO, 1987 a). Dans le présent travail, les insectes représentent 96,3 % dans le régime du *Muscicapa striata* (Tab. 85). Nos résultats sont en accord avec ceux de DAVIES (1977), de MARCHETTI et al. (1996) et de ZEMMOURI et DOUMANDJI (1996). De même, DEBUSSCHE et ISENMANN (1983), notent des taux variant entre 90 et 100 % des insectes dans le régime trophique de *Ficedula hypoleuca*. Dans la



présente étude, les Hymenoptera dominent avec 64,3 % (Tab. 86). Cette catégorie d'insectes caractérise le régime alimentaire du Gobemouche gris dans le Nord-Ouest de la Sardaigne (49 %) (MARCHETTI et al., 1996) et dans les jardins de l'I.N.A. (49,5 %) (ZEMMOURI et DOUMANDJI, 1996). En Angleterre, cet oiseau ingurgite plus d'Aphides (46,3 %) et de Diptera (45,9%) (DAVIES, 1977). L'espèce de proie qui caractérise le régime alimentaire de *Muscicapa striata* dans la station de Tixeraïne est *Camponotus* sp. (18,9 %). Dans le Nord-Ouest de la Sardaigne, MARCHETTI et al. (1996), soulignent l'importance des Formicidae dans le menu du Gobemouche gris (26,8 %). De même, *Ficedula hypoleuca*, consomme beaucoup de fourmis, représentés par 90,9 % selon HERRERA (1984) et de 100 % d'après GUITIÁN (1985). Précisément le Gobemouche noir préfère capturer *Messor* sp (HERRERA, 1984). Les gobemouches du genre *Muscicapa* et *Ficedula* capturent régulièrement des fourmis et des termites aillés (THIOLLAY, 1970).

#### **4.3.2.4. - Fréquences d'occurrence et classes de constance des éléments trophiques de cinq espèces d'oiseaux**

Les éléments trophiques constituant le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* par des observations directes appartiennent aux classes de constance soit accidentelles, régulières ou omniprésentes. Leurs appartenances à telle ou telle classe de constance varient en fonction des saisons, des années et des stations (Tab. 54). Les espèces omniprésentes sont notamment les dattes *Phoenix canariensis*, les figues de *Ficus retusa*, les olives d'*Olea europaea*, les dattes de *Washingtonia filifera* et de *Washingtonia robusta*, et les mûres de *Morus alba* et de *Morus nigra*. MILLA et DOUMANDJI (1997 b) trouvent chez le Bulbul des jardins que les fruits consommés sont constants en automne, réguliers en hiver et accessoires au printemps et en été. Ces auteurs ne signalent pas d'espèces accidentelles. Le même fait est remarqué par MILLA et DOUMANDJI (1999). Dans la présente étude, parmi les insectes ingérés, les Hymenoptera font partie de la classe de constance omniprésente au printemps et en été. MILLA et DOUMANDJI (1997 b) signalent que les insectes sont constants durant la majeure partie de l'année dans le régime alimentaire à la suite d'observations directes de cette espèce d'oiseau. Par contre MILLA et DOUMANDJI (1999) notent que les insectes sont soit constants, soit réguliers ou accessoires au cours de l'année. L'approche de la connaissance du régime alimentaire grâce à des analyses de fientes ramassées dans les jardins de l'INA et du Hamma, met en relief 2 espèces omniprésentes, soit *Ficus retusa* et *Blastophaga psenes* (Tab. 78). Les fréquences d'occurrence varient en fonction des stations et des années. MILLA et DOUMANDJI (1997 b) grâce à des analyses des fientes de Bulbul des jardins, indiquent que les fruits ingérés sont soit accessoires ou accidentelles. Par contre MILLA et DOUMANDJI (1999)

constatent que les fruits se trouvent dans toutes les fientes de *Pycnonotus barbatus* durant toute l'année. Ces derniers auteurs crivent également que les insectes sont constants pendant toute l'année. Ce qui précède, confirme le fait que le Bulbul des jardins se comporte en espèce polyphage à tendance frugivore (BROSSET et ERARD, 1986; DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1991). *Pycnonotus barbatus* consomme les fruits au cours de toute l'année au fur et à mesure qu'ils arrivent à maturité et il chasse régulièrement des insectes. Les fruits retrouvés dans le menu de *Turdus merula* appartiennent aux classes de constance accidentelle, régulière ou omniprésente en fonction des saisons (Tab. 62). Les fruits sont omniprésents durant toute l'année dans le régime alimentaire de cet oiseau en Espagne (HERRERA, 1981 b; GUITIÁN, 1985), en Angleterre (SNOW et SNOW, 1988) et en France (THERY, 1989). Le même fait est remarqué pour la Grive musicienne en automne et en hiver (MANZANARES, 1983; DEBUSSCHE et ISENMANN, 1985 b). Par contre, la présence des fruits dans le régime trophique du Rougegorge est accessoire en hiver et accidentelle au printemps dans la région de Montpellier (DEBUSSCHE et ISENMANN, 1985 a) et sont omniprésents en Espagne (JORDANO, 1989). Par ailleurs, DEBUSSCHE et ISENMANN (1983), ayant étudié les Turdidae frugivores d'importance secondaire, trouvent que pour eux les fruits sont accessoires. Dans la présente étude, les fruits d'*Olea europaea* sont omniprésents en automne. Les olives sont omniprésentes en automne et en hiver pour le régime alimentaire de la Grive musicienne (MANZANARES, 1983) et de la Grive mauvis (SOLER et al., 1988). En Angleterre, SNOW et SNOW (1988), signalent que la recherche des fruits par le Merle noir est influencée par leur abondance. De même, la consommation des fruits par la Grive musicienne est constante lorsque la fructification est intense (MANZANARES, 1983). Dans le présent travail, *Turdus merula* ingère régulièrement des Invertébrés durant toute l'année pour compléter son régime alimentaire, en particulier des escargots, des vers de terre et des insectes. Nous constatons que ces deux catégories sont omniprésentes au printemps et en été. Dans les jardins de l'I.N.A., BELKOUCHE-OUABBAS et al. (2006 a) trouvent que les Hymenoptera sont omniprésents, constants, accessoires ou accidentelles en fonction des mois. Par contre les autres catégories animales sont soit accessoires ou soit accidentelles. Dans la même station d'étude, SMAÏ et DOUMANDJI (1999), notent que les Hymenoptera sont constants pendant le printemps, l'été et l'automne, alors qu'ils sont accessoires durant l'hiver. Dans le régime alimentaire de la Grive musicienne en automne et en hiver, les gastéropodes sont accessoires et les arthropodes accidentelles (DEBUSSCHE et ISENMANN, 1985 b). Les éléments trophiques constituant le menu de *Sylvia atricapilla* sont soit accessoires, soit constants ou omniprésents en fonctions des saisons (Tab. 68). Dans les jardins de l'INA les olives d'*Olea europaea* font partie de la classe omniprésente en automne alors que les insectes sont omniprésents en hiver. En Espagne, JORDANO et HERRERA (1981) remarquent que la

consommation des fruits d'*Olea europaea* est accidentelle en octobre-novembre, accessoire en décembre-janvier et régulière en février-mars. Cependant la consommation des fruits de *Pistacia lentiscus* est omniprésente en octobre-novembre, régulière en décembre-janvier et accidentelle en février-mars. Toujours en Espagne, TELLERIA et PEREZ-TRIS (2006) soulignent l'omniprésence des fruits d'*Olea europaea* et de *Pistacia lentiscus* dans le régime trophique de la Fauvette à tête noire en automne. DEJONGHE (1984) note qu'en automne et en hiver, le régime alimentaire de cette espèce d'oiseau devient franchement frugivore. C'est tout à fait le même cas que pour la Fauvette mélanocéphale, la Fauvette des jardins, la Fauvette grisette, la Fauvette passerinette, la Fauvette orphée, la Fauvette pitchou et la Fauvette à lunettes (DEBUSSCHE et ISENMANN, 1983, 1986; HODAR, 1994). Le degré de la frugivorie varie d'une espèce d'oiseau à une autre. En effet, JORDANO (1987 b) ayant travaillé sur le régime trophique de 6 espèces de Sylviidae, a trouvé qu'elles appartiennent à 3 catégories. La première renferme les espèces frugivores dans le régime trophique desquelles les fruits présentent une fréquence d'occurrence supérieure à 75 %. Il s'agit de la Fauvette à tête noire, la Fauvette mélanocéphale et la Fauvette des jardins. La deuxième catégorie est celle des espèces polyphages correspondant aux fruits ingérés dont la fréquence d'occurrence est comprise entre 50 et 75 %. Ce sont la Fauvette passerinette et la Fauvette grisette. La troisième catégorie comprend les espèces insectivores chez lesquelles les fruits consommés possèdent une fréquence d'occurrence inférieure à 25 %. Pour JORDANO (1987 b), la Fauvette pitchou appartient à cette dernière catégorie. Dans la présente étude, les insectes sont omniprésents dans le régime alimentaire de *Sylvia atricapilla* en hiver. En suisse, cette espèce mange des insectes et particulièrement des Aphides qui sont omniprésents en automne.

La seule espèce dont les fruits sont omniprésente dans le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* est *Olea europaea*. Les fruits de *Pistacia lentiscus* sont réguliers (Tab. 80). Dans le Jardin d'essai du Hamma, les différentes espèces de fruits sont omniprésentes en automne et en hiver (DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI, 2003). L'omniprésence des fruits en automne est également signalée dans le menu de *Sturnus unicolor* dans la péninsule Ibérique (PERIS, 1980). Dans le présent travail, les espèces de Curculionidae sp. et *Messor* sp. sont constantes, alors que *Helicella* sp. est régulière (Tab. 80). L'omniprésence des insectes est notée par MADON (1930 a) en France notamment à Anjou et à Saint Valery. Parmi les insectes, cet auteur trouve que les Diptera sont réguliers dans le régime trophique de l'Etourneau sansonnet. Il constate également que cet oiseau recherche plus les asticots que les adultes des Diptera. Par contre GROMADZKI (1969) en Pologne, remarque que les Coleoptera sont omniprésents dans les fientes de *Sturnus vulgaris* et particulièrement en hiver. Ce fait est aussi constaté dans le régime alimentaire de *Sturnus unicolor* (PERIS, 1980). Par ailleurs,

DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003) indiquent qu'aussi bien les Hymenoptera que les Coleoptera sont soit omniprésents ou soit constants en fonction des mois.

*Muscicapa striata* est un migrateur estivant qui séjourne en Algérie entre les mois de mars et de septembre. Pendant cette période la plupart des oiseaux recherchent des insectes pour nourrir leurs petits. L'insectivorie du Gobemouche gris est soulignée dans le présent travail. Chez cette espèce d'oiseau, seule *Camponotus* sp. est omniprésente et seule *Cyclorrhapha* sp. ind. est régulière. Par contre les autres insectes ingérés sont soit rares, accidentels ou accessoires (Tab. 84). L'omniprésence des insectes et particulièrement les fourmis est notée chez *Muscicapa striata* (ZEMMOURI et DOUMANDJI, 1996) et chez *Ficedula hypoleuca* (DEBUSSCHE et ISENMANN, 1986; HERRERA, 1984). Par contre, JORDANO (1987 a), dans le Sud de l'Espagne, trouve qu'en été et en automne, les fruits sont réguliers dans le menu du Gobemouche gris et omniprésents dans les repas du Gobemouche noir.

#### **4.3.2.5. - Proies ingérées par *Pycnonotus barbatus*, *Turdus merula*, *Sylvia atricapilla*, *Sturnus vulgaris* et *Muscicapa striata* exploitées par les indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité**

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver des différentes composantes du régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* varient d'une année à une autre. Elles sont élevées dans le régime trophique déterminé par des observations directes variant entre 3,0 bits en 1998 et 4,8 bits en 1995 (Tab. 55). Elles sont également élevées dans le menu étudié grâce aux analyses des fientes. Mais elles fluctuent entre 2,2 bits en 1997 dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach et 5,1 bits pendant la même année dans le Jardin d'essai du Hamma. Cependant en 1998 dans le Jardin d'essai du Hamma la valeur de H' atteint à peine 1,9 bits (Tab. 79). Les variations mensuelles de l'indice de diversité sont notées pour le régime alimentaire du Bulbul des jardins à la suite d'observations directes en 1997 b par MILLA et DOUMANDJI et grâce à des analyses de fientes (MILLA et DOUMANDJI, 1999). Ces auteurs remarquent que les valeurs varient entre 0,55 et 3,32 bits pour les observations directes et entre 0 et 4,18 bits par rapport aux contenus des fientes. Cependant BROSSET et ERARD (1986) soulignent le fait que le menu de cet oiseau est diversifié comprenant une partie végétale et une partie animale. Les valeurs de la diversité varient aussi d'une saison à une autre. En effet, MILLA et DOUMANDJI (1997 b, 1999) notent que les valeurs de la diversité du régime alimentaire du Bulbul des jardins obtenues à la suite d'observations directes ou d'analyses de fientes apparaissent faibles en hiver. Il est à rappeler que pendant cette saison, les Arthropoda en particulier les insectes sont en hibernation et les espèces végétales en fructification

sont en petit nombre. Ainsi durant la période froide et pluvieuse *Pycnonotus barbatus* ne trouve pas un grand choix alimentaire sur le terrain (Tab. 1, 2).

Les valeurs de la diversité du régime alimentaire de *Turdus merula* varient en fonction des saisons. Elle est élevée au printemps (3,1 bits) et elle est égale à 0 en hiver (Tab. 63). Cette différence saisonnière de la diversité est expliquée par le fait qu'il consomme des fruits et des invertébrés qui sont très disponibles au printemps alors qu'en hiver la disponibilité des fruits et des invertébrés est faible. C'est pour cela que le Merle noir n'ingère presque que des Helicellidae. Dans la même station, SMAÏ et DOUMANDJI (1996) et BELKOUCHE-OUABBAS et al. (2006 a) enregistrent un régime alimentaire diversifié durant toute l'année, mais davantage en automne. Pendant cette dernière saison citée, la disponibilité des fruits est maximale et même les arthropodes-proies sont encore actifs surtout d'octobre jusqu'à la mi-novembre.

Les valeurs de la diversité du régime alimentaire de *Sylvia atricapilla* obtenues à la suite des observations directes sur le terrain sont égales ou inférieures à 1,9 bits. Néanmoins en été elle atteint 3,0 bits (Tab. 69). Il est à remarquer qu'avec cette méthode d'étude, les espèces végétales sollicitées par cet oiseau sont davantage recensées que les espèces animales-proies. Pourtant il semble que les Arthropoda en particulier les insectes sont plus disponibles sur le terrain que les fruits, les feuilles et les bourgeons des espèces végétales. Il faut rappeler que la Fauvette à tête noire est à la fois insectivore et frugivore. C'est peut être pour cette raison que MOUMNI et DOUMANDJI (1998) ont obtenu des valeurs assez variables de la diversité d'un mois à un autre. Ces derniers auteurs signalent aussi que les valeurs de l'indice de diversité de la partie animale consommée sont beaucoup plus élevées que celles des végétaux ingérés.

Le régime alimentaire de *Sturnus vulgaris* dans la forêt de Baïnem est très diversifié (4,99 bits). Cet oiseau est polyphage en automne et en hiver. Il consomme beaucoup de fruits et d'animaux surtout des insectes. A la différence des observations directes, la méthode de l'analyse des fientes permet d'identifier davantage de restes d'invertébrés que de fruits car les graines sont souvent rejetées par le bec. C'est pour cela que DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003) qui s'appuie sur l'analyse de fientes de l'Étourneau sansonnet recueillies dans le Jardin d'essai du Hamma et dans le Palais du Peuple, note que la partie animale est plus diversifiée que la partie végétale durant la période automno-hivernale. Ce même auteur indique aussi que la diversité des animaux consommés est plus faible en décembre par rapport aux autres mois d'automne et d'hiver. Cela peut être expliqué par l'entrée en hibernation de la majorité des insectes en décembre, phénomène à mettre en liaison avec les chutes de la température.

Dans le présent travail, le régime alimentaire de *Muscicapa striata* est diversifié dans la station de Tixeraine (4,79 bits). Il faut noter que cet oiseau est à la fois plus insectivore et moins frugivore que

les 4 premières espèces aviennes traitées. Comme il séjourne en Algérie durant le printemps et l'été, il bénéficie de températures assez clémentes ou au moins assez favorables (Tab. 1) qui coïncident avec la période de grande activité des Insecta. Les présents résultats confirment ceux de ZEMMOURI et DOUMANDJI (1996) qui enregistre des valeurs de diversité élevées des éléments trophiques ingurgités durant tous les mois d'avril jusqu'en octobre. En effet, le Gobemouche gris consomme une grande variété de proies sans faire de choix car il se comporte comme un insectivore généraliste et opportuniste.

Il est à rappeler que lorsque la valeur de l'équitabilité obtenue se rapproche de 1, cette tendance implique que les effectifs des espèces consommées ont tendance à être en équilibre entre eux. Par contre, quand E tend vers zéro, cela veut dire que parmi les espèces ingurgitées seules une ou deux dominent par leurs effectifs. Dans la présente étude, ces valeurs varient en fonction des stations, des années, des saisons et même des oiseaux étudiés. Pour le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus*, l'équitabilité tend vers 1 durant toutes les années d'étude en dehors du régime trophique déterminé en 1995 grâce à l'analyse des fientes. Pendant cette année particulière, le Bulbul des jardins ingère des fruits et des proies de différentes espèces, mais avec la prédominance de *Blastophaga psenes* présents dans les figues de *Ficus sp.* (Tab. 55, 79). Ces résultats confirment ceux de MILLA et DOUMANDJI (1997 b). Par ailleurs, MILLA et DOUMANDJI (1999) ayant travaillé sur les variations mensuelles de l'équitabilité, remarquent que généralement les valeurs tendent vers 1 sauf en janvier, mai et août. Durant ces trois mois, les valeurs de l'équitabilité sont inférieures à 0,5. Ceci est expliqué par le fait qu'en hiver, la disponibilité des fruits et des proies est faible, alors qu'en printemps et en été le Bulbul des jardins est occupé à nourrir les oisillons.

L'équitabilité est calculée pour le régime alimentaire de *Turdus merula* et de *Sylvia atricapilla* en fonction des saisons (Tab. 63, 69). Il est remarqué que les valeurs tendent vers 1 depuis le printemps jusqu'en automne. En hiver, elle est nulle pour le Merle noir et égale à 1 pour la Fauvette à tête noire. Cela veut dire que la première espèce d'oiseau n'a consommé qu'une seule espèce-proie soit une espèce indéterminée de Helicellidae sp. ind. et la deuxième a sollicité 2 espèces avec une même intensité. Par contre, un déséquilibre alimentaire est noté chez *Turdus merula* en août (SMAÏ et DOUMANDJI, 1996), en octobre (SMAÏ et DOUMANDJI, 1999) et en juillet (BELKOUICHE-OUABBAS et al., 2006 a). C'est le même cas chez *Sylvia atricapilla*, où l'équitabilité varie en fonction des mois (MOUMNI et DOUMANDJI, 1998). Cet auteur en 2002 note l'existence d'un déséquilibre entre les parties animale et végétale ingérées. En effet cette espèce d'oiseau préfère manger davantage des Diptera et de fruits de *Ficus retusa*.

Pour *Muscicapa striata* et *Sturnus vulgaris*, les fruits et les proies ingérés sont en équilibre entre eux, ce qui est en accord avec les remarques de ZEMMOURI et DOUMANDJI (1996) pour ce qui

concerne le régime alimentaire du Gobemouche gris et avec DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI (2003) pour ce qui est du menu de l'Etourneau sansonnet. Cependant ce dernier auteur signale un déséquilibre entre les parties animale et végétale trouvées dans les contenus stomacaux de *Sturnus vulgaris*. Il faut souligner que *Muscicapa striata* semble être plus insectivore que frugivore et que cette espèce consomme toutes les espèces d'insectes attrapées au vol. Par contre l'Etourneau est fortement frugivore durant son séjour en Algérie ce qui coïncide avec la maturité des olives d'*Olea europaea europaea*, d'*Olea europaea oleaster*, des fruits de *Pistacia lentiscus* et des dattes de *Washingtonia robusta*, de *W. filifera*, de *Phoenix canariensis* et de *Ph. dactylifera*.

#### **4.3.2.6. - Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances des résultats obtenus sur le terrain par observation des prises de nourriture de cinq espèces d'oiseaux**

La distribution spatiale dans le plan factoriel (1-2) des espèces animales et végétales intervenant dans l'alimentation de *Pycnonotus barbatus*, de *Turdus merula* et de *Sylvia atricapilla* suite aux observations directes met en évidence l'existence de 4 nuages de points A, B, C et D (Fig. 34). Il s'agit de A qui regroupe les espèces consommées à la fois par les 3 espèces d'oiseaux. Le groupement B rassemble des espèces ingérées que par *Turdus merula*. C comprend des espèces consommées que par *Sylvia atricapilla*. D est formé par des espèces sollicitées par *Pycnonotus barbatus*. De même, la distribution spatiale dans le plan factoriel (1-2) des différents fruits et proies intervenant dans le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus*, de *Sturnus vulgaris* et de *Muscicapa striata* par l'analyse des fientes met en évidence l'existence de 4 nuages de points, A, B, C et D (Fig. 35). En A, ce sont les fruits et les proies communes ingurgités par les 3 espèces d'oiseaux. En B, nous ne retrouvons que les espèces végétales et animales recherchées par *Sturnus vulgaris*, en C celles sollicitées par *Pycnonotus barbatus* seulement et en D celles ingérées par *Muscicapa striata* seule. Chaque espèce d'oiseau compose son menu en fonction des strates végétales fréquentées et suivant ses capacités de chasseur au vol ou au sol. C'est ce qui a été remarqué par THIOLLAY (1970). Cet auteur a étudié l'exploitation des fourmis-proies lors des essaimages par différentes catégories d'oiseaux en Côte d'Ivoire. Il indique qu'au sein des rassemblements d'oiseaux polyspécifiques comme les Pycnonotidae, les Turdidae, les Muscicapidae, les Sylviidae et les Sturnidae, myrmécophages attirés par les essaims, il existe une séparation nette des oiseaux chasseurs en différentes catégories, ce qui réduit la compétition interspécifique. Dans la présente étude, le choix alimentaire varie d'un oiseau à un autre. Pour chaque espèce d'oiseau la répartition des fruits et des proies dans son régime alimentaire peut varier suivant les stations, les années, les

saisons et les mois. En effet MILLA et DOUMANDJI (1999) par rapport aux éléments trophiques du Bulbul des jardins dans deux stations durant deux années trouvent qu'il existe un gradient d'ouverture du paysage le long de l'axe1 entre les deux stations d'étude, les jardins de l'I.N.A et le Jardin d'essai du Hamma. Il en est de même pour ce qui est du régime alimentaire de *Turdus merula* qui varie dans le temps (SMAÏ et DOUMANDJI, 1996 ; BELKOUICHE et *al.*, 1997), ainsi que celui de *Muscicapa striata* (ZEMMOURI et DOUMANDJI, 1996), de *Sylvia atricapilla* (MOUMNI et DOUMANDJI, 1998) et de *Sturnus vulgaris* (DJENNAS-MERRAR et DOUMANDJI, 2003). Le changement du régime trophique des espèces d'oiseaux dans l'espace et dans le temps souligne les grandes capacités d'adaptation et leur opportunisme.

#### **4.4. - Interactions entre les plantes à fruits charnus et les oiseaux frugivores**

Pour étudier les interactions entre les plantes à fruits charnus et les oiseaux frugivores, nous nous sommes penchés sur la détermination des densités des graines disséminées et des distances de dispersion, ainsi que sur le pouvoir germinatif des graines ingérées puis rejetées.

##### **4.4.1. - Densités des graines disséminées et distances de dispersion par les oiseaux frugivores dans quelques stations du Sahel et du Littoral algérois**

Dans la région d'étude, les oiseaux qui consomment les fruits charnus, dispersent leurs graines un peu plus loin de la plante nourricière. Ce comportement est appelé ornithochorie et qui est connu dans le monde entier. En effet, plusieurs travaux ont abordé cet aspect. Ces études sont citées continent par continent, d'abord celles faites en Afrique du Sud (COMPTON et *al.*, 1996) et en Algérie (BELKOUICHE-OUABBAS et *al.*, 2006 b). En Europe, plusieurs travaux sont mentionnés comme ceux effectués en France (DALMON, 1929; HEIM de BALSAC, 1937; DEBUSSCHE et *al.*, 1985; KRÜSI et DEBUSSCHE, 1988; DEBUSSCHE et ISENMANN, 1994), en Espagne (HERRERA, 1983, 1990, 2002; GUITIÁN, 1989; FUENTES., 1992; DANIEL, 2001; GUITIÁN et *al.*, 2001; GIMENO et VILA, 2002; CALVINO-CANCELA, 2005; TELLERIA et *al.*, 2005), en Russie (BLAGOSKLONOV, 1987), en Angleterre (STEVENS et KREBS, 1985; SNOW et SNOW, 1988; BARNEA et *al.*, 1993), en Ecosse (GUITIÁN et *al.*, 1994 a), en Scandinavie (GUITIÁN et *al.*, 1994 b) et en Allemagne (MILTON et *al.*, 1997). Dans le continent américain, les travaux réalisés l'ont été au Panama (MARTIN et KARR, 1986), au Costa Rica (WHEELWRIGHT, 1986; BLAKE et LOISELLE, 1991), en Guyane (De FORESTA et *al.*, 1984; SIST, 1989; ERARD et SABATIER, 1990; CHARLES-DOMINIQUE, 1995), au Brésil (PIZO, 1997), au Chili (MARTINEZ del RIO et *al.*, 1995, 1996 ; MARTINEZ del RIO, 1996; SILVA et MARTINEZ del RIO, 1996; ARMESTO et



ROZZI, 1989; ARMESTO et al., 2001), au Venezuela (WÜTHERICH et al., 2001), aux Etats-Unis comme au Maryland (WILSON, 1986), en Caroline du Sud (MC CARTY et al., 2002) et en Pennsylvanie (TIFFNEY, 2004) et au Canada (PIPER, 1989; BURNS, 2006). Dans le Continent asiatique, une étude a été réalisée au Japon (NISHI et TSUYUZAKI, 2004) et en Indonésie (WALKER, 2007). D'autres travaux sont effectués en Australie (REID, 1987; BASS, 1990; STANLEY et LILL, 2002; EDWARDS, 2005; BUCKLEY et al., 2006), en Nouvelle Zélande (CLOUT et HAY, 1989; LEE et al., 1991; FERGUSON et DRAKE, 1999; LORD, 2004), et en Océanie notamment en Nouvelle Guinée (BEEHLER, 1990) et en Polynésie (MEEHAN et al., 2002). Dans la présente étude la densité des graines disséminées et leurs distances de dispersion varient en fonction des stations et des saisons (Tab. 89 à 92). En moyenne la densité des graines varie entre 0 et 418 graines sous les différents perchoirs. Quant à l'amplitude de dissémination, elle varie entre 3,5 et 301,1 m de distance par rapport à la plante nourricière. De même certains auteurs soulignent le fait que la densité des graines disséminées et la distance de dispersion sont reliées à l'espace et au temps (HERNANDEZ, 1993; BURNS, 2004). Dans les jardins de l'I.N.A., la densité des graines oscille entre 0 et 92 graines en fonction des mois sous un même perchoir (BELKOUCHE-OUABBAS et al., 2006 b). La distance de dissémination va de 5 à 153 m selon le dernier auteur cité. En zone périurbaine en France, les distances de dissémination se situent entre 60 et 150 m de distance par rapport au semencier. Les graines sont rejetées 15 minutes après l'ingestion des fruits, dans des endroits situés en moyenne à 103,5 m du semencier (THERY, 1989). Dans le Sud de la France, les graines sont dispersées à des distances supérieures à 20 m par rapport au semencier dont certaines dépassent 100 m (DEBUSSCHE et al., 1985). En effet, le plus souvent la majeure partie de la dissémination se fait dans un rayon de quelques dizaines à quelques centaines de mètres ce qui est suffisant pour trouver des biotopes adéquats à la germination et au développement des plantules, loin du pied mère (CHARLES-DOMINIQUE, 1995). La densité des graines décroît exponentiellement en s'éloignant de la source de graines (DEBUSSCHE et al., 1982; 1985). La richesse en espèces de graines augmente avec la densité des graines (DEBUSSCHE et ISENMANN, 1994). Dans l'Ouest de la Polynésie, 79,7 % des graines de *Myristica hypargyrea* sont rejetées à proximité des plantes nourricières, 20 % sont dispersées dans la même forêt et moins de 0,3 % sont rejetées à plus de 300 m dans différents types de forêts. A 20 m de l'arbre nourricier, les graines sont viables (MEEHAN et al., 2005). La répartition de la densité des graines se fait d'une manière hétérogène dans l'espace (THERY, 1989). Les arbres présents au niveau des parcelles vont jouer le rôle de perchoirs concentrant les pluies de graines alors que les herbes hautes vont repousser les oiseaux frugivores (CLERGEAU, 1991; FERGUSON et DRAKE, 1999; ARMESTO et al., 2001). Cette densité des graines est donc plus élevée sous les arbres qui servent de perchoirs

(DEBUSSCHE et *al.*, 1985), ce qui est en accord avec nos résultats. Certaines caractéristiques anatomiques et comportementales des oiseaux frugivores font que les graines sont dispersées de façon très variable. En particulier, les différents types de structures sociales, ont une incidence importante sur l'éloignement et l'homogénéité de la dissémination. Il en existe 3, soit le cas des espèces à petit rayon d'action (moins de 200 m), les espèces sédentaires à grand rayon d'action (500 et 600 m) et les espèces nomades au sens large. Chaque espèce d'oiseau frugivore fréquente en effet des biotopes préférentiels en choisissant des supports particuliers, et la défécation a lieu par petites quantités à la fois à partir d'un perchoir (De FORESTA et *al.*, 1984). Chez certaines espèces de graines comme *Strychnos erichsonii* (Logariaceae) en Guyane, la dispersion à grande distance est primordiale pour la régénération de la plante. Déjà à 30 m du pied-mère les graines étaient mortes ou parasitées (JULIEN-LAFERRIERE, 1999). La mortalité des graines diminue au niveau des sites de hautes altitudes (NISHI et TSUYUZAKI, 2004). Pour d'autres espèces de plantes comme le Gui (*Viscum album*) dont la propagation réussit si deux conditions se réalisent, d'une part la dissémination, et d'autre part l'implantation sur des arbres supports (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1930; MAYAUD, 1934, 1950). L'ornithochorie présente par rapport à la dispersion anémochore deux caractères remarquables. Le premier est que la dispersion est généralement orientée vers des biotopes favorables à la germination des graines. Le deuxième est que l'animal disperseur ne s'intéresse au fruit que si ce dernier lui apporte un avantage alimentaire (BLONDEL, 1986). Et c'est pour cela que son principe repose sur l'existence de relations mutualistes entre certains animaux qui trouvent leur nourriture dans la pulpe des fruits et les plantes associées dont les graines sont transportées à une distance généralement importante par rapport au semencier (CHARLES-DOMINIQUE, 1995). Ces relations mutualistes sont signalées par différents auteurs ayant travaillé sur la frugivorie et la dispersion des graines par les animaux (De FORESTA et *al.*, 1984; GUITIÁN, 1984; JORDANO, 1985; SIST, 1989; ARMESTO et ROZZI, 1989; HERRERA, 1990; CACERES et *al.*, 1999; FLEMING, 2005; BURNS, 2006; GUITIÁN et BERMEJO, 2006). En effet, les plantes produisent des éléments nutritifs et énergétiques pour les oiseaux. Parallèlement ces derniers en dispersent les graines (HERRERA, 1983; TEWKSBURY et NABHAN, 2001). Certains caractères physiques comme la couleur et le type de fruit attirent les animaux frugivores et les incitent à les consommer (ERARD et SABATIER, 1990; SCHMIDT et *al.*, 2004; BUCKLEY et *al.*, 2006). Il existe donc une coévolution entre les oiseaux et les fruits et chacun des deux groupes trouve son compte (HERRERA, 1983; ERARD et SABATIER, 1990; WHEELWRIGHT, 1990). Cette coévolution existait entre les plantes et les animaux fossiles depuis le pléistocène (REID, 1987). Les vertébrés comme les oiseaux, les mammifères et les lézards disséminent les graines des fruits des angiospermes et gymnospermes depuis longtemps au mésozoïque et au tertiaire

(TIFFNEY, 2004). Dans la présente étude, les oiseaux qui participent à la dissémination des graines sont surtout *Sturnus vulgaris*, puis à un niveau moindre *Turdus merula*, *Pycnonotus barbatus* et *Sylvia atricapilla* et assez faiblement *Erithacus rubecula*.

En fait certains auteurs classent les oiseaux disséminateurs de graines en 2 catégories. Les espèces à importance primaire qui appartiennent à la première catégorie sont l'Etourneau sansonnet, le Merle noir, la Grive musicienne, la Fauvette à tête noire, la Fauvette mélanocéphale et le Rougegorge (LAMPREY, 1967; HERRERA, 1983; DEBUSSCHE et ISENMANN, 1985 a et b, 1989; JORDANO, 1985, 1987 b; CLERGEAU, 1991; GUITIÁN et al., 1994 b; REY et GUTIERREZ, 1996; FERGUSON et DRAKE, 1999; HERNANDEZ, 2003; CALVINO-CANCELA, 2005). Les espèces à importance secondaire qui font partie de la seconde catégorie sont la Fauvette des jardins, la Fauvette grisette, la Fauvette passerinette, la Fauvette orphée, la Fauvette pitchou, le Rossignol, le Rouge-queue noir, le Rouge-queue à front blanc, le Traquet pâtre, le Traquet rieur et le Gobemouche noir et le Pic épeiche (L'HERITIER, 1931; DEBUSSCHE et ISENMANN, 1983, 1986; GUITIÁN, 1987; JORDANO, 1987 a et b; MARTINEZ-CABELLO et al., 1991; HODAR, 1995; GUITIÁN et al., 2001). D'après ces mêmes auteurs, les espèces primaires sont disséminatrices actives par leur frugivorie marquée, par leurs effectifs et par la durée de leur présence dans la région. Par contre, les espèces secondaires ont des effectifs plus restreints et une durée de présence plus faible dans la région que les espèces primaires. Ces oiseaux secondaires viennent alors en complément de ceux de première importance augmentant le nombre de graines éparpillées. Par ailleurs, THERY (1989) classe les espèces d'oiseaux consommateurs de fruits et disséminateurs de graines en oiseaux de taille moyenne comme *Turdus philomelos* et *Sturnus vulgaris* et de petite taille comme *Sylvia atricapilla* et *Erithacus rubecula*. Les différentes espèces de Paridae, comme la Mésange bleue, la Mésange charbonnière et la Mésange à longue queue sont de petite taille et consomment fréquemment des fruits (HEIM de BALSAC, 1932; MAYAUD, 1932 a, b; BERTHET, 1937; CROCQ, 2003). Il faut dire que l'importance et l'étendue des relations mutualistes entre les plantes et les animaux frugivores jouent un rôle important dans le processus plus général de la reconstitution forestière (De FORESTA et al., 1984). Cependant, certains animaux peuvent participer à la dispersion de nouvelles espèces de plantes envahissantes (GIMENO et VILA, 2002; BUCKLEY et al., 2006). C'est le cas du Rossignol du Japon (*Leiothrix lutea*) qui participe activement dans la dispersion de trois espèces de plantes envahissantes dans l'île de la Réunion. Il ressort que cet oiseau constitue une espèce potentiellement nuisible pour la conservation des formations primaires de la Réunion (TASSIN et RIVIERE, 2001). D'autre part la dispersion de certaines plantes constitue une nuisance à l'animal et à l'homme. C'est le cas de la dissémination de la belladone sur les limites des pâturages établis en bordure des forêts qui peut avoir des conséquences bien inattendues sur la santé

de l'être humain. En effet, la belladone, peut être broutée par le bétail sans conséquence apparente. Les ruminants sont doués d'une insensibilité complète aux alcaloïdes de cette plante. Ces toxiques s'accumulent dans le foie de l'animal et l'ingestion de cet organe par l'homme peut déterminer chez lui une intoxication (HEIM de BALSAC, 1937).

#### 4.4.2. - Pouvoir germinatif des graines ingérées et rejetées

Dans le cadre du présent travail, l'étude du pouvoir germinatif des graines de 26 espèces retrouvées sous les perchoirs ou dans les fientes des oiseaux frugivores dans différentes stations du Sahel et du Littoral algérois, a montré qu'il existe une différence très significative entre les deux lots. Cependant le pouvoir germinatif est plus faible pour les graines rejetées que celui des graines récoltées sur les plantes (Tab. 93). Le pouvoir germinatif s'exprime par le pourcentage de semences aptes à germer dans les conditions les plus favorables (COME, 1970). Nos résultats confirment ceux de MILLA et DOUMANDJI (1999) pour ce qui concerne les graines qui ont transité dans le tube digestif de *Pycnonotus barbatus* par rapport à celles recueillies sur les plantes et de SMAÏ et DOUMANDJI (1999) qui s'est attelée à l'étude de la germination des graines ingérées par *Turdus merula*. PUECH (1986) constate que la germination est possible en l'absence de tout transit par l'intestin de l'oiseau. Il est possible que le pouvoir germinatif des graines soit altéré lors de leur passage dans le tube digestif des oiseaux et d'une manière variable suivant l'espèce frugivore. En effet, COMPTON et al. (1996) signalent que les pourcentages de germination des graines de *Ficus burtt-davyi* trouvées dans les fientes de *Pycnonotus barbatus* en Afrique du Sud sont plus faibles (31,3 %) que celles retrouvées dans les fientes de *Colius striatus* (100 %) et de *Zosterops pallidus* (96,3 %). Par ailleurs BASS (1990), remarque que le pouvoir germinatif des graines de *Crataegus monogyna* retrouvées dans les fientes de *Trichosurus vupecula* en Australie est plus faible (72,8 %) que celui des graines de fruits récoltés dans la nature (87,6%).

Par contre, d'autres auteurs trouvent que les oiseaux augmentent significativement les capacités germinatives des graines ingurgitées (BLAGOSKLONOV, 1987; CLOUT et HAY, 1989; BARNEA et al., 1991; CLERGEAU, 1992; MURRAY et al., 1994; TRECA et TAMBA, 1997; TASSIN et RIVIERE, 2001; PAULSEN et HÖGSTEDT, 2002; ORROCK, 2005). En fait, les sucs digestifs attaquent souvent l'enveloppe dure de la graine, ce qui favorise ultérieurement sa germination (MAYAUD, 1950). Cependant, PUECH (1986) note que l'oiseau peut agir sur la rapidité de la germination chez certaines espèces de plantes comme *Hedera helix*. Chez *Sambucus nigra* par exemple, le temps de la dormance des graines est raccourci (CLERGEAU, 1992). Ce même auteur constate que les graines ingérées sont soit déféquées soit régurgitées et les réponses de germination

sont différentes selon les espèces. En effet, dans la présente étude, les graines ne répondent pas de la même manière par rapport à la précocité de germination. Cette hétérogénéité peut être expliquée par le fait que les graines testées n'ont pas subi toutes le même traitement. Certaines graines sont régurgitées directement par le bec et d'autres passent par le tube digestif et sont rejetées par défécation. Nos résultats sont en accord avec ceux de PUECH (1986), de CLERGEAU (1992), de TRECA et TAMBA (1997), de TASSIN et RIVIERE (2001) et de PAULSEN et HÖGSTEDT (2002). Au Sénégal, TRECA et TAMBA (1997) trouvent que le transit intestinal chez les oiseaux entraîne une amélioration de la capacité et de la vitesse de la germination des graines. TASSIN et RIVIERE (2001) soulignent le rôle joué par le Rossignol du Japon (*Leiothrix lutea*) dans la rapidité de la germination des graines ingérées dans l'île de la Réunion. PAULSEN et HOGSTEDT (2002) remarquent que le début de la germination est plus précoce pour les graines de *Sorbus aucuparia* rejetées par les oiseaux du genre *Turdus* (*Turdus merula*, *T. iliacus*, *T. pilaris*, et *T. philomelos*) comparées à celles du lot témoin. La vitesse de la germination est le temps mis par les semences pour germer (COME, 1970). Compte tenu du fait que *Sylvia atricapilla* sépare toujours la graine du Gui de la pulpe du fruit, cela permet d'augmenter les chances de germination. La conséquence du dépulpage des fruits est donc la propagation du gui d'une façon particulièrement efficace (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1930; MAYAUD, 1950). Les trois facteurs étroitement liés, indispensables à la germination sont l'eau, l'oxygène et la température (LAFON et *al.*, 1998). Ce même auteur ajoute que 4 conditions doivent être réunies pour que la germination ait lieu. La graine doit être vivante, mûre, apte à germer (non dormante) et placée dans des conditions extérieures favorables. Un autre facteur agit sur la germination chez certaines espèces de plantes, c'est la lumière. En effet, PIPER (1986 b) ayant travaillé sur l'effet de la lumière sur la germination des graines disséminées par les oiseaux a trouvé que les espèces à larges graines tolèrent beaucoup mieux l'ombre. Mais il existe quelques espèces qui germent aussi bien au soleil qu'à l'ombre. Finalement, l'avantage obtenu par les plantes grâce à l'ornithochorie est lié à l'éloignement des semenciers et à une dissémination non aléatoire en des sites favorables plutôt qu'à une amélioration de la germination (DEBUSSCHE, 1985). De même CHARLES-DOMINIQUE (1995) estime que dans tous les cas où il y a zoochorie, les graines gardent leur pouvoir germinatif et le principal rôle positif de l'animal se résume au transport.

Conclusion

## Conclusion générale

Au cours de la présente étude sur l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois 78 espèces d'oiseaux sont recensées, réparties entre 56 genres, 35 familles et 15 ordres. La dominance de l'ordre des Passériformes avec 43 espèces (55,1 %) est à souligner. Le nombre des espèces varie en fonction des milieux. 51 espèces sont vues ou entendues dans les maquis et les forêts, 67 espèces dans les parcs et jardins et 54 espèces dans la zone humide du Marais de Réghaïa. Nous avons classé ces oiseaux en fonction des types fauniques, phénologiques et trophiques. L'avifaune du Sahel et du Littoral algérois appartiennent à 17 types fauniques. Un quart des espèces font partie du type paléarctique avec 20 espèces (25,6 %). Parmi les 78 espèces, 32 sont sédentaires (41,0 %) et 30 sont des migrateurs (38,5 %). Les oiseaux de la région d'étude se répartissent entre 7 catégories trophiques. Les oiseaux insectivores (32,1 %) et polyphages (32,1 %) dominent. Pour ce qui concerne les disponibilités en fruits dans le Sahel et le Littoral algérois, nous avons retrouvé 90 espèces de plantes à fruits charnus exotiques et indigènes appartenant à 28 familles botaniques. Les Palmaceae et les Rosaceae dominent avec chacune 11 espèces. L'échelonnement de la fructification des espèces productrices de baies au cours des 4 saisons est tel que les oiseaux trouvent des fruits disponibles tout au long de l'année, en particulier ceux de *Phoenix canariensis*, de *Latania borbonica* et de *Ficus retusa*. Nous avons classé ces plantes à fruits charnus en fonction de leurs types biologiques et des caractéristiques physiques et biochimiques de leurs fruits. Pour le type biologique, nous en avons identifiés 4 dont les arbustes sont représentés par 38 espèces (42,2 %), les arbres par 36 espèces (40,0 %), les lianes et les plantes herbacées. Parmi les 9 types de fruits, les drupes dominent par 40 espèces (44,4 %) et les baies par 28 espèces (31,1 %). Les drupes sont produites surtout par 22 espèces (55,0 %) d'arbres et par 15 espèces (37,5 %) d'arbustes. Les baies, par contre, sont produites surtout par les arbustes (39,3 %) et les lianes (35,7 %). Il existe 7 couleurs caractérisant les fruits du Sahel et du Littoral algérois. Deux couleurs dominent avec les fruits noirs avec 30 espèces et variétés (32,6 %) et les fruits rouges avec 28 espèces (30,4 %). Les fruits noirs sont davantage produits par les arbres, tandis que les fruits rouges le sont plus par les arbres et les arbustes. Pour ce qui est du nombre des graines, les fruits qui contiennent 1 seule graine proviennent de 48 espèces (58,5 %). Le poids des fruits varie entre 0,05 et 28,4 g. Les fruits les plus abondants ont un poids compris entre 0,1 et 0,49 g. avec 35 espèces (53,9 %). L'analyse de la variance révèle une différence significative entre d'une part les types de fruits, les couleurs et les nombres de graines et entre d'autre part le type biologique. Les caractères biochimiques des fruits pris en considération sont les teneurs en eau, en glucides, en lipides et en protéines. Le taux en eau varie entre  $9,21 \pm 6,07$  % et  $86,4 \pm 1,79$  %. La catégorie la plus répandue correspondant aux fruits ayant des teneurs en eau comprises entre 50 et 75 %, représentés par 22 espèces (38,6 %). Les teneurs en glucides fluctuent entre 21,5 % pour *Phoenix*

*canariensis* et 87,5 % pour *Myrtus communis*. Quant aux taux de lipides ils atteignent un minimum de 9,0 % dans les dattes de *Washingtonia filifera* et 31,7 % dans les olives d'*Olea europaea*. Les pourcentages des protéines se situent entre 9,6 % pour *Myrtus communis* et 48,4 % pour *Pistacia lentiscus*. On remarque que *Olea europaea* et *Ficu retusa* sont les plus riches en calories avec respectivement 584,1 et 518,4 Kcal / g. correspondant à 2441,3 et 2166,9 Kj / g. *Melia azedarach* quant à elle, possède la valeur nutritive la plus faible avec 305,3 Kcal / g. correspondant à 1276,2 Kj / g. L'analyse de la variance révèle une différence significative entre les éléments nutritifs et les espèces de plantes. Pour l'étude du comportement notamment trophique de 3 espèces d'oiseaux *Pycnonotus barbatus*, *Turdus merula* et *Sylvia atricapilla*, nous avons commencé par déterminer les différentes activités journalières de chaque espèce. Nous avons recensé 16 activités journalières pratiquées par le Bulbul dans les jardins, 15 activités journalières par le Merle noir et 9 activités journalières par la Fauvette à tête noire. Les activités les plus dominantes sont le cri qui fait partie du perchage total (44,9 à 70,3 %) pour *Pycnonotus barbatus*, le grattage du sol pour chercher des proies, gastéropodes, vers de terre et insectes géophiles pour *Turdus merula* (31 %) et la consommation des fruits sur les arbres (39,6 %) pour *Sylvia atricapilla*. Les temps consacrés aux activités fluctuent en fonction des saisons. Le temps moyen par jour utilisé pour la consommation des fruits sur les arbres est élevé particulièrement en automne pour le bulbul des jardins (49,9 %), le Merle noir (39,2 %) et la Fauvette à tête noire (88,3 %). Durant cette saison la production des fruits charnus est plus grande et plus diversifiée. Le régime alimentaire est étudié par deux méthodes, celle des observations directes et celle de l'analyse des fientes. Il concerne cinq espèces d'oiseaux, *Pycnonotus barbatus*, *Turdus merula*, *Sylvia atricapilla*, *Sturnus vulgaris* et *Muscicapa striata*. Les cinq espèces d'oiseaux consomment des fruits, mais à des degrés différents. Nous avons noté la consommation des fruits de plus de 60 espèces de plantes pour *Pycnonotus barbatus*, de 24 espèces pour *Turdus merula*, de 19 espèces pour *Sylvia atricapilla*, de 3 espèces pour *Sturnus vulgaris* et de 1 espèce pour *Muscicapa striata*. Déjà à ce niveau il est à constater que le degré de frugivorie est variable d'une espèce d'oiseau à une autre. Les Palmaceae et les Moraceae sont les plus sollicitées. Les fruits sont consommés au fur et à mesure qu'ils arrivent à maturité. Nous constatons une grande consommation des fruits de *Phoenix canariensis* (32,8 %) par le Bulbul des jardins, de *Ficus carica* (16,7 %) par le Merle noir, de *Ficus rubiginosa* (29,1 %) par la Fauvette à tête noire et d'*Olea europaea* (8,8 %) par l'Etourneau sansonnet. Nous voyons que la pression exercée sur les stocks trophiques par les oiseaux frugivores n'est pas la même pour le choix des espèces de fruits à consommer. Par ailleurs la constance des espèces de fruits consommées par ces espèces d'oiseaux varie avec les saisons. Comme ce sont aussi des espèces polyphages, elles consomment également des proies appartenant à plus de 60 espèces pour *Pycnonotus barbatus*, à 4 espèces pour *Turdus*



*merula*, à 2 espèces pour *Sylvia atricapilla*, à 67 espèces pour *Sturnus vulgaris* et à 51 espèces pour *Muscicapa striata*. Parmi les proies ingérées, les insectes dominent dans tous les régimes trophiques. On cite *Blastophaga psenes* (44,3 %) pour *Pycnonotus barbatus*, *Allolobophora rosea* (7,1 %) pour *Turdus merula*, *Insecta* sp. ind. (Homoptera ?) (4,8 %) pour *Sylvia atricapilla*, *Messor* sp. (14,1 %) pour *Sturnus vulgaris* et *Camponotus* sp. (18,9 %) pour *Muscicapa striata*. Il est à remarquer que toutes les espèces d'oiseaux étudiées ont un point commun : dans leurs menus les insectes occupent la première place. Pourtant il ne semble pas qu'il y ait une compétition entre elles, car chacune d'elles est attirée par une catégorie ou une espèce particulière. Les valeurs de la diversité du régime alimentaire des différentes espèces d'oiseaux varient avec les saisons, les années et les stations. En effet, elles fluctuent entre 1,9 et 5,1 bits pour le Bulbul des jardins, entre 0 et 3,1 bits pour le Merle noir et entre 1 et 3,0 bits pour la Fauvette à tête noire. Cette diversité est élevée pour l'Etourneau sansonnet (4,99 bits) et pour le Gobemouche gris (4,79 bits). Les valeurs de l'équitabilité tendent vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux. Nous constatons finalement que les cinq espèces d'oiseaux ont des comportements et des choix alimentaires différents. Pour étudier les interactions entre les plantes à fruits charnus et les oiseaux frugivores, nous nous sommes penchés sur la détermination des densités des graines disséminées et des distances de dispersion, ainsi que sur le pouvoir germinatif des graines ingérées et rejetées. La densité des graines varie entre 0 et 418 graines en fonction des saisons et des stations. Nous avons calculé le pouvoir germinatif des graines de 26 espèces végétales récoltées sur les plantes ou retrouvées sous les perchoirs ou dans les fientes des oiseaux frugivores dans les différentes stations du Sahel et du Littoral algérois. Le début de la germination du lot de graines est plus précoce pour celles qui sont dispersées, alors que le pouvoir germinatif demeure en général plus élevé pour les graines témoins. L'utilisation du test du  $\text{Khi}^2$  montre une différence très hautement significative entre les pouvoirs germinatifs des graines des deux lots.

En perspective, Il faut en premier lieu, identifier et dénombrer les espèces d'oiseaux polyphages à tendance frugivore dans les différents milieux en Algérie. En deuxième lieu, il faut inventorier les espèces de plantes à fruits charnus, identifier la période de fructification de chaque espèce et étudier les variations spatio-temporelles de la production des fruits. Parmi les aspects les plus importants c'est l'étude des composantes nutritives des fruits charnus de différentes espèces de plantes et leurs variations saisonnières. Malgré que les travaux sur les régimes alimentaires des oiseaux ne manquent pas, il serait souhaitable que cet aspect soit étudié dans les différents milieux en Algérie et durant toutes les saisons. Enfin pour mieux comprendre les relations qui existent entre les oiseaux frugivores et les fruits, il faut étudier le pouvoir germinatif des graines rejetées par les oiseaux par défécation ou par régurgitation et suivre les pluies des graines et leurs amplitudes sur le terrain.

# Références bibliographiques

## Références bibliographiques

- 1 - ABIB F. et HADDAB H., 1995 - *Cartographie des sols de la ferme expérimentale de l'institut national agronomique*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 36 p.
- 2 - AÏT BENAMAR H. et AHRIZ N., 1993 - *Contribution à la cartographie des sols de la forêt de Baïnem*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 43 p.
- 3 - AMARA M. et BENTALEB Ch., 2002 - *Contribution à l'étude de la végétation des enclos d'élevage du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus Bennett, 1833), au niveau du centre cynégétique de Zéralda et l'effet de cet élevage sur la végétation*. Mémoire Ingénieur écologie, Univ. Sci. techn. Houari Boumediène (U.S.T.H.B.), Bab Ezzouar, 47 p.
- 4 - AMIALI S., 1999 - *Contribution à la connaissance des sols de la région de Staoueli : cartographie pédologique et évaluation de la fertilité potassique des sols*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 91 p.
- 5 - ARAB K., DOUMANDJI S. et TERGOU S., 1997 - Structure trophique du peuplement reptilien dans le parc de l'Inst. nati. agro., El Harrach. 2<sup>èmes</sup> Journées Protec. Vég., 15 - 17 mars 1997, Inst. nati. agro., El Harrach, p 104.
- 6 - 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.
- 7 - ARMESTO J.J. and ROZZI R., 1989 - Seed dispersal syndromes in the rain forest of Chiloé: evidence for the importance of biotic dispersal in a temperate rain forest. *J. biogeography*, 16 (3) : 219 - 226.
- 8 - ARMESTO J.J., DIAZ I., PAPIC C. and WILSON M.F., 2001 - Seed rain of fleshy and dry propagules in different habitats in the temperate rainforests of Chiloé Island, Chile. *Austral Ecology*, 26 (3) : 311 - 320.
- 9 - ARNHEM R., 1982 - *Les oiseaux autour de nous*. Ed. Chantecler, Zuidnerderlandse Vitgeverij, 62 p.
- 10 - ARNHEM R., 1991 - L'Etourneau sansonnet : sympathique et pourtant décrié. *Enquête Ornithologique*, (1) : 43 - 50.
- 11 - ARNHEM R., 2001 - La Fauvette à tête noire : petit chanteur fauve à bonnet. *L'Homme et l'Oiseau*, 4 (2) : 232 - 236.
- 12 - AUBINEAU J. et BOUTIN J.-M., 1999 - Etude du régime alimentaire des grands Turdidae en automne-hiver dans l'Ouest de la France. 24<sup>th</sup> Congress intern. union game biol., september 20 - 24 1999, Thessaloniki, 1 p.

- 13 - AYACHE N., 2001 - *Différenciation pédologique des dunes pré littorales du Sahel Ouest algérois : étude du processus de la rubéfaction des sols*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 98 p.
- 14 - BACHELIER G., 1978 - *La faune des sols, son écologie et son action*. Ed. Organisme rech. sci. techn. Outremer (O.R.S.T.O.M.), documentation technique, Paris, 391 p.
- 15 - BAHA M., 1997 - The earthworm fauna of Mitidja, Algeria. *Tropical Zoology*, 10 (2) : 247-254.
- 16 - BAIRLEIN F., 1996 - Fruit-Eating in birds and its nutritional consequences. *Comp. Biochem. Physiol.*, 113 A (3) : 215 - 224.
- 17 - BALLESTER A., 1987 - Douera reine du Sahel algérois. *Aux échos d'Alger*, (17/18), 2 p.
- 18 - BARBAULT R., 1974 - Place des lézards dans la biocénose de Lamto : relations trophiques; production et consommation des populations naturelles. *Bull. Inst. franç. Afr. Noire (I. F. A. N.)*, 37 A (2) : 467 - 514.
- 19 - BARNEA A., HARBORNE J. B. and PANNELL C., 1993 - What parts of fleshy fruits contain secondary compound toxic to birds and why ?. *Biochemical Systematics and Ecology*, 21 (4) : 421 -429.
- 20 - BARNEA A., YOM-TOM Y. and FRIEDMAN J., 1991 - Does ingestion by birds affect seed germination?. *Functional Ecology*, 5 (3) : 394 - 402.
- 21 - BARREAU D. et BERGIER P., 2000 – L'avifaune de la région de Marrakech (Haouz et Haut Atlas de Marrakech, Maroc). 1 - Le cadre. *Alauda*, 68 (4) : 301 - 310.
- 22 - BARREAU D. et BERGIER P., 2001 a - L'avifaune de la région de Marrakech (Haouz et Haut Atlas de Marrakech, Maroc). 2 – Les espèces non passereaux. *Alauda*, 69 (1) : 167 - 202.
- 23 - BARREAU D. et BERGIER P., 2001 b - L'avifaune de la région de Marrakech (Haouz et Haut Atlas de Marrakech, Maroc). 3 – Les espèces passereaux. *Alauda*, 69 (2) : 261 - 309.
- 24 - BASS D. A., 1990 - Dispersal of an introduced shrub (*Crataegus monogyna*) by the brush-tailed possum (*Trichosumus vulpecula*). *Australian J. Ecol.*, 15 (2) : 227 - 229.
- 25 - 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., El Harrach, p. 30.
- 26 - BEAMAN M. et MADGE S., 1998 - *Guide encyclopédique des oiseaux du Paléarctique occidental*. Ed. Nathan, Paris, 871 p.

- 27 - BEAZLEY M., 1977 - *Le grand livre des oiseaux de France et d'Europe*. Ed. Fernand Nathan, Paris, 260 p.
- 28 - BECHKOK L., 1978 - *Etude de la productivité de l'Eucalyptus cladocalyx F.V.M. dans la forêt domaniale de Baïnem*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 44 p.
- 29 - BECKER G. et FELIX J., 1978 - *Oiseaux des pays d'Europe*. Ed. Gründ, Paris, 320 p.
- 30 - BEEHLER B.M., 1990 - Patterns of frugivory and evolution of birds of paradis. *Acta 19 congressus internationalis ornithologici*, 1 (10) : 816 - 826.
- 31 - BEHIDJ N. et DOUMANDJI S., 1997 - Quelques aspects de la bioécologie de l'avifaune nicheuse d'un parc d'El Harrach (Alger). *Bull. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, (14) : 29 - 33.
- 32 - BELKHALA I., 1993 - *Contribution à l'étude de la distribution verticale des oiseaux forestiers dans la région d'El-Kala*. Thèse Ingénieur écol., Univ. Annaba, 62 p.
- 33 - BELKOUICHE S., DOUMANDJI S. et SMAÏ A., 1997 - Bioécologie du Merle noir *Turdus merula algira* et son rôle dans l'ornithochorie. 2<sup>èmes</sup> Journées Protec. Vég., 15 - 17 mars 1997, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 99.
- 34 - BELKOUICHE-OUABBAS S., MILLA A. et DOUMANDJI S., 2007 - Etude éthologique de deux espèces d'oiseaux sédentaires au Jardin d'essai du Hamma. *Journées internationales Zool. agri. for.*, 8 au 10 avril 2007, *Inst. nati. agro., El Harrach, Alger*, p. 75.
- 35 - BELKOUICHE-OUABBAS S., DOUMANDJI S., SMAÏ A. et MILLA A., 2006 a - Comportement trophique du Merle noir (*Turdus merula algira* Madarasz, 1903 : Aves, Turdidae) dans l'Algérois (Algérie). *Colloque international : l'Ornithologie algérienne à l'aube du 3<sup>ème</sup> millénaire*, 11 - 13 novembre 2006, *Univ. El Hadj Lakhdar, Batna*, p. 19.
- 36 - BELKOUICHE-OUABBAS S., DOUMANDJI S., SMAÏ A. et MILLA A., 2006 b - L'ornithochorie dans les parcs de l'algérois (Algérie). *Colloque international : l'Ornithologie algérienne à l'aube du 3<sup>ème</sup> millénaire*, 11 - 13 novembre 2006, *Univ. El Hadj Lakhdar, Batna* : 49 - 50.
- 37 - BELLATRECHE M., 1999 - Approche bioécologique et biogéographique de l'Avifaune nicheuse du Djebel Babor (Algérie). *Ann. Rech. for. Algérie*, 2 : 51 - 67.
- 38 - 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.
- 39 - BENDJOUDI D., VOISIN J.-F., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 2005 - Installation de la Perruche à collier *Psittacula krameri* (Aves, Psittacidae) dans l'Algérois et premières données sur son écologie trophique dans cette région. *Alauda*, 73 (3) : 329 - 334.

- 40 - BENZARA A., 1981 - La faune malacologique de la Mitidja. *Bull. Zool. Inst. nati. agro., El Harrach*, (1) : 22 - 26.
- 41 - BERLIOZ J., 1950 - *Evolution actuelle des oiseaux, espèces récemment éteintes*, pp. 845 - 1055 cité par GRASSE P.P., *Traité de zoologie, les oiseaux*. Ed. Masson et Cie., Paris, T. 15, 1164 p.
- 42 - BERNOU S., 2001 - *Différenciation pédologique des dunes pré littorales du Sahel Ouest algérois : évolution de la fraction minérale du sol*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 105 p.
- 43 - BERTHET G., 1937 - Confirmation sur le régime alimentaire de deux mésanges. *Alauda*, 9 (2) : 231 - 232.
- 44 - BERTHOLD P., 1976 - The control and significance of animal and vegetable nutrition in omnivorous songbirds. *Ardea*, 64 (3/4) : 140 - 154.
- 45 - BERTHOLD P., 1995 - Microevolution of migratory behaviour illustrated by the blackcap *Sylvia atricapilla*: 1993 witherby lecture. *Bird Study*, 42 (1) : 89 - 100.
- 46 - BIBBY C.J., 1979 - Foods of warbler *Sylvia undata* on Southern English heathland (Aves : Sylviidae). *J. Zool. London*, 188 (4) : 557 - 576.
- 47 - BLAGOSKLONOV K., 1987 - *Guide de la protection des oiseaux*. Ed. Mir, Moscou, 232 p.
- 48 - BLAKE J. G. and LOISELLE B.A., 1991 - Variation in resource abundance effects capture rates of birds in three lowland habitats in Costa Rica. *The Auk*, 108 (1) : 114 - 130.
- 49 - BLONDEL J., 1965 - Etude des populations d'oiseaux dans une Garrigue méditerranéenne : Description du milieu. De la méthode de travail et exposé des premiers résultats obtenus à la période de reproduction. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 19 (4) : 311 - 341.
- 50 - BLONDEL J., 1969 a - *Méthode de dénombrement des populations d'oiseaux*, pp. 97 - 191 cité par LAMOTTE M. et BOURLIERE F., *problèmes d'écologie*. Ed. Masson et Cie., Paris, 303 p.
- 51 - BLONDEL J., 1969 b - *Synécologie des passereaux résidents et migrants dans le Midi méditerranéen français*. Ed. Delachaux et Niestlé, Marseille, 239 p.
- 52 - BLONDEL J., 1975 - L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 29 (4) : 533 - 589.
- 53 - BLONDEL J., 1979 - *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 54 - BLONDEL J., 1986 - *Biogéographie évolutive*. Ed. Masson, Paris, 221 p.

- 55 - BLONDEL J., 1990 - Biogéographie évolutive à différentes échelles : l'histoire des avifaunes méditerranéennes. *Acta 19, Congressus internationalis ornithologici*, 1 (2) : 155 - 188.
- 56 - BLONDEL J. et HUC R., 1978 - Atlas des oiseaux nicheurs de France et biogéographie écologique. *Alauda*, 46 (2) : 107 - 129.
- 57- BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1970 - La méthode des indices ponctuels d'abondance (I. P. A.) ou des relevés d'avifaune par "station d'écoute". *Alauda*, 38 (1) : 55 - 71.
- 58 - BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 - Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 41 (1/2) : 63 - 84.
- 59 - BLONDEL J., FERRY C. and FROCHOT B., 1981 - Point count with unlimited distance. *Studies in Avian Biology*, 6 : 414 - 420.
- 60 - BLONDEL J., DAVID P., LEPART J. et ROMANE F., 1978 - L'avifaune du Mont Ventoux, essai de synthèse biogéographique et écologique. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 32 (Suppl.) : 111 - 145.
- 61 - BOSQUE C. and CALCHI R., 2003 - Food choice by Blue-gray Tanagers in relation to protein content. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 135 (A): 321 - 327.
- 62 - 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>èmes</sup> Journées de Protec. Vég., 15 - 17 mars 1997, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p.103.
- 63 - BOURLIERE F., 1950 - *Esquisse écologique*, pp. 757 - 791 cité par GRASSE P.P., *les oiseaux*. Ed. Masson et Cie., Paris, T. 15, 1164 p.
- 64 - BOURNEAU M. et CORBILLE M.-C., 1979 - Richesse comparée des peuplements d'oiseaux en milieux hétérogènes pour différentes densités de points d'écoute. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 33 (1) : 71 - 94.
- 65 - BRIMONT B., 1932 - *Les oiseaux*. Ed. Portiques, Paris, 248 p.
- 66 - BROSSET A., 1981a - La périodicité de la reproduction chez un bulbul de forêt équatoriale africaine *Andropadus latirostris*. Ses incidences démographiques. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 35 (1) : 109 - 129.
- 67 - BROSSET A., 1981b - Evolution divergente des comportements chez deux bulbuls sympatriques (Pycnonotidae). *Alauda*, 49 (2) : 94 - 111.
- 68 - BROSSET A. et ERARD C., 1986 - Les oiseaux des régions forestières du Nord-Est du Gabon. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 41 (Suppl. 3) : 297 p.
- 69 - BUCKLEY Y.M., ANDERSAN S., CATTERALL C.P., CORLETT R.T., ENGEL T., GOSPER C.R., NATHAN R., RICHARDSON D.M., SETTER M., SPEIGEL O., VIVIAN-

- SMITH G., VOIGT F.A., WEIR J.E.S. and WESTCOTT D.A., 2006 - Management of plant invasions mediated by frugivore interactions. *J. Appl. Ecol.*, 43 (5) : 848 - 857.
- 70 - BURNS K.C., 2004 - Scale and macroecological patterns in seed dispersal mutualisms. *Global Ecology and Biogeography*, 13 (4) : 289 - 293.
- 71 - BURNS K.C., 2006 - A simple null model predicts fruit-frugivore interactions in a temperate rainforest. *Oikos*, 115 (3) : 427 - 732.
- 72 - BURTE J.N., 1994 - *Encyclopédie du Bon jardinier*. Ed. La maison rustique, Paris, 1172 p.
- 73 - BURTON M. et BURTON R., 1972 - *Grand dictionnaire des animaux*. Ed. Bordas, Genève, Vol. 3 : 409 - 606.
- 74 - BUTET A., 1985 - Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L., 1758) par l'analyse microscopique des fèces. *Mammalia*, 49 (4) : 450 - 483.
- 75 - BUTET A., 1987 - L'analyse microscopique des fèces : une technique non perturbante d'étude des régimes alimentaires des mammifères phytophages. *Arvicola*, 4 (1) : 33 - 38.
- 76 - CACERES N.C., DITTRICH V.A.O. and MONTEIRO-FILHO E.L.A., 1999 - Fruit consumption, distance of seed dispersal and germination of Solanaceous plants ingested by common opossum (*Didelphis aurita*) in southern Brazil. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 54 (3) : 225 - 234.
- 77 - CALVINO-CANCELA M., 2005 - Fruit consumers and seed dispersers of the rare shrub *Corema album*, Empetraceae in coastal sand dunes. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 60 (2) : 97 - 118.
- 78 - CARBONELL R. y TELLERIA J.L., 1998 - Selección y uso del habitat for cinco poblaciones ibéricas de curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*). *Ardeola*, 45 (1) : 1 - 10.
- 79 - CARRA P. et GUEIT M., 1952 - *Le Jardin d'essai du Hamma*. Ed. Direction agri., Gouv. Gén. Algérie, Alger, 114 p.
- 80 - CHARLES-DOMINIQUE P., 1995 - Interactions plantes-animaux frugivores, conséquences sur la dissémination des graines et la régénération forestière. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 50 (3) : 223 - 235.
- 81 - CHENNAOUI Y., 2000 - Portrait géographique. *Séminaire "Alger métropole"*, Ecole polytechnique d'architecture et d'urbanisme, Alger, p 8.
- 82 - CHRETIENNE M. et ERAUD C., 2002 - Relation entre les populations d'oiseaux à l'automne-hiver et la disponibilité spatio-temporelle des fruits charnus en bocage. *Alauda*, 70 (1) : 149 - 160.
- 83 - CLERGEAU P., 1991 - Rôle de la structure de végétation sur le recrutement de plantes ornithochores dans l'ouest de la France. *Bull. Soc. sci. Bretagne*, 62 (1/4) : 73 - 90.



- 84 - CLERGEAU P. 1992 - The effect of birds on seed germination of fleshy-fruited plants in temperate farmland. *Acta Oecologica*, 13 (6) : 679 - 686.
- 85 - CLERGEAU P., 1995 - La maîtrise des oiseaux en milieu urbain. Problématique et débats. *Courrier Environnement, Inst. natio. rech. agro., Rennes*, 26 : 5 - 12.
- 86 - CLOUT M. N. and HAY J. R., 1989 - The importance of birds as browsers, pollinators and seed dispersers in New Zealand forests. *New-Zealand J. Ecol.*, 12 (suppl.) : 27 - 33.
- 87 - COATMEUR J., 2002 - Avifaune des sites urbains, quel avenir?. *Alauda*, 70 (1) : 186 - 187.
- 88 - COME D., 1970 - *Les obstacles à la germination*. Ed. Masson et Cie., Paris, 162 p.
- 89 - COMPTON S. G., CRAIG A. J. F. K. and WATERS I. W. R., 1996 - Seed dispersal in an African fig tree: birds as high quality, low quality dispersers?. *J. Biogeography*, 23 (4) : 553 - 563.
- 90 - CRAMP S. and PERRUIS C.M., 1994 - *The birds of the Western palearctic: Sturnus vulgaris*. University Press, Oxford, 8 : 238 - 254.
- 91 - CRAMP S., BROOKS D.J., DUNN E., GILLMOR R., HALL-CRAGGS I., HOLLOM P.A.D., NICHOLSON E.M., OGILVIE M.A., ROSELAAR C.S., SELLAR P.J., SIMMONS K.E.L., VOOUS K.H. and WALLACE D.I.M., 1994 - *Hand book of birds of Europe, the middle east and Africa*. Ed. Univ. Press, Oxford, Vol. 5, 1063 p.
- 92 - CREIGHTON E., 2001 - Mate guarding versus territorial defence in the common blackbird. *Ibis*, 143 (3) : 322 - 326.
- 93 - CROCQ C., 2002 - La frugivorie chez le Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros* en hivernage dans le Sud-Est de la France. *Alauda*, 70 (3) : 351 - 361.
- 94 - CROCQ C., 2003 - Notes sur la frugivorie chez la mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*. Comparaison avec la frugivorie chez divers Paridae. *Alauda*, 71 (3) : 357 - 361.
- 95 - CUADRADO M., 1992 - Year to year recurrence and site-fidelity of Backcaps *Sylvia atricapilla* and Robin *Erithacus rubecula* in a Mediterranean wintering area. *Ringing et Migration*, 13 (1) : 36 - 42.
- 96 - DAGNELIE P., 1975 - *Théorie et méthodes statistiques, applications agronomiques*. Ed. Presses agro., Gembloux, 362 p.
- 97 - DAJOZ R., 1971 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 98 - DAJOZ R., 1975 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 549 p.
- 99 - DALMON H., 1929 - La Grive draine *Turdus viscivorus* L., n'infeste pas à coup sûr les arbres. *Alauda*, 1 (4 / 5) : 179 - 181.
- 100 - DANIEL G., 2001 - *Effects of seed dispersal on Juniperus communis recruitment on a Mediterranean mountain*. *J. Vegetation Science*, 12 (5) : 839 - 848.

- 101 - DARLEY B., 1992 - Les poissons de la côte algérienne. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 117 p.
- 102 - DAVIES N.B., 1977 - Prey selection and the search strategy of the spotted flycatcher *Muscicapa striata*: a field study on optimal foraging. *Animal Behaviour*, 25 (6/7) : 1016 - 1033.
- 103 - DEBUSSCHE M., 1985 - Rôle des oiseaux disséminateurs dans la germination des graines de plantes à fruits charnus en région méditerranéenne. *Oecol. Plant.*, 6/20 (4) : 365 - 374.
- 104 - DEBUSSCHE M., 1988 - La diversité morphologique des fruits charnus en Languedoc méditerranéen: Relations avec les caractéristiques biologiques et la distribution des plantes et avec les disséminateurs. *ACTA. Oecol. Gener.*, 9 (1) : 37 - 52.
- 105 - DEBUSSCHE M. et ISENMANN P., 1983 - La consommation des fruits chez quelques espèces de fauvettes méditerranéennes (*Sylvia melanocephala*, *Sylvia cantillans*, *Sylvia hortensis*, *Sylvia undata*) dans la région de Montpellier (France). *Alauda*, 51 (4) : 302 - 308.
- 106 - DEBUSSCHE M. and ISENMANN P., 1985 a - Frugivory of transient and wintering European robins *Erithacus rubecula* in a Mediterranean region and its relationship with ornithochory. *Holarctic Ecology*, 8 (2) : 157 - 163.
- 107 - DEBUSSCHE M. et ISENMANN P., 1985 b - Le régime alimentaire de la grive musicienne (*Turdus philomelos*) en automne et en hiver dans les garrigues de Montpellier (France méditerranéenne) et ses relations avec l'ornithochorie. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 40 (3) : 379 - 387.
- 108 - DEBUSSCHE M. et ISENMANN P., 1986 - L'ornithochorie dans les garrigues languedociennes : les petits passereaux disséminateurs d'importance secondaire. *L'oiseau et R.F.O.*, 56 (1) : 71 - 76.
- 109 - DEBUSSCHE M. and ISENMANN P., 1989 - Fleshy fruit characters and the choices of bird and mammal seed dispersers in a Mediterranean region. *Oikos*, 56 (3) : 327 - 338.
- 110 - DEBUSSCHE M. and ISENMANN P., 1992 - A mediterranean bird disperser assemblage: composition and phenology in relation to fruit availability. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 47 (4) : 411 - 432.
- 111 - DEBUSSCHE M. and ISENMANN P., 1994 - Bird-dispersed seed rain and seedling establishment in patchy Mediterranean vegetation. *Oikos*, 69 (3) : 414 - 426.
- 112 - DEBUSSCHE M. and LEPART J., 1992 - Establishment of woody plants in Mediterranean old fields: opportunity in space and time. *Landscape Ecology*, 6 (3) : 133 - 145.
- 113 - DEBUSSCHE M., CORTEZ J. and RIMBAULT I., 1987 - Variation in fleshy fruit composition in the Mediterranean region: the importance of ripening season, life-forme, fruit type and geographical distribution. *Oikos*, 49 (3) : 244 - 252.

- 114 - DEBUSSCHE M., ESCARRE J. and LEPART J., 1982 - Ornithochory and plant succession in Mediterranean abandoned orchards. *Vegetatio*, 48 (3) : 255 - 266.
- 115 - DEBUSSCHE M., LEPART J. et MOLINA J., 1985 - La dissémination des plantes à fruits charnus par les oiseaux : rôle de la structure de la végétation et impact sur la succession en région méditerranéenne. *A.c.t.a. Oecol. Gener.*, 6 (1) : 65 - 80.
- 116 - (De) FORESTA H., CHARLES-DOMINIQUE P., ERARD C. et PREVOST M.F., 1984 - Zoochorie et premiers stages de la régénération naturelle après coupe en forêt guyanaise. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 39 (4) : 369 - 400.
- 117 - DIOMANDÉ D., GOURÈNE G. et TITO DE MORAIS L., 2001 - Stratégies alimentaires de *Synodontis bastiani* (Siluriformes : Mochokidae) dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire. *Cybium*, 25 (1) : 7 - 21.
- 118 - DEJONGHE J. F., 1984 - *Les oiseaux de montagne*. Ed. Point vétérinaire, Maison-Alfort, 310 p.
- 119 - 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'Ornithologie " les oiseaux d'intérêt agricole", 10 mars 2003, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 13.
- 120 - DORST J., 1971 a - *La vie des oiseaux*. Ed. Bordas, Paris, T. 1, 382 p.
- 121 - DORST J., 1971 b - *La vie des oiseaux*. Ed. Bordas, Paris, T. 2 : 391 - 767.
- 122 - DORST J., 1971 c - *Les oiseaux dans leur milieu*. Ed. Bordas, Paris, Vol. 13, 383 p.
- 123 - DOUMANDJI S., 1997 - Répartition des fruits du troène *Ligustrum japonicum* Thunberg (Oleaceae) consommés par les oiseaux frugivores dans un parc d'El Harrach (Alger). *Bull. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, (14) : 1 - 4.
- 124 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1991 - Les dégâts dus au Bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus* (Desfontaines, 1787) en arboriculture fruitière en Mitidja (Alger). *Med. Fac. Landbouww. Rijkauniv, Gent*. 56 (3b) : 1083 - 1087.
- 125 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1992 - Relations trophiques insectes /oiseaux dans un parc du Littoral algérois (Algérie). *Alauda*, 40 (4) : 274 - 275.
- 126 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994 - *Ornithologie appliquée à l'agronomie et à la sylviculture*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 124 p.
- 127 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1995 - Ethologie du Bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus* Desfontaines, 1789 (Aves, Pycnonotidae) dans un parc d'El Harrach (Alger). 1<sup>ère</sup> Journée d'Ornithologie, 21 mars 1995, *Inst. nati. Agro., El Harrach, Alger*, p. 27.

- 128 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1996 - Nourriture des petits du Bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus* (Desfontaines, 1787) (Aves, *Pycnonotidae*) dans un parc d'El Harrach. 2<sup>ème</sup> Journée d'Ornithologie, 19 et 20 mars 1996, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 4.
- 129 - DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B., KISSERLI O. et MENZER N., 1993 - Le peuplement avien en chênaie mixte dans le parc national de Taza (Jijel, Algérie). *L'oiseau et R.F.O.*, 63 (2) : 139 - 146.
- 130 - DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B., HARIZIA A., KHEDIM A., OUNADA M., AOUISSI K., TELAILIA S., BICHE M., BENKOUIDER M., BOUKHEMZA M., MORDJI D., SI BACHIR A., BELABBES A., BELGHIT N. et BOUSSENTOUH K., 1990 - Recensement hivernal des oiseaux d'eau en Algérie. *Département de Zoologie agricole et forestière, Inst. nati. agro., El Harrach*, 12 p.
- 131 - DOUVILLE de FRANSSU P., GRAMET Ph. et SUCH A., 1998 - Les étourneaux. *Bull. tech. info., Minist. agric. for*, 2 : 57 - 65.
- 132 - DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
- 133 - DURANTON J. F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M. H. et LECOQ M., 1982 - *Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche*. Ed. Groupement études et recherches pour développement agronomie tropicale (G.E.R.D.A.T.), T. 2, Paris, 706 - 1496.
- 134 - EDWARDS W., 2005 - Within- and between-species patterns of allocation to pulp and seed in vertebrate dispersed plants. *Oikos*, 110 (1) : 109 - 114.
- 135 - EGGERS S., 2000 - Compensatory in migratory *Sylvia* warblers: geographical responses to season length. *J. Avian Biology*, 31 (1) : 63 - 75.
- 136 - EL HAMOUMI R., DAKKI M. et THEVENOT M., 2000 - Composition et phénologie du peuplement d'oiseaux d'eau du complexe lagunaire de Sidi Moussa-Walidia (Maroc) : son importance nationale et internationale. *Alauda*, 68 (4) : 275 - 294.
- 137 - ERARD C. et SABATIER D., 1990 - Rôle des oiseaux frugivores terrestres dans la dynamique forestière en Guyane française. *Acta 19 Congressus internationalis ornithologici*, 1 (10) : 803 - 815.
- 138 - ETCHECOPAR D. et HUE F., 1964 - *Les oiseaux du Nord de l'Afrique, de la Mer Rouge aux Canaries*. Ed. N. Boubée et Cie., Paris, 606 p.
- 139 - EVE R. et GUIGUE A.-M., 1995 - *Les oiseaux de Thaïlande*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 178 p.
- 140 - FERGUSON R.N. and DRAKE D.R., 1999 - Influence of vegetation structure on spatial patterns of seed deposition by birds. *New Zealand J. Botany*, 37 (4) : 671 - 677.

- 141 - FERRY C. et FROCHOT B., 1968 - Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers en Bourgogne : II - Trois années de dénombrement des oiseaux nicheurs sur un quadrat de 16 hectares en forêt de citeaux. *Alauda*, 36 (1/2) : 61 - 82.
- 142 - FLEGG J., 1992 - *Guide des oiseaux de France et d'Europe. Comment les reconnaître dans leur milieu naturel*. Ed. Solar, Paris, 256 p.
- 143 - FLEMING T.H., 2005 -The relationship between species richness of vertebrate mutualists and their food plants in tropical and subtropical communities differs among hemispheres. *Oikos*, 111 (3) : 556 - 562.
- 144 - FRASER P. D. and BRAMLEY P. M., 2004 - The biosynthesis and nutritional uses of carotenoids. *Progress in lipid research*, 43 (3) : 228 - 265.
- 145 - FREEMAN J.A., 1945 - Studies in the distribution of insects by aerial currents. The insect population of the air from ground level to 300 feet. *J. Siam Soc. Natu. Hist.*, 11 : 7 - 135
- 146 - FROCHOT B. et LOBREAU J.-P., 1987 - Etude quantitative de l'effet de lisière sur les population d'oiseaux : définitions et principes méthodologiques. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 42 (suppl. 4) : 7 - 15.
- 147 - FUENTES M., 1990 - Relaciones entre pajaros y frutos en un matorral del norte de España: variacion estacional y diferencias con otras areas geograficas. *Ardeola*, 37 (1) : 53 - 66.
- 148 - FUENTES M., 1992 - Latitudinal and elevation in fruiting phenology among western European bird-dispersed plants. *Ecography*, 15 (2) : 177-183.
- 149 - GALETTI M., ALVES-COSTA C. P. and CAZETTA E., 2003 - Effects of forest fragmentation, anthropogenic edges and fruit colour on the consumption of ornithocoric fruits. *Biological Conservation*, 111 (2) : 269 - 273.
- 150 - GALLAGHER M. and WOODCOCK M. W., 1980 - *Birds of Aman*. Ed. Quartets books, London, 310 p.
- 151 - GEROUDET P., 1984 - *Les passereaux d'Europe - Des mésanges aux fauvettes*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 318 p.
- 152 - GIL-DELGADO J.A. y LACORT P., 1996 - La estación de nidificación del Mirlo *Turdus merula* en Los Naranjales: tiempo de nidificación y número de nidadas. *Ardeola*, 43 (1) : 41 - 48.
- 153 - GIMENO I. and VILÀ V., 2002 - Recruitment of two *Opuntia* species invading abandoned olive groves. *Acta Oecologica*, 23 (4) : 239 - 246.
- 154 - GITHIRU M., BENNUN LA., LENS L. and OGOL C.P.K.O., 2005 - Spatial and temporal variation in fruit and fruit-eating birds in the Taita Hills, South-East Kenya. *Ostrich*, 76 (1/2) : 37 - 44.

- 155 - GLANGEAUD L., 1932 - *Etude géologique de la région littoral de la province d'Alger*. Ed. Bordeaux, Saint-Christoly, 608 p.
- 156 - GOODERS J., 1992 - *Les oiseaux*. Ed. Solar, Paris, 479 p.
- 157 - GOODERS J. et LESAFFRE G., 1998 - *Oiseaux d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 736 p.
- 158 - GOODMAN S. M. and GANZHORN J. U., 1997 - Rarity of figs (*Ficus*) on Madagascar and its relationship to a depauperate frugivore community. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 52 (4) : 321 - 330.
- 159 - GOODMAN S. M. and MEININGER P. L., 1989 - *The birds of Egypt*. Ed. Oxford Univ. Press., Oxford, 551 p.
- 160 - GOUNI B., 1986 - *Contribution à une étude comparative de croissance et de biomasse de Pinus brutia Ten, Pinus pinaster Ait et Pinus pinea L. dans la forêt de Bainem (Alger)*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 54 p.
- 161 - GRAMET P., 1976 - *L'Etourneau sansonnet en France*. Ed. Mus. nati. hist. natu., Paris, 308 : 1 - 59.
- 162 - GROMADZKI M., 1969 - Composition of food of the starling, *Sturnus vulgaris* L., agrocenoses. *Ecologia Polska, seria A*, 17 (16) : 287 - 311.
- 163 - GUITIÁN J., 1984 - Sobre la importancia del acebo (*Ilex aquifolium* L.) en la ecología de la comunidad invernal de passeriformes en la Cordillera cantabrica occidental. *Ardeola*, 30 (1) : 65-76.
- 164 - GUITIÁN J., 1985 - Datos sobre el regimen alimenticio de los passeriformes de un bosque montano de la Cordillera cantabrica occidente. *Ardeola*, 32 (2) : 155 - 172.
- 165 - GUITIÁN J., 1987 - *Hedera helix* y los pajaros dispersantes de sus semillas: tiempo de estancia en la planta y eficiencia de movilización. *Ardeola*, 34 (1) : 25 - 35.
- 166 - GUITIÁN J., 1989 - Consumo de frutos de acebo (*Ilex aquifolium* L.) y movilización de semillas por passeriformes en las montañas cantábricas occidentales, Noroeste de España. *Ardeola*, 36 (1) : 73 - 82.
- 167 - GUITIÁN J. and BERMEJO T., 2006 - Dynamics of plant-frugivore interactions: a long-term perspective on holly-redwing relationships in northern Spain. *Acta Oecologica*, 30 (2) : 151 - 160.
- 168 - GUITIÁN J., MUNILLA I. y GUITIÁN P., 1994 a - Influencia de los depredadores de aves en el consumo de frutos de *Crataegus monogyna* por zorzales y mirlos. *Ardeola*, 41 (1) : 45 - 54.
- 169 - GUITIÁN J., MUNILLA I., GUITIÁN P. and LOPEZ B., 1994 b - Frugivory and seed dispersal by redwings *Turdus iliacus* in southern Iceland. *Ecography*, 17 (4) : 314 - 320.

- 170 - GUITIÁN J., FUENTES M., BERMEJO T., GUITIÁN P., LARRINAGA A.R. and AMEZQUITA P., 2001 - Interactions between the black redstart (*Phoenicurus ochruros*) and St. Lucie cherry (*Prunus mahaleb*) in rocky habitats. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 56 (1) : 89 - 91.
- 171 - HAMMOND N. et EVERETT M., 1985 - *Les oiseaux de France et d'Europe*. Ed. Solar, Paris, 252 p.
- 172 - HAMPE, 2001 - The role of fruit diet within a temperate breeding bird community in southern Spain. *Bird Study*, 48 (1) : 116 - 123.
- 173 - HAMPE A. and BAIRLEIN F., 2000 - Modified dispersal-related traits in disjunct populations of bird-dispersed *Frangula alnus* (Rhamnaceae): a result of its quaternary distribution shifts?. *Ecography*, 23 (5) : 603 - 613.
- 174 - HARTLEY P.H.T., 1954 - Wild fruits in the diet of British thrushes. A study in the ecology of closely allied species. *British birds*, 47 (4) : 97 - 107.
- 175 - HAYMAN P. et BURTON P., 1992 - *Le guide illustré des oiseaux de France et d'Europe*. Ed. Gründ, Paris, 272 p.
- 176 - HEIM de BALSAC H., 1925 - *Ornithologie du Sahara Septentrional*. Ed. P. Lechevalier, Coll. "Encycl. Ornith.", Paris, T. 1, 112 p.
- 177 - HEIM de BALSAC H., 1932 - Variation de régime de la Mésange bleue causée indirectement par anomalies météorologiques. Dégâts causés aux noyers. *Alauda*, 4 (1) : 114 - 115.
- 178 - HEIM de BALSAC H., 1937 - Une conséquence inattendue de la dissémination de la belladone par les oiseaux. *Alauda*, 9 (1) : 122 - 123.
- 179 - HEIM de BALSAC H. et HEIM de BALSAC T., 1954 - De l'oued Sous au fleuve Sénégal. Oiseaux reproducteurs - Particularités écologiques - Distribution. *Alauda*, 22 (3) : 145 - 170.
- 180 - HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1930 - Etude d'écologie ornithologique : compléments à l'étude de la propagation du gui (*Viscum album* L.) par les oiseaux. *Alauda*, 2 (7/8) : 474 - 493.
- 181 - HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 - *Les oiseaux du nord ouest de l'Afrique*. Ed. P. Lechevalier, Coll. "Encycl. Ornith." X, Paris, 486 p.
- 182 - HEINZEL H., FITTER R. et PARSLOW J., 2004 - *Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 319 p.
- 183 - HERNANDEZ A., 1993 - Variación temporal en el consumo de frutos de arcañan (*Frangula alnus*) por aves en el valle del Rio Torio (Cordillera Cantabrica, N.O. de España). *Ardeola*, 40 (1) : 21 - 26.

- 184 - HERNANDEZ A, 2003 - Variations in spindel *Euonymus europaeus* consumption by frugivorous birds during the fruiting season. *Ardeola*, 50 (2) : 171 - 180.
- 185 - HERRERA C.M., 1981 a - Fruit food of robins wintering in southern Spanish Mediterranean scrubland. *Bird Study*, 28 (2) : 115 - 122.
- 186 - HERRERA C.M., 1981 b - Datos sobre la dieta frugívora del mirlo (*Turdus merula*) en dos localidades del sur de España. Doñana, *Acta Vertebrata*, 8 : 306 - 310.
- 187 - HERRERA C.M., 1983 - Coevolución de plantas y frugívoros : la invernada mediterranea de algunos paseriformes. *Alytes* 1 (2) : 177 - 190.
- 188 - HERRERA C.M., 1984 - Significance of ants in the diet of insectivorous birds in Southern spanish mediterranean habitats. *Ardeola*, 30 (1) : 77 - 81.
- 189 - HERRERA C.M., 1988 - Variaciones anuales en las poblaciones de pajaros frugívoros y su relación con la abundancia de frutos. *Ardeola*, 35 (1) : 135 - 142.
- 190 - HERRERA C.M., 1990 - Avian frugivory and seed dispersal in Mediterranean habitats: regional variation in plant-animal interaction. *Acta 19 Congressus internationalis ornithologici*, 1 (5) : 509 - 517.
- 191 - HERRERA C.M., 2002 - Correlated evolution of fruit and leaf size in bird-dispersed plants: species-level variance in fruit traits explained a bit further?. *Oikos*, 97 (3) : 426 - 432.
- 192 - HODAR J.A., 1994 - La alimentacion de *Sylvia undata* y *Sylvia conspicillata* en una zona semiárida del sureste península. *Ardeola*, 41 (1) : 55 - 58.
- 193 - HODAR J.A., 1995 - Diet of the black wheatear *Oenanthe leucura* in two steppe shrub's zones of southeastern Spain. *Alauda*, 63 (3) : 229 - 235.
- 194 - HUDEC K., 1990 - *Guide des oiseaux d'Europe*. Ed. Hatier, Genève, 287 p.
- 195 - IFTENE L., 1999 - *Etude agro-pédologique du Sahel algérois*. Agence nationale des ressources hydriques (A.N.R.H.), Alger, 66 p.
- 196 - IGLESIAS D.J., GIL-DELGADO J.A. and BARBA E., 1993 - Diet of blackbird nestlings in orange groves: seasonal and age-related variation. *Ardeola*, 40 (2) : 113 - 119.
- 197 - ISENMANN P. et MOALI A., 2000 - *Oiseaux d'Algérie*. Ed. Société d'études ornithologiques de France (S.E.O.F.), Paris, 332 p.
- 198 - JACOB J.-P. et PAQUAY M., 1992 - *Oiseaux nicheurs de Famenne, Atlas de Less et Lomme*. Ed. Aves et région Wallonie, Liège, 360 p.
- 199 - JARRIGE R., 1989 - *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. Ed. Institut national de la recherche agronomique (I.N.R.A.), Paris, 471 p.



- 200 - JENNI L., REUTIMANN P. and JENNI-EIERMANN S., 1990 - Recognizability of different food types in faeces and in alimentary flushes of *Sylvia* warblers. *Ibis*, 132 (4) : 445 - 453.
- 201 - JONSSON L., 1994 - *Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Ed. Nathan, Paris, 559 p.
- 202 - JONSSON L., 1995 - *Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Ed. Nathan, Paris, 559 p.
- 203 - JORDANO P., 1985 - El ciclo anual de los paseiformes frugívoros en el matorral mediterráneo del sur de España: importancia de su invernada y variaciones interanuales. *Ardeola*, 32 (1) : 69 - 94.
- 204 - JORDANO P., 1987 a - Notas sobre la dieta no-insectívora de algunos Muscicapidae. *Ardeola*, 34 (1) : 89 - 98.
- 205 - JORDANO P., 1987 b - Frugivory, external morphology and digestive system in mediterranean sylviid warblers *Sylvia* spp. *Ibis*, 129 (2) : 175 - 189.
- 206 - JORDANO P., 1989 - Variación de la dieta frugívora otoño-invernal del petirrojo (*Erithacus rubecula*): efectos sobre la condición corporal. *Ardeola*, 36 (2) : 161-183.
- 207 - JORDANO P. and HERRERA C.M., 1981 - The frugivorous diet of blackcap populations *Sylvia atricapilla* wintering in Southern Spain. *Ibis*, 123 (4) : 502 - 507.
- 208 - JULIEN-LAFERRIÈRE D., 1999 - Fruit consumption seed dispersal and seed fate in the vine *Strychnos erichsonii* in a French guianan forest. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 54 (4) : 315 - 326.
- 209 - JULLIARD J.P., 1986 - Reproduction du bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus* au Maroc. *Alauda*, 54 (4) : 279 - 285.
- 210 - KHIARI W., 2001 - *Contribution à l'étude dendrométrique de quatre espèces introduites dans le centre cynégétique de Zéralda (Pinus pinea, Pinus canariensis, Cupressus sempervirens et Taxodium distichum)*. Mémoire Ingénieur écologie, Univ. Sci. techn. Houari Boumediène (U.S.T.H.B.), Bab Ezzouar, 69 p.
- 211 - KIGHTLEY C. et MADGE S., 1998 - *Guide Vigot des oiseaux d'Europe (Nord-Ouest)*. Ed. Vigot, Paris, 300 p.
- 212 - KOEN J.H., 1992 - Medium-term fluctuations of birds and their potential food resources in the Knysna forest. *Ostrich*, 63 (1) : 21 - 30.
- 213 - KORBAND J. and SALEWSKI V., 2000 - Predation on swarming by birds. *African J. Ecol.*, 38 (2) : 173.

- 214 - KORINE C., IZHAKI I. and ARAD Z., 1998 - Comparison of fruit syndromes between the Egyptian fruit-bat (*Rousettus aegyptiacus*) and birds in East Mediterranean habitats. *Acta Oecologica*, 19 (2) : 147 - 153.
- 215 - KRISTIN A. and PATOCKA J., 1997 - Birds as predators of Lepidoptera : selected examples. *Biologia Bratislava*, 52 (2) : 319 - 326.
- 216 - KRÜSI B.O. and DEBUSSCHE M., 1988 - The fate of flowers and fruits of *Cornus sanguinea* L. in the three contrasting Mediterranean habitats. *Oecologia*, 74 (4) : 592 - 599.
- 217 - LAFON J.-P., THARAUD-PRAYER C. et LEVY G., 1998 - *Biologie des plantes cultivées. T. 2 - Physiologie du développement, génétique et amélioration*. Ed. Lavoisier, coll. "Technique et Documentation", Paris, 150 p.
- 218 - LAHMAR B. et GOUICHICHE M., 2002 - *Bilan national sur le programme cerf de Berberie (Cervus elaphus barbarus) en Algérie*. Rapport Direction générale des forêts (D.G.F.), Alger, 47 p.
- 219 - LAMPREY H.F., 1967 - Notes on the dispersal and germination of some tree seeds through the agency of mammals and birds. *East African Wildlife Journal*, 5 (2) : 179 - 180.
- 220 - LARUE M., RINGUET S., SABATIER D. and FORGET P. M., 2002 - Fruit richness and seasonality in a fragmented landscape of French Guiana. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 57 (suppl. 8) : 39 - 57.
- 221 - LEDANT J.-P., JACOBS P. et HILY C., 1979 - L'intérêt ornithologique du Marais de Réghaïa (Alger). *Séminaire international sur l'avifaune algérienne*, 6 - 11 juin 1979, *Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro., El Harrach*, 14 p.
- 222 - LEDANT J. -P., JACOB J. -P., JACOBS P., MALHER F., OCHANDO B. et ROCHE J., 1981 - Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut*, 71 : 295 - 398.
- 223 - LEE W. G., CLOUT M. N., ROBERTSON H. A. and WILSON J. B., 1991 - Avian dispersers and fleshy fruits in New-Zealand. *Acta 20 Congressus internationalis ornithologici* : 1617 - 1623.
- 224 - LEGENDRE L. et LEGENDRE P., 1984 - *Ecologie numérique - La structure des données écologiques*. Ed. Masson, Paris, T. 2, 335 p.
- 225 - LHERITIER J.-N., 1987 - Répartition géographique et habitat de l'avifaune nicheuse du biome méditerranéen français à l'ouest du Rhône. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 41 (Suppl. 4) : 143 - 160.
- 226 - L'HERITIER P., 1931 - Epeiches mangeurs de cerises. *Alauda*, 3 (2) : 123.
- 227 - LOISELLE B.A. and BLAKE J.G., 1990 - Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica : seasonality and resource abundance. *Studies in Avian Biology*, 13 (2) : 91 - 103.

- 228 - LOKMANE M. et MEREDDEF L., 1998 - *Contribution à la cartographie des sols de Zéralda (Région de Mazafra) : évaluation des terres*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 95 p.
- 229 - LORD J.M., 2004 - Frugivore gape size and the evolution of fruit size and shape in southern hemisphere floras. *Austral Ecology*, 29 (3) : 430 - 436.
- 230 - MADEJÓN P., MARAÑÓN T. and MURILLO J. M., 2006 - Biomonitoring of trace elements in the leaves and fruits of wild olive and holm oak trees. *Science of the total environment*, 355 (1/3) : 187 - 203.
- 231 - MADON P., 1930 a - L'Etourneau et son régime. *Alauda*, 2 (5 / 6) : 283 - 317.
- 232 - MADON P., 1930 b - L'Etourneau et son régime (fin). *Alauda*, 2 (7 / 8) : 417 - 450.
- 233 - MAKHLOUFI A., DOUMANDJI S. et KHEMICI M., 1997 - Etude de l'avifaune nicheuse dans la forêt de Bâinem. 2<sup>èmes</sup> Journées Protec. Vég., 15 - 17 mars, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 92.
- 234 - MANZANARES M., 1983 - Contribución al conocimiento de la alimentación del zorzal común (*Turdus philomelos*) durante su periodo invernal en Cordoba. *Alytes*, 1 (3) : 369 - 372
- 235 - MARCHETTI C., BALDACCINI N.E. and LOCATELLI D.P., 1996 - Consistency and overlap of the diet of seven passerine trans-saharian migrants during spring stopover at two Mediterranean sites. *Italian J. Zool.*, 63 (2) : 149 - 155.
- 236 - MARION P. et FROCHOT B., 2001 - L'avifaune nicheuse de la succession écologique du sapin de douglas en Morvan (France). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 56 (1) : 53 - 79.
- 237 - MARTIN T.E. and KARR J.R., 1986 - Temporal dynamics of neotropical birds with special reference to frugivores in second-growth woods. *Wilson Bulletin*, 98 (1) : 38 - 60.
- 238 - MARTINEZ-CABELLO A., SOLER M. y SOLER J.J., 1991 - Alimentación de la tarbilla común (*Saxicola torquata*) en el Sureste de la Península Ibérica durante el período otoño-invierno. *Ardeola*, 38 (2) : 317 - 326.
- 239 - MARTINEZ del RIO C., 1996 - Murder by mistletoe. *Ecosystems, Natural History*, 2 : 65 - 70.
- 240 - MARTINEZ del RIO C., HOURDEQUIN M., SILVA A. and MEDEL R., 1995 - The influence of cactus size and previous infection on bird deposition of mistletoe seeds. *Australian J. Ecol.*, 20 (5) : 571 - 576.
- 241 - MARTINEZ del RIO C., SILVA A., MEDEL R. and HOURDEQUIN M., 1996 - Seed dispersers as disease vectors: birds transmission of mistletoe seeds to plant hosts. *Ecology*, 76 (3) : 912 - 921.

- 242 - M.A.T.E., 2005 - *Programme d'aménagement côtière (P.A.C.) : zone côtière algéroise*. Ed. Centre d'activité régionale (C.A.R.), Alger, 72 p.
- 243 - MAYAUD N., 1931 - La consommation des baies par les oiseaux. *Alauda*, 3 (4) : 584 - 585.
- 244 - MAYAUD N., 1932 a - Sur le régime de la Mésange bleue *Parus caeruleus*. *Alauda*, 4 (1) : 112 - 113.
- 245 - MAYAUD N., 1932 b - Les mésanges sont-elles baccivores ?. *Alauda*, 4 (4) : 462 - 464.
- 246 - MAYAUD N., 1934 - Sur le régime de la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla atricapilla*. *Alauda* 6 (1) : 125 - 126.
- 247 - MAYAUD N., 1950 - *Alimentation*, pp. 654 - 688 cité par GRASSE P.P., *Traité de zoologie " les oiseaux "*. Ed. Masson et Cie., Paris, T. 15, 1164 p.
- 248 - MC CARTY J.P., LEVEY D.J., GREENBERG C.H. and SARGENT S., 2002 - Spatial and temporal variation in fruit use by wildlife in a forested landscape. *For. Ecol. Manag.*, 164 (1/3) : 277 - 291.
- 249 - MEEHAN H.J., Mc CONKEY K.R. and DRAKE D.R., 2002 - Potential disruptions to seed dispersal mutualisms in Tonga, Western Polynesia. *J. Biogeography*, 29 (5/6) : 695 - 712.
- 250 - MEEHAN H.J., Mc CONKEY K.R. and DRAKE D.R., 2005 - Early fate of *Myristica hypargyrea* seeds dispersed by *Ducula pacifica* in Tonga, Western Polynesia. *Austral Ecology*, 30 (3/4) : 374 - 382
- 251 - MEMMI L., 1970 - *Observations biologiques sur les oiseaux du Lac de Tunis*. Diplôme ét. approf. Océanogr. Biol. Mar., Fac. Sci., Univ. Tunis, 64 p.
- 252 - MERABET A. et DOUMANDJI S., 1997 - Deuxième note sur les dégâts dus aux oiseaux dans un verger de néfliers à Beni Messous. 2<sup>èmes</sup> *Journées Protec. Vég.*, 15 - 17 mars 1997, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 76.
- 253 - MERRAR K. et DOUMANDJI S., 1997 - Diagnostic ornithologique d'un maquis dans la région de l'Akfadou (Sidi-Aïch, wilaya de Béjaïa). 2<sup>èmes</sup> *Journées Protec. Vég.*, 15 - 17 mars 1997, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 81.
- 254 - MILLA A. et DOUMANDJI S., 1997 a - Etude du comportement du Bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus* (Desfontaines, 1787) (Aves, Pycnonotidae) dans un parc d'El Harrach (Alger). *Bull. zool. agri. et forest., Inst. nati. agro., El Harrach*, (14) : 17 - 22.
- 255 - MILLA A. et DOUMANDJI S., 1997 b - Relation entre les espèces végétales consommées par le Bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus* (Desfontaines, 1787) et les espèces végétales recensées dans le milieu d'étude (El Harrach). 2<sup>èmes</sup> *Journées Protec. Vég.*, 15 - 17 mars 1997, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 80.

- 256 - MILLA A. et DOUMANDJI S., 1999 - Intérêt du Bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus* Desfontaines, 1787 (Aves, Pycnonotidae) parmi les oiseaux du jardin. 4<sup>ème</sup> Journée d'Ornithologie, 16 mars 1999, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 29.
- 257 - MILLA A. et DOUMANDJI S. et VOISIN J.-F., 2005 a - Comportement journalier du Bulbul des jardins (*Pycnonotus barbatus*) dans deux milieux suburbains du Sahel algérois (Algérie). *Aves*, 42 (1/2) : 156 - 162.
- 258 - MILLA A. et VOISIN J.-F. et DOUMANDJI S., 2005 b - Diversité des fruits charnus ornithochores du Sahel algérois. *Aves*, 42 (1/2) : 163 - 172.
- 259 - MILLA A. et DOUMANDJI S., VOISIN J.-F. et BAZIZ B., 2005 c - Régime alimentaire du Bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus* (Aves, Pycnonotidae) dans le Sahel algérois (Algérie). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 60 (4) : 369 - 380.
- 260 - MILLA A., OUARAB S., MERABET A., MAKHLOUFI A.H., MOLINARI M., NADJI F.Z.; BAZIZ B., DAOUDI-HACINI S., VOISIN J.-F. et DOUMANDJI S., 2006 - Richesse avifaunistique de la région du Sahel et du Littoral algérois (Algérie). *Colloque international : l'Ornithologie algérienne à l'aube du 3<sup>ème</sup> millénaire*, 11 - 13 novembre 2006, Univ. El Hadj Lakhdar, Batna : 65 - 66.
- 261 - MILTON S.J., DEAN R.W.R.J. and KLOTZ S., 1997 - Thicket formation in abandoned fruit orchards : processes and implications for the conservation of semi-dry grasslands in Central Germany. *Biodiversity and Conservation*, 6 (2) : 275 - 290.
- 262 - MOULAÏ R. et DOUMANDJI S., 1996 - Dynamique des populations des oiseaux nicheurs (Aves) du Jardin d'essai du Hamma (Alger). 2<sup>ème</sup> Journée d'Ornithologie, 19 mars 1996, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 40.
- 263 - MOUMNI K. et DOUMANDJI S., 1998 - Etude du régime alimentaire de la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla* Linné, 1758 dans le parc d'El Harrach. 3<sup>ème</sup> Journée d'Ornithologie, 17 mars 1998, Inst. nati. agro., El Harrach, Alger, p. 23.
- 264 - MULLER Y., 1982 - Recherche sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges du Nord : II. Etude de l'avifaune nicheuse d'une jeune plantation de Pins sylvestres 1979 à 1982. *Ciconia*, 6 (1) : 73 - 91.
- 265 - MULLER Y., 1985 - *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord. Sa place dans le contexte médio-européen*. Thèse Doctorat sci., Univ. Dijon, 318 p.
- 266 - MULLER Y., 1987 - Les recensements par indices ponctuels d'abondance (I.P.A.), conversion en densités de populations et test de la méthode. *Alauda*, 55 (3) : 211 - 226.

- 267 - MULLER Y., 1988 - Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges du Nord: Etude de l'avifaune nicheuse de la succession du pin sylvestre. *L'oiseau et R.F.O.*, 58 (2) : 89 - 112.
- 268 - MURRAY K.G., RUSSELL S., PICONE C.M., WINNETT-MURRAY K., SHERWOOD W. and KUHLMANN M.L., 1994 - Fruit laxatives and seed passage rates in frugivores : consequences for plant reproductive success. *Ecology*, 75 (4) : 989 - 994.
- 269 - MUTIN L., 1977 - *La Mitidja - Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 607 p.
- 270 - NADJI F.Z., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 1997 - Etude des dégâts provoqués par les oiseaux sur fruits dans un verger d'agrumes à Staoueli (Sahel algérois). 2<sup>èmes</sup> *Journées Protec. Vég.*, 15 - 17 mars 1997, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 70.
- 271 - NGUYÊN QUANG P., VO QUANG Y. and VOISIN J.-F., 2002 - *The White-nest Swiftlet and the Black-nest Swiftlet : a monograph*. Ed. Boubée, Paris, 297 p.
- 272 - NICOLAI J., SINGER D. et WOTHE K., 1985 - *Gros plan sur les oiseaux*. Ed. Fernand Nathan, Paris, 252 p.
- 273 - NISHI H. and TSUYUZAKI S., 2004 - Seed dispersal and seedling establishment of *Rhus trichocarpa* promoted by a crow (*Corvus macrorhynchos*) on a volcano in Japan. *Ecography*, 27 (3) : 311 - 322.
- 274 - OCHANDO B., 1988 - Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application à l'Algérie. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 12 (*Spécial*) : 47 - 59.
- 275 - ORROCK J.L., 2005 - The effect of gut passage by two species of avian frugivore on seeds of pokeweed, *Phytolacca americana*. *Canadian J. Botany*, 83 (4) : 427 - 431.
- 276 - OUARAB S., MILLA A. et DOUMANDJI S., 2007 - Oiseaux du maquis du marais de Réghaïa (Alger). *Journées Internationales sur la Zoologie Agricole et Forestière*, 8 - 10 avril 2007, *Inst. nati. Agro .El Harrach, Alger*, p. 78.
- 277 - OUARAB S., KHALDI-BARECH G., ZIADA M. et DOUMANDJI S., 2006 - Prédation des la fourmi *Cataglyphis bicolor* (Hymenoptera, Formicidae) notamment aux abords du marais de Réghaïa (Alger). *Conférence internationale francophone d'Entomologie (C.I.F.E.)*, 2 - 6 juillet 2006, *Rabat*, p. 68.
- 278 - OUARAB S., YANINA K., TALEB A. et DOUMANDJI S., 2004 - Dénombrements hivernaux des oiseaux d'eau du marais de Réghaïa sur 25 ans (de 1977 à 2004). 8<sup>ème</sup> *Journée d'Ornithologie "les oiseaux d'intérêt agricole"*, 8 mars 2004, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 24.

- 279 - OULD-RABAH I., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 1999 - Quelques aspects sur la reproduction du Verdier *Carduelis chloris aurantiiventris* (Cabanis, 1850) (Aves, Fringillidae) dans la banlieue d'El Harrach. 4<sup>ème</sup> Journée d'Ornithologie, 16 mars 1999, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 31.
- 280 - OULEBSIR S. et BENACER N., 1973 - *Etude agro-pédologique du Sahel algérois*. Ed. Agence nationale des ressources hydriques (A.N.R.H.), Alger, 91 p.
- 281 - PAULSEN T.R. and HÖGSTEDT G., 2002 - Passage through bird guts increases germination rate and seedling in *Sorbus aucuparia*. *Functional Ecology*, 16 (4) : 608 - 616.
- 282 - PEREZ-GONZALEZ J.A. et SOLER M., 1990 - Le régime alimentaire en automne-hiver de la Grive draine *Turdus viscivorus* dans le Sud-Est de l'Espagne. *Alauda*, 58 (3) : 195 - 202.
- 283 - PEREZ-TRIS J. and TELLERIA J.L., 2002 - Migratory and sedentary blackcaps in sympatric non-breeding grounds : implications for the evolution of avian migration. *J. Anim. Ecol.*, 71 (2) : 211 - 224.
- 284 - PERIS S., 1980 - Biología del estornini negro (*Sturnus unicolor* Temm.). 1 – Alimentación y variación de la diet. *Ardeola*, 25 (2) : 207 - 240.
- 285 - PERRINS Ch. et CUISIN M., 1987 - *Les oiseaux d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p.
- 286 - PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLUM P.A.D. et GEROUDET P., 1986 - *Guide des oiseaux d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 460 p.
- 287 - PIPER J. K., 1986 a - Seasonality of fruit characters and seed removal by birds. *Oikos*, 64 (3) : 303 - 310.
- 288 - PIPER J. K., 1986 b - Germination and growth of birds dispersed plants: effects of seeds and light on seedling vigor and biomass allocation. *American J. Botany*, 73 (7) : 959 - 965.
- 289 - PIPER J. K., 1989 - Light, flowering, and fruiting within patches of *Smilacina racemosa* and *Smilacina stellata* (Liliaceae). *Bull. Torrey Botanic. Club*, 116 (3) : 247 - 257.
- 290 - PIZO M.A., 1997 - Seed dispersal and predation in two populations of *Cabrlea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *J. Tropical Ecology*, 13 (4) : 559 - 578.
- 291 - POUGH R. H., 1950 - Comment faire un recensement d'oiseaux nicheurs ?. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 4 (4) : 203 - 217.
- 292 - PRODON R., 1987 - Impact écologique du feu sur l'avifaune et gestion du paysage en France méditerranéenne. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 42 (Suppl. 4) : 107 - 113.

- 293 - PUECH S., 1986 - Production des diaspores et potentialités de germination chez quelques espèces à fruits charnus, ornithochores, dans le Sud-Est de la France. *Ecologia Mediterranea*, 12 (1/2) : 143 - 159.
- 294 - QUEZEL P. et SANTA S., 1962 a - *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre national de la recherche scientifique (C.N.R.S.), Paris, T. 1, 565 p.
- 295 - QUEZEL P. et SANTA S., 1962 b - *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre national de la recherche scientifique (C.N.R.S.), Paris, T. 2, pp. 571 - 1170.
- 296 - RAÏSSI O., 1995 - *Etude agro-pédologique du Sahel algérois*. Ed. Agence nationale des ressources hydriques (A.N.R.H.), Alger, 145 p.
- 297 - RAMADE F., 1984 - *Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale*. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris, 397 p.
- 298 - REID N., 1987 - The mistletoebird and Australian mistletoes: co-evolution or coincidence?. *Emu*, 87 (2) : 130 - 131.
- 299 - REY P. J. and GUTIERREZ J. E., 1996 - Pecking of olives by frugivorous birds : a shift in feeding behaviour to overcome gape limitation. *J. Avian biology*, 27 (4) : 327 - 333.
- 300 - REY P. J. y GUTIERREZ J. E., 1997 - Elección de fruto y conducta de alimentación de aves frugívoras en olivares y acebuchares: una estrategia óptima basada en la razón beneficio / tiempo de manipulación. *Ardeola*, 44 (1) : 27 - 39.
- 301 - ROBERTS A., 1949 - *The birds of South Africa*. Ed. H. F. et G. Witherby LTD, London, 463 p.
- 302 - ROUX D., 1999 - Approche de la sélectivité alimentaire chez les grands Turdidae en automne-hiver, résultats des 3 années d'étude dans le Vanduse (France). *24 th Congress intern. Union game biol., september 20 - 24 1999, Thessaloniki*, 1 p.
- 303 - RUTER W., 2001- Trois pontes annuelles chez un couple de Merle bleu *Monticola solitarius* en France méditerranéenne. *Alauda*, 69 (1) : 62.
- 304 - RUTGERS A., 1965 - *Les oiseaux d'Europe*. Ed. Littera Scripta Manet, Gorssel, Vol. 2, 167 p.
- 305 - SABATHE R., MARTY P. et DAUMAS-DUPORT O., 1969 - *Etude agro-pédologique de la région du Sahel*. Rapport, société centrale pour l'équipement du territoire, coopération, Pédo. (147), 124 p.
- 306 - SALLABANKS R., 1993 - Fruit defenders vs. fruit thieves: winter foraging behavior in American robins. *J. Field Ornithology*, 64 (1) : 42 - 48.



- 307 - SCHAEFER H. M. and SCHAEFER V., 2006 – The fruits of selectivity: how birds forage on *Goupia glabra* fruits of different ripeness. *J. Ornithology*, 147 (3) : 638 - 643.
- 308 - SCHAEFER H. M., SCHMIDT V. and BAIRLEIN F., 2003 a - Discrimination abilities for nutrients: which difference matters for choosy birds and why?. *Animal behaviour*, 65 (3) : 531 - 541.
- 309 - SCHAEFER H. M., SCHMIDT V. and WINKLER H., 2003 b - Testing the defense trade-off hypothesis: how contents of nutrients and secondary compounds affect fruit removal. *Oikos*, 102 (2) : 318 - 328.
- 310 - SCHAEFER H. M., LEVEY D. J., SCHAEFER V. and AVERY M. L., 2006 - The role of chromatic and achromatic signals for fruit detection by birds. *Behavioral Ecology*, 17 (5) : 784 - 789.
- 311 - SCHLEE M., 1979 - Capture des insectes chez le merle noir, *Turdus merula* L. (Aves, Turdidae). Thèse de Doctorat, Univ. Paris VII, 163 p.
- 312 - SCHMIDT V., SCHAEFER H.M. and WINKLER H., 2004 - Conspicuousness, not colour as foraging cue in plant-animal signalling. *Oikos*, 106 (3) : 551 - 557.
- 313 - SELMI S., 2004 - Nidification et succès reproducteur du Merle noir *Turdus merula* dans les oasis du Sud tunisien. *Alauda*, 72 (1) : 23 - 30.
- 314 - SELTZER P., 1946 - *Le climat d'Algérie*. Ed. Imp. Typo. Litho., Alger, 219 p.
- 315 - SERLE W. et MOREL G. J., 1988 - *Les oiseaux de l'Ouest africain*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 331 p.
- 316 - SEURAT G., 1924 - Zoologie forestière de l'Algérie. Ed. Gouv. génér. Algérie, Ecole des brigadiers des eaux et forêts, Alger, 54 p.
- 317 - SIDI MOUSSA L. et AIT CHERKIT S., 2000 - Problématique environnementale et métropolisation d'Alger. *Séminaire 'Alger métropole'*, Ecole polytechnique d'architecture et d'urbanisme (E.P.A.U.), Alger : 18 - 20.
- 318 - SILVA A. and MARTINEZ del RIO C., 1996 - Effects of the mistletoe *Triterix aphyllus* (Loranthaceae) on the reproduction of its cactus host *Echinopsis chilensis*. *Oikos*, 75 (4) : 437 - 442.
- 319 - SIRIEZ H., 1961 - L'étourneau ou sansonnet, passereau tour à tour utile et nuisible. *Phytoma*, 129 : 34 - 35.
- 320 - SIRIEZ H., 1979 - 60 millions d'étourneaux ... et des agriculteurs désarmés. *Phytoma*, 275 : 23 - 25.
- 321 - SIST P., 1989 - Peuplement et phénologie des palmiers en forêts guyanaise (piste de Saint Elie). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 44 (2) : 113 - 151.

- 322 - SMAÏ A. et DOUMANDJI S., 1996 - Contribution à l'étude du régime alimentaire du Merle noir *Turdus merula algira* Madarasz, 1903 (Aves, Turdidae) dans un parc d'El Harrach. 2<sup>ème</sup> Journée d'Ornithologie, 19 - 20 mars 1996, Inst. nati. agro., El Harrach, Alger, p. 19.
- 323 - SMAÏ A. et DOUMANDJI S., 1997 - Aperçu sur le régime alimentaire du Rouge gorge *Erithacus rubecula* Linné, 1758 (Aves, Turdidae) dans un milieu suburbain. Bull. zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, (14) : 23 - 28.
- 324 - SMAÏ A. et DOUMANDJI S., 1999 - Frugivorie chez *Turdus merula algira* Madarasz, 1903 (Aves, Turdidae) et pouvoir germinatif des graines trouvées dans les fientes. 4<sup>ème</sup> Journée d'Ornithologie, 16 mars 1999, Inst. nati. agro., El Harrach, Alger, p. 23.
- 325 - SMAÏ A., MILLA A. et DOUMANDJI S., 1998 - Etude éthologique de deux espèces d'oiseaux sédentaires au parc de l'institut national agronomique. 3<sup>ème</sup> Journée d'Ornithologie, 17 mars 1998, Inst. nati. agro., El Harrach, Alger, p. 1.
- 326 - SMITH C.G., HAMEL PB, DEVALL M.S. and SCHIFF N.M., 2004 - Hermit Thrush is the first observed dispersal agent for Pondberry (*Lindera melissifolia*). *Castanea*, 69 (1) : 1 - 8.
- 327 - SNEDECOR G. W. et COCHRAN W. G., 1957 - *Méthodes statistiques*. Ed. Association coord. techn. agri., Paris, 649 p.
- 328 - SNOW D. W., 1971 - Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *Ibis*, 113 (2) : 194 - 202.
- 329 - SNOW B. and SNOW D., 1988 - *Birds and berries*. Ed. T & A. D. Poyser, Calton, 268 p.
- 330 - SOLER M., PEREZ-GONZALEZ J.A., TEJERO E. y CAMACHO I., 1988 - Alimentación del zorzal alirrojo (*Turdus iliacus*) durante su invernada en olivares de Jaén (Sur de España). *Ardeola*, 35 (2) : 183 - 196.
- 331 - SOUER F., 1983 - *Les oiseaux d'Europe*. Ed. Solar, Paris, 286 p.
- 332 - STANLEY M.C. and LILL A., 2002 - Avian fruit consumption and seed dispersal in a temperate Australian woodland. *Austral Ecology*, 27 (2) : 137 - 148.
- 333 - STEVENS T.A. and KREBS J. R., 1985 - Retrieval of stored seeds by Marsh tits *Parus palustris* in the field. *Ibis*, 128 (4) : 513 - 525.
- 334 - TAHON J., 1977 - L'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) : Biologie - Dortoirs - Protection des cultures. Centre de recherche agronomique (C.R.A.), Gembloux : 1 - 33.
- 335 - TASSIN J. et RIVIERE J.-N., 2001 - Le rôle potentiel du Léiothrix jaune *Leiothrix lutea* dans la germination de plantes envahissantes à la Réunion (océan indien). *Alauda*, 69 (3) : 381 - 385.

- 336 - TELLERIA J.L. and PÉREZ-TRIS J., 2006 - Habitat effects on resource tracking ability: do wintering blackcaps *Sylvia atricapilla* track fruit availability ?. *Ibis*, 148 (1) : 1 - 8.
- 337 - TELLERIA J.L., RAMIREZ A. and PEREZ-TRIS J., 2005 - Conservation of seed-dispersing migrant birds in Mediterranean habitats: shedding light on patterns to preserve processes. *Biological Conservation*, 124 (4) : 493 - 502.
- 338 - TEULIERES R., 1970 - Le versant occidental du massif de Bouzaréah - Baïnem. Les sols rouges sur micaschistes et gneiss. *Ann. Algér.géogr.*, 9 : 5 - 44.
- 339 - TEWKSBURY J.J., 2002 - Fruits, frugivores and the evolutionary arms race. *New Phytologist*, 156 (2) : 137 - 144.
- 340 - TEWKSBURY J.J. and NABHAN G.P., 2001 - Directed deterrence by capsaicin in Chillies. *Nature*, 412 (4) : 403 - 404.
- 341 - THERY M., 1989 - Consommation des fruits et dissémination des graines par le Merle noir (*Turdus merula* L.) en zone périurbaine sous climat tempéré. *Oecologia Applicata*, 10 (3) : 271 - 285.
- 342 - THEVENOT M., 1982 - Contribution à l'étude écologique des passereaux forestiers du Plateau Central et de la corniche du Moyen Atlas (Maroc). *L'Oiseau et R.F.O.*, 52 (1) : 22 - 152.
- 343 - THIOLLAY J. M., 1970 - L'exploitation par les oiseaux des essaimages de fourmis et termites dans une zone de contact Savane - Forêt en Côte - d'Ivoire. *Alauda*, 38 (4) : 255 - 273.
- 344 - THIOLLAY J.-M. et MOSTEFAÏ N., 2004 - Le peuplement ornithologique de l'Ouest algérien : observations inédites en période de nidification. *Alauda*, 72 (4) : 335 - 337.
- 345 - THOMAS D.K., 1979 - Figs as a food source of migrating Garden Warblers in Southern Portugal. *Bird Study*, 26 (3) : 187 - 191.
- 346 - TIFFNEY B.H., 2004 - Vertebrate dispersal of seed plants through time. *Annual Rev. Ecol., Evol. and Syst.* 35 : 1 - 29.
- 347 - TIMMERS J. F., 1987 - Avifaune nidificatrice des forêts caducifoliées de la Fagne et de l'Ardenne dans l'Entresambre-et-Meuse. *Aves*, 24 (4) : 177 - 208.
- 348 - TINBERGEN J.M., 1981- Foraging decisions in Starlings (*Sturnus vulgaris* L.). *Ardea*, 69 (1) : 1 - 67.
- 349 - TRAVESET A., RIERA N. and MAS R. E., 2001 - Ecology of fruit-colour polymorphism in *Myrtus communis* and differential effects of birds and mammals on seed germination and seedling growth. *J. Ecology*, 89 (4) : 749 - 760.
- 350 - TRAVESET A., WILSON M.F. and VERDU M., 2004 - Characteristics of fleshy fruits in Southeast Alaska : phylogenetic comparison with fruits from Illinois. *Ecography*, 27 (1) : 41 - 48.

- 351 - TRECA B. et TAMBA S., 1997 - Rôle des oiseaux sur la régénération du ligneux *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. En savane sahélienne au Nord Sénégal. *Rev. Ecol. ('Terre et Vie)*, 52 (3) : 239 - 260.
- 352 - TURRIAN F. et JENNI L., 1991 - Etude de trois espèces de fauvettes en période de migration post-nuptiale à Verbois, Genève. Evolution de la masse, offre en nourriture et régime alimentaire. *Alauda*, 59 (2) : 73 - 88.
- 353 - TUTMAN I., 1969 - Biobachtngen and olivenfressenden vogeln. *Vogelwelt*, 90 (1): 1 - 8.
- 354 - VAN DIJK G.V. et LEDANT J.-P., 1983 - La valeur ornithologique des zones humides de l'est algérien. *Biological Conservation*, 26 (2) : 215 - 226.
- 355 - VANSTEENWEGEN C. et JENN H., 1993 - Etude du séjour des fauvettes à tête noire *Sylvia atricapilla* à la station ornithologique de Kembs (Alsace) (deuxième partie). *Alauda*, 61 (3) : 137 - 147.
- 356 - VERHEYEN R., 1957 - *Les passereaux de Belgique (première partie)*. Ed. Institut royal sci. natu., Bruxelles, T.1 339 p.
- 357 - VIEIRA DA SILVA J., 1979 - *Introduction à la théorie écologique*. Ed. Masson, Paris, 112 p.
- 358 - VOOUS K. H., 1960 - *Atlas of European birds*. Ed. Nelson, London, 284 p.
- 359 - WALKER J.S., 2007 - Dietary specialization and fruit availability among frugivorous birds on Sulawesi. *Ibis*, 149 (2) : 345 - 356.
- 360 - WHEELWRIGHT N.T., 1986 - The diet of American Robins: an analysis of the U.S. Biological Survey Records. *Auk*, 103 (4) : 710 - 725.
- 361 - WHEELWRIGHT N.T., 1990 - Four constraints on coevolution between fruit-eating birds and fruiting plants: a tropical case history. *Acta 19 Congressus internationalis ornithologici*, 1 (10) : 827 - 845.
- 362 - WHITE D.W. and STILE E.W., 1990 - Co-occurrences of foods in stomachs and feces of fruit-eating birds. *The Condor*, 92 (2) : 291 - 303.
- 363 - WILSON M.F., 1986 - Avian frugivory and seed dispersal in eastern North America. *Current ornithology*, 3 : 223 - 279.
- 364 - WÜTHERICH D., AZOCAR A., GARCIA-NUNEZ C. and SILVA J.F., 2001 - Seed dispersal in *Palicourea rigida*, a common treelet species from neotropical savannas. *J. Tropical Ecology* 17 (3) : 449 - 458.
- 365 - YEATMAN-BERTHELOT D., 1995 - *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France (1985 - 1989)*. Ed. Société d'études ornithologiques de France (S.E.O.F.), Paris, 776 p.

366 - YOUSFI M., NEDJEMI B., BELAL R. et BENBERTAL D., 2003 - Etude des acides gras de huile de fruit de pistachier de l'Atlas algérien. *Fiche technique*, 10 (5/6) : 425 - 427.

367 - ZAMORA R., 1990 - The fruit diet of ring-ouzel (*Turdus torquatus*) wintering in the Sierra Nevada (South-East Spain). *Alauda*, 58 (1) : 67 - 70.

368 - ZEMMOURI N. et DOUMANDJI S., 1996 - Etude du régime alimentaire du Gobemouche gris *Muscicapa striata* (Pallas, 1764) (Aves, Muscicapidae) dans le parc d'El Harrach. 2<sup>èmes</sup> Journées de Protec. Vég., 19 et 20 mars 1996, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 44.

369 - ZERIATI Y., 2001 - *Dynamique du calcaire dans les sols développés sur matériaux calcaires dans la région d'Alger*. Mémoire Ingénieur, *Inst. nati. agro., El Harrach*, 49 p.

### **Autres références bibliographiques**

1 - I.T.C.M.I., 1995 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Institut technique cult. mar. indus., Staoueli, 1 p.

2 - I.T.C.M.I., 1996 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Institut technique cult. mar. indus., Staoueli, 1 p.

3 - I.T.C.M.I., 1997 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Institut technique cult. mar. indus., Staoueli, 1 p.

4 - I.T.C.M.I., 1998 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Institut technique cult. mar. indus., Staoueli, 1 p.

5 - I.T.C.M.I., 1999 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Institut technique cult. mar. indus., Staoueli, 1 p.

6 - I.T.C.M.I., 2000 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Institut technique cult. mar. indus., Staoueli, 1 p.

7 - I.T.C.M.I., 2001 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Institut technique cult. mar. indus., Staoueli, 1 p.

8 - I.T.C.M.I., 2002 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Institut technique cult. mar. indus., Staoueli, 1 p.

9 - I.T.C.M.I., 2003 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Institut technique cult. mar. indus., Staoueli, 1 p.

10 - I.T.C.M.I., 2004 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Institut technique cult. mar. indus., Staoueli, 1 p.

- 11 - O.N.M., 1995 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Office nati. météo., Cent. clim. nati., Dar El Beïda, 24 p.
- 12 - O.N.M., 1996 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Office nati. météo., Cent. clim. nati., Dar El Beïda, 24 p.
- 13 - O.N.M., 1997 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Office nati. météo., Cent. clim. nati., Dar El Beïda, 24 p.
- 14 - O.N.M., 1998 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Office nati. météo., Cent. clim. nati., Dar El Beïda, 24 p.
- 15 - O.N.M., 1999 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Office nati. météo., Cent. clim. nati., Dar El Beïda, 24 p.
- 16 - O.N.M., 2000 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Office nati. météo., Cent. clim. nati., Dar El Beïda, 24 p.
- 17 - O.N.M., 2001 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Office nati. météo., Cent. clim. nati., Dar El Beïda, 24 p.
- 18 - O.N.M., 2002 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Office nati. météo., Cent. clim. nati., Dar El Beïda, 24 p.
- 19 - O.N.M., 2003 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Office nati. météo., Cent. clim. nati., Dar El Beïda, 24 p.
- 20 - O.N.M., 2004 - Bulletin d'information climatique et agronomique. Ed. Office nati. météo., Cent. clim. nati., Dar El Beïda, 24 p.

# Annexes

## Annexe 1 - Liste des familles et des espèces végétales les plus importantes de la région d'Alger

Selon CARRA et GUEIT (1952) et MILLA et *al.* (2005 b), la végétation du Sahel et du Littoral algérois est très diversifiée. Nous n'avons cité que les familles pour alléger ce document, car la végétation de cette région a été citée déjà plusieurs fois dans d'autres thèses et mémoires. Seules les espèces de plantes à fruits charnus sollicitées par les oiseaux frugivores sont signalées. Les différentes familles sont les suivantes :

### - Embranchement 1 - Pteridophyta

F<sub>1</sub> - Adiantaceae

F<sub>2</sub> - Equisetaceae

F<sub>3</sub> - Marsileaceae

### - Embranchement 2 - Spermatophyta

#### - Sous-Embranchement 1 - Gymnospermae

F<sub>1</sub> - Cupressaceae

F<sub>2</sub> - Pinaceae

F<sub>3</sub> - Taxaceae

#### - Sous-Embranchement 2 - Angiospermae

F<sub>1</sub> - Acanthaceae

F<sub>2</sub> - Aceraceae

F<sub>3</sub> - Aizoaceae

F<sub>4</sub> - Alismaceae

F<sub>5</sub> - Amaranthaceae

- *Amaranthus chlorostachys*

F<sub>6</sub> - Amaryllidaceae

F<sub>7</sub> - Ambrosiaceae

F<sub>8</sub> - Anacardiaceae

- *Corynocarpus* sp.

- *Pistacia atlantica* Desf.

- *Pistacia lentiscus* L.

- *Pistacia terebenthus* L.

- *Pistacia vera*

- *Schinus dependens*

- *Schinus molle* L.

- *Schinus terebenthifolius* Raddi.

F<sub>9</sub> - Analiaceae

F<sub>10</sub> - Anonaceae

F<sub>11</sub> - Apocynaceae

- *Nerium oleander*

F<sub>12</sub> - Araceae



- F<sub>13</sub>** - Araliaceae  
 - *Hedera helix* L.  
 - *Meryta denhamii*
- F<sub>14</sub>** - Aristolochiaceae
- F<sub>15</sub>** - Asclepiadaceae
- F<sub>16</sub>** - Asteraceae (syn. Compositae)  
 - *Galactites tomentosa*
- F<sub>17</sub>** - Balsaminaceae
- F<sub>18</sub>** - Basellaceae
- F<sub>19</sub>** - Begoniaceae
- F<sub>20</sub>** - Berberidaceae
- F<sub>21</sub>** - Betulaceae
- F<sub>22</sub>** - Bignoniaceae
- F<sub>23</sub>** - Bombacaceae
- F<sub>24</sub>** - Boraginaceae  
 - *Cordia arborea* L.  
 - *Cordia domestica* L.
- F<sub>25</sub>** - Bromeliaceae
- F<sub>26</sub>** - Buxaceae
- F<sub>27</sub>** - Cactaceae  
 - *Opuntia ficus indica*
- F<sub>28</sub>** - Calycanthaceae
- F<sub>29</sub>** - Campanulaceae
- F<sub>30</sub>** - Cannabinaceae
- F<sub>31</sub>** - Cannaceae
- F<sub>32</sub>** - Capparidaceae
- F<sub>33</sub>** - Caprifoliaceae  
 - *Lonicera implexa* L.  
 - *Lonicera japonica*  
 - *Viburnum tinus* L.
- F<sub>34</sub>** - Caryophyllaceae
- F<sub>35</sub>** - Casuarinaceae
- F<sub>36</sub>** - Celastraceae  
 - *Evonymus japonicus*
- F<sub>37</sub>** - Chenopodiaceae
- F<sub>38</sub>** - Cistaceae
- F<sub>39</sub>** - Combretaceae
- F<sub>40</sub>** - Convolvulaceae
- F<sub>41</sub>** - Coriariaceae
- F<sub>42</sub>** - Cornaceae
- F<sub>43</sub>** - Brassicaceae (syn. Cruciferae)
- F<sub>44</sub>** - Cupressaceae  
 - *Juniperus phoenicea* L.  
 - *Juniperus oxycedrus* L.
- F<sub>45</sub>** - Curcubitaceae  
 - *Bryonia dioica* Jacq.
- F<sub>46</sub>** - Cycadaceae
- F<sub>47</sub>** - Cyperaceae
- F<sub>48</sub>** - Datisceae
- F<sub>49</sub>** - Dioscoreaceae
- F<sub>50</sub>** - Dipsacaceae
- F<sub>51</sub>** - Ebenaceae  
 - *Diospyros kaki* L.
- F<sub>52</sub>** - Elaeagnaceae
- F<sub>53</sub>** - Empetiaceae
- F<sub>54</sub>** - Ericaceae  
 - *Arbutus unedo* L.
- F<sub>55</sub>** - Euphorbiaceae
- F<sub>56</sub>** - Fabaceae  
 - *Erythrina indica*  
 - *Tipa tipuana*
- F<sub>57</sub>** - Fagaceae
- F<sub>58</sub>** - Flacourtiaceae  
 - *Aberia caffra*
- F<sub>59</sub>** - Geraniaceae
- F<sub>60</sub>** - Germinaceae
- F<sub>61</sub>** - Ginkgoaceae
- F<sub>62</sub>** - Globulariaceae

- F<sub>63</sub>** - Guttiferae
- F<sub>64</sub>** - Hamamelidaceae
- F<sub>65</sub>** - Haemodoraceae
- F<sub>66</sub>** - Hippocastanaceae
- F<sub>67</sub>** - Hydrophyllaceae
- F<sub>68</sub>** - Hypericaceae
- F<sub>69</sub>** - Iridaceae
- *Antholysa aethiopica*
- F<sub>70</sub>** - Juglandaceae
- F<sub>71</sub>** - Lamiaceae (syn. Labiatae)
- F<sub>72</sub>** - Lauraceae
- *Laurus nobilis* L.
- F<sub>73</sub>** - Liliaceae
- *Asparagus acutifolius* L.
- *Asparagus falcatus* L.
- *Asparagus plumosus*
- *Asparagus sprengeri*
- *Dracaena draco*
- *Ruscus aculeatus* L.
- *Ruscus hypophyllum* L.
- *Smilax aspera* L.
- F<sub>74</sub>** - Linaceae
- F<sub>75</sub>** - Loasaceae
- F<sub>76</sub>** - Lobeliaceae
- F<sub>77</sub>** - Loganiaceae
- F<sub>78</sub>** - Lythraceae
- F<sub>79</sub>** - Magnoliaceae
- F<sub>80</sub>** - Malvaceae
- F<sub>81</sub>** - Marantaceae
- F<sub>82</sub>** - Martyniaceae
- F<sub>83</sub>** - Meliaceae
- *Melia azedarach*
- F<sub>84</sub>** - Melianthaceae
- F<sub>85</sub>** - Moraceae
- *Ficus carica* L.
- *Ficus elastica*
- *Ficus macrophylla* Desf.
- *Ficus retusa* L.
- *Ficus rubiginosa* Desf.
- *Maclura pomifera*
- *Morus alba* L.
- *Morus nigra* L.
- F<sub>86</sub>** - Musaceae
- F<sub>87</sub>** - Myoporaceae
- F<sub>88</sub>** - Myrsinaceae
- F<sub>89</sub>** - Myrtaceae
- *Eugenia jambolana*
- *Eugenia uniflora*
- *Eugenia cayeuxi*
- *Feijoa sellowiana*
- *Myrtus communis*
- F<sub>90</sub>** - Nectaceae
- F<sub>91</sub>** - Nyctaginaceae
- F<sub>92</sub>** - Nymphaeaceae
- F<sub>93</sub>** - Ochnaceae
- F<sub>94</sub>** - Oleaceae
- *Fraxinus angustifolia* Vahl.
- *Jasminum fruticans* L.
- *Jasminum primulinum*
- *Ligustrum japonicum* (Tourn.)
- *Phillyrea angustifolia* L.
- *Olea europaea* L.
- F<sub>95</sub>** - Onagraceae
- F<sub>96</sub>** - Palmaceae
- *Arecastrum romanzoffianum*
- *Chamaerops humilis* L.
- *Corypha australis*
- *Kentia forsteriana*

- *Latania borbonica*
- *Phoenix canariensis* Chab.
- *Phoenix dactylifera* L.
- *Sabal umbraculifera*
- *Washingtonia filifera* H. Wendl.
- *Washingtonia robusta* H. Wendl.
- F<sub>97</sub>** - Papaveraceae
- F<sub>98</sub>** - Passifloraceae
- F<sub>99</sub>** - Pedaliaceae
- F<sub>100</sub>** - Phytolaccaceae
- *Phytolacca dioica* L.
- F<sub>101</sub>** - Piperaceae
- F<sub>102</sub>** - Pittosporaceae
- *Pittosporum tobira* Ait.
- F<sub>103</sub>** - Plantaginaceae
- F<sub>104</sub>** - Platanaceae
- *Platanus orientalis* L.
- F<sub>105</sub>** - Plumbaginaceae
- F<sub>106</sub>** - Poaceae (syn. Graminaceae)
- *Triticum* sp.
- F<sub>107</sub>** - Polemoniaceae
- F<sub>108</sub>** - Polygalaceae
- F<sub>109</sub>** - Polygonaceae
- F<sub>110</sub>** - Polypodiaceae
- F<sub>111</sub>** - Pontederiaceae
- F<sub>112</sub>** - Portulacaceae
- F<sub>113</sub>** - Primulaceae
- F<sub>114</sub>** - Proteaceae
- F<sub>115</sub>** - Punicaceae
- *Punica granatum*
- F<sub>116</sub>** - Ranunculaceae
- F<sub>117</sub>** - Resedaceae
- F<sub>118</sub>** - Rhamnaceae
- *Rhamnus alaternus* L.
- *Zizyphus jujuba* Lam.
- F<sub>119</sub>** - Rosaceae
- *Crataegus oxyacantha* L.
- *Crataegus monogyna* (Jacq.)
- *Cotoneaster racimosa*
- *Eriobotrya japonica*
- *Prunus pisardi*
- *Prunus* sp.
- *Pyracantha coccinea* Roem.
- *Raphiolepis indica* Lindl.
- *Raphiolepis ovata*
- *Rosa gallica*
- *Rosa canina* L.
- *Rubus ulmifolius* Schott.
- F<sub>120</sub>** - Rubiaceae
- F<sub>121</sub>** - Rutaceae
- *Casimiroa edulis*
- *Citrus aurantium*
- *Murraya exotica*
- F<sub>122</sub>** - Salicaceae
- F<sub>123</sub>** - Sapindaceae
- *Sapindus utilis*
- F<sub>124</sub>** - Sapotaceae
- F<sub>125</sub>** - Saxifragaceae
- F<sub>126</sub>** - Scrophulariaceae
- F<sub>127</sub>** - Simarubaceae
- F<sub>128</sub>** - Solanaceae
- *Iochroma tubulosa*
- *Salpichroa organifolia* (Lamk.)
- *Solanum nigrum* L.
- *Solanum sodomaeum* L.
- F<sub>129</sub>** - Sparganiaceae
- F<sub>130</sub>** - Sterculiaceae
- *Brachychiton populneum*

**F<sub>131</sub>** - Styracaceae  
**F<sub>132</sub>** - Tamaricaceae  
**F<sub>133</sub>** - Teinstromiaceae  
**F<sub>134</sub>** - Tiliaceae  
**F<sub>135</sub>** - Tropaeolaceae  
**F<sub>136</sub>** - Typhaceae  
**F<sub>137</sub>** - Tymeleaceae  
**F<sub>138</sub>** - Ulmaceae  
- *Celtis australis* L.  
**F<sub>139</sub>** - Apiaceae (syn. Umbelliferae)  
**F<sub>140</sub>** - Urticaceae  
**F<sub>141</sub>** - Valerianaceae

**F<sub>142</sub>** - Verbenaceae  
- *Duranta plumieri*  
- *Lantana camara* L.  
**F<sub>143</sub>** - Violaceae  
**F<sub>144</sub>** - Vitaceae  
- *Vitis vinifera*  
- *Parthenocissus tricuspidata*  
- *Parthenocissus quinquefolia*  
**F<sub>145</sub>** - Zingiberaceae  
**F<sub>146</sub>** - Zygophyllaceae

## **Annexe 2 - Liste des animaux les plus importants de la région du Sahel et du Littoral algérois**

Selon BENZARA (1981), DARLEY (1992), MOULAÏ et DOUMANDJI (1996), ARAB *et al.* (1997, 2000), BAHA (1997), BEHIDJ et DOUMANDJI (1997), BOUGHELIT et DOUMANDJI (1997), MAKHLOUFI *et al.* (1997), MILLA *et al.* (2006), OUARAB *et al.* (2006) et BAZIZ *et al.* (2008), la faune du Sahel algérois est très diversifiée. Nous n'avons cité que les ordres et les familles car la liste complète des espèces animales de cette région est souvent signalée par d'autres thèses et mémoires. Seules les espèces oligochètes et aviennes sont citées. Les différents ordres et familles sont les suivants :

### **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>** - Acanthosomidae  
**F<sub>10</sub>** - Rhopalidae  
**F<sub>11</sub>** - Berytidae  
**F<sub>12</sub>** - Anthocoridae  
**F<sub>13</sub>** - Miridae  
**F<sub>14</sub>** - Tingidae  
**F<sub>15</sub>** - Reduviidae  
**F<sub>16</sub>** - Nepidae  
**O<sub>8</sub>** - Homoptera  
**F<sub>1</sub>** - Cicadidae  
**F<sub>2</sub>** - Cicadellidae  
**F<sub>3</sub>** - Aphidae  
**F<sub>4</sub>** - Aleurodidae  
**F<sub>5</sub>** - Coccidae  
**Tribus<sub>1</sub>** - Aspidiotini  
**Tribus<sub>2</sub>** - Odonaspidini  
**Tribus<sub>3</sub>** - Parlatorini  
**Tribus<sub>4</sub>** - Diaspidini  
**O<sub>9</sub>** - Coleoptera  
**F<sub>1</sub>** - Carabidae  
**F<sub>2</sub>** - Scarabeidae  
**F<sub>3</sub>** - Cetonidae  
**F<sub>4</sub>** - Tenebrionidae  
**F<sub>5</sub>** - Staphylinidae  
**F<sub>6</sub>** - Buprestidae  
**F<sub>7</sub>** - Bostrychidae  
**F<sub>8</sub>** - Coccinellidae  
**F<sub>9</sub>** - Scolytidae  
**F<sub>10</sub>** - Cerambycidae  
**F<sub>11</sub>** - Chrysomelidae  
**F<sub>12</sub>** - Curculionidae  
**F<sub>13</sub>** - Cicindelidae  
**F<sub>14</sub>** - Dytiscidae  
**F<sub>15</sub>** - Gyrinidae  
**F<sub>16</sub>** - Clavideridae  
**F<sub>17</sub>** - Silvanidae  
**F<sub>18</sub>** - Lampyridae  
**F<sub>19</sub>** - Elateridae  
**F<sub>20</sub>** - Hydrophilidae  
**F<sub>21</sub>** - Drillidae  
**F<sub>22</sub>** - Dermestidae  
**F<sub>23</sub>** - Histeridae  
**F<sub>24</sub>** - Nitidulidae  
**F<sub>25</sub>** - Phalacridae  
**F<sub>26</sub>** - Cucujidae  
**F<sub>27</sub>** - Carpophilidae  
**F<sub>28</sub>** - Anobiidae  
**F<sub>29</sub>** - Anthicidae  
**F<sub>30</sub>** - Mordellidae  
**F<sub>31</sub>** - Lagriidae  
**F<sub>32</sub>** - Anthribidae  
**F<sub>33</sub>** - Bruchidae  
**O<sub>10</sub>** - Nevroptera

**F** - Chrysopidae  
**O<sub>11</sub>** - Hymenoptera  
**F<sub>1</sub>** - Sphecidae  
**F<sub>2</sub>** - Pompilidae  
**F<sub>3</sub>** - Vespidae  
**F<sub>4</sub>** - Formicidae  
**F<sub>5</sub>** - Evaneidae  
**F<sub>6</sub>** - Aulacidae  
**F<sub>7</sub>** - Ichneumonidae  
**F<sub>8</sub>** - Chalcidae  
**F<sub>9</sub>** - Eumenidae  
**F<sub>10</sub>** - Braconidae  
**F<sub>11</sub>** - Apidae  
**O<sub>12</sub>** - Lepidoptera  
**F<sub>1</sub>** - Noctuidae  
**F<sub>2</sub>** - Pieridae  
**F<sub>3</sub>** - Papilionidae  
**F<sub>4</sub>** - Satyridae  
**F<sub>5</sub>** - Geometridae  
**F<sub>6</sub>** - Pyralidae  
**F<sub>7</sub>** - Tortricidae  
**F<sub>8</sub>** - Pteropharidae  
**F<sub>9</sub>** - Tineidae  
**F<sub>10</sub>** - Nymphalidae  
**F<sub>11</sub>** - Lycaenidae  
**F<sub>12</sub>** - Danaiidae  
**F<sub>13</sub>** - Arctiidae  
**F<sub>14</sub>** - Notodontidae  
**F<sub>15</sub>** - Sphingidae  
**O<sub>13</sub>** - Diptera  
**F<sub>1</sub>** - Culicidae  
**F<sub>2</sub>** - Syphidae  
**F<sub>3</sub>** - Asilidae  
**F<sub>4</sub>** - Muscidae

**F<sub>5</sub>** - Calliphoridae  
**F<sub>6</sub>** - Tipulidae  
**F<sub>7</sub>** - Chironomidae  
**F<sub>8</sub>** - Bibionidae  
**F<sub>9</sub>** - Psychodidae  
**F<sub>10</sub>** - Cecidomyidae  
**F<sub>11</sub>** - Therevidae  
**F<sub>12</sub>** - Bombylidae  
**F<sub>13</sub>** - Tephritidae  
**F<sub>14</sub>** - Drosophilidae  
**F<sub>15</sub>** - Hippoboscidae  
**F<sub>16</sub>** - Sarcophagidae

## **2 - Vertébrés**

### **Classe 1 - Amphibia**

**F<sub>1</sub>** - Ranidae  
**F<sub>2</sub>** - Bufonidae

### **Classe 2 - Reptilia**

**O<sub>1</sub>** - Chelonia  
**S/O** - Gryptodria  
**F** - Testudinidae  
**O<sub>2</sub>** - Squamata  
**S/O<sub>1</sub>** - Sauria  
**F<sub>1</sub>** - Geckonidae  
**F<sub>2</sub>** - Lacertidae  
**F<sub>3</sub>** - 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  
- *Phoenicopterus 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
- O<sub>5</sub>** - Galliformes
- F** - Phasianidae  
- *Alectoris barbara* (Bonnaterre, 1829)  
- *Coturnix coturnix* (Linné, 1758)
- O<sub>6</sub>** - Lariformes
- F** - Laridae  
- *Larus ridibundus* Linné, 1766  
- *Larus cachinnans* Pallas  
- *Larus fuscus* Linné, 1758
- O<sub>7</sub>** - Columbiformes
- F** - Columbidae  
- *Columba livia* Bonnaterre, 1790  
- *Columba palumbus* Linné, 1758  
- *Streptopelia turtur* (Linné, 1758)  
- *Streptopelia senegalensis* (Linné, 1766)  
- *Streptopelia decaocto* (Frivaldszky, 1838)
- O<sub>8</sub>** - Strigiformes
- F<sub>1</sub>** - Strigidae  
- *Athene noctua* (Scopoli, 1769)  
- *Strix aluco* Linné, 1758
- F<sub>2</sub>** - Tytonidae  
- *Tyto alba* (Scopoli, 1759)
- O<sub>9</sub>** - 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>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)

**F<sub>9</sub>** - Paridae

- *Parus major* Linné, 1758

- *Parus caeruleus* Linné, 1758

**F<sub>10</sub>** - Certhiidae

- *Certhia brachydactyla*

**F<sub>11</sub>** - 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

**F<sub>12</sub>** - Fringillidae

- *Acanthis cannabina* (Linné, 1758)

- *Carduelis chloris* (Linné, 1758)

- *Carduelis carduelis* (Linné, 1758)

- *Fringilla coelebs* Linné, 1758

- *Serinus serinus* Linné, 1766

- *Serinus canaria*

**F<sub>13</sub>** - Emberezidae

**F<sub>14</sub>** - Passeridae

- *Passer domesticus* (Linné, 1758)

- *Passer hispaniolensis* (Temminck, 1820)

- *Passer sp.*

**F<sub>15</sub>** - Sturnidae

- *Sturnus vulgaris* Linné, 1758

**F<sub>16</sub>** - Corvidae

- *Corvus corax* Linné, 1758

**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 1** - Températures moyennes, maximales et minimales enregistrées à ITCMI de 1995 à 2004, exprimées en degrés Celsius.

Températures (°C.)		Mois												Moyennes annuelles
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>M</b>	1995	15,12	17,0	17,32	20,16	23,16	25,0	29,5	29,5	25,5	24,6	20,9	17,38	22,10
	1996	18,3	14,4	17,19	19,03	21,87	24,23	28,8	28,77	24,2	22,0	19,6	18,2	21,38
	1997	17,0	17,0	17,8	20,5	23,0	25,6	27,0	28,7	28,16	25,3	19,9	18,25	22,35
	1998	17,4	17,7	19,0	20,3	21,5	25,2	29,5	30,8	28,8	22,8	18,5	16,1	22,30
	1999	16,6	14,7	18,7	21,3	25,8	28,6	31,5	33,0	29,0	27,2	18,6	16,4	23,45
	2000	15,0	17,8	18,7	20,8	23,7	27,3	30,8	33,0	27,3	24,0	20,7	19,6	23,23
	2001	18,0	17,7	23,7	21,0	23,0	30,9	32,0	32,8	28,6	28,3	18,6	15,9	24,21
	2002	16,0	17,0	19,5	19,7	23,7	29,8	28,8	28,9	27,0	24,6	20,5	18,4	22,83
	2003	15,0	15,0	19,0	20,0	23,0	30,0	32,0	33,0	28,0	25,0	22,0	17,0	23,25
	2004	14,2	15,2	23,6	18,6	19,3	26,2	28,5	31,1	29,3	26,6	17,6	14,6	22,07
<b>m.</b>	1995	8,38	10,0	9,8	10,46	14,9	17,3	17,4	21,4	17,6	16,5	13,4	11,7	14,07
	1996	11,5	8,4	9,3	12,13	14,85	17,36	20,06	21,38	17,6	13,4	12,33	10,8	14,09
	1997	11,0	9,0	8,8	12,0	15,8	18,0	19,4	21,0	20,23	16,8	13,8	11,0	14,74
	1998	9,4	10,2	10,3	12,9	15,0	18,0	20,6	21,8	19,1	14,3	12,3	8,6	14,38
	1999	9,2	7,8	11,0	12,0	15,7	18,9	20,6	23,3	21,0	18,7	11,0	9,2	14,87
	2000	6,9	9,0	10,5	12,8	16,5	18,8	21,6	22,0	18,2	15,0	12,9	10,9	14,59
	2001	9,6	9,0	13,2	12,0	14,0	18,0	21,0	23,3	20,3	18,7	11,8	8,6	14,96
	2002	9,0	10,0	11,5	12,6	15,0	18,0	21,0	21,7	20,0	17,0	14,0	14,7	15,38
	2003	12,0	8,0	11,0	12,0	15,0	21,0	24,0	25,0	21,0	19,0	13,0	10,0	15,92
	2004	8,2	9,4	10,2	11,6	13,6	18,7	21,9	23,2	20,5	18,1	11,5	9,2	14,68
<b>M+m / 2</b>	1995	11,75	13,5	13,56	15,31	19,03	21,15	23,45	25,45	21,55	20,55	17,15	14,54	18,08
	1996	14,9	11,4	13,25	15,58	18,36	20,8	24,43	25,08	20,9	17,7	15,97	14,5	17,74
	1997	14,0	13,0	13,3	16,25	19,4	21,8	23,2	24,85	24,2	21,05	16,85	14,63	18,54
	1998	13,4	13,95	14,65	16,6	18,25	21,6	25,05	26,3	23,95	18,55	15,4	12,35	18,34
	1999	12,9	11,25	14,85	16,65	20,75	23,75	26,05	28,15	25,0	22,95	14,8	12,8	19,16
	2000	10,95	13,4	14,6	16,8	20,1	23,05	26,2	27,5	22,75	19,5	16,8	15,25	18,91
	2001	13,8	13,35	18,45	16,5	18,5	24,45	26,5	28,05	24,45	23,5	15,2	12,25	19,58
	2002	12,5	13,5	15,5	16,15	19,35	23,9	24,9	25,3	23,5	20,8	17,25	16,55	19,10
	2003	13,5	11,5	15,0	16,0	19,0	25,5	28,0	29,0	24,5	22,0	17,5	13,5	19,58
	2004	11,2	12,3	16,9	15,1	16,4	22,4	25,2	27,2	24,9	22,3	14,5	11,9	18,36

(I.T.C.M.I., 1995 à 2004)

M : moyenne mensuelle des températures maximales, m : moyenne mensuelle des températures minimales.

**Tableau 2 - Températures moyennes, maximales et minimales enregistrées à Dar El Beïda de 1995 à 2004, exprimées en degrés Celsius.**

Températures (°C.)		Mois												Moyennes annuelles
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
M	1995	16,2	19,4	18,7	21,0	26,0	27,2	31,2	32,9	28,2	26,9	23,2	19,7	24,22
	1996	19,0	15,6	18,9	20,4	23,3	26,7	30,8	31,0	27,2	23,1	21,6	19,7	23,11
	1997	18,2	19,0	19,7	22,1	24,7	28,3	28,9	31,5	29,8	26,8	21,0	18,5	24,04
	1998	17,9	19,2	19,7	21,6	23,0	27,9	31,5	32,0	30,1	24,7	20,3	18,0	23,83
	1999	16,7	15,4	19,4	21,8	26,6	29,0	31,8	33,3	30,3	29,0	18,8	17,0	24,09
	2000	14,7	19,2	20,3	23,0	25,8	27,5	32,2	33,8	29,5	25,2	21,7	19,8	24,39
	2001	18,4	17,8	24,1	22,8	24,7	32,2	32,3	33,2	29,7	29,0	19,4	16,5	25,01
	2002	17,8	18,6	21,3	22,1	26,6	29,7	30,6	30,8	29,7	25,9	21,6	19,4	24,51
	2003	15,5	15,7	19,8	21,6	24,6	31,2	34,0	34,8	29,9	25,7	21,6	17,0	24,28
	2004	17,4	18,4	18,4	21,3	21,9	28,9	31,1	33,7	31,7	29,3	19,8	17,5	24,12
m	1995	5,5	6,5	6,5	6,3	12,7	16,8	18,7	19,9	16,2	14,0	11,0	9,6	11,98
	1996	9,5	7,0	7,8	9,9	10,6	15,8	18,2	20,3	15,9	11,1	9,5	8,1	11,98
	1997	8,5	5,2	4,0	8,9	14,5	16,8	18,8	20,0	18,8	15,6	11,6	8,1	12,57
	1998	6,2	6,3	5,8	9,2	112,7	15,4	18,0	19,4	18,9	11,2	9,6	5,5	19,85
	1999	6,4	4,9	8,3	7,9	15,1	17,6	18,8	22,4	18,9	17,3	9,2	7,4	12,85
	2000	2,1	4,1	6,8	9,9	14,9	11,4	20,1	11,9	17,4	12,9	10,0	7,4	10,74
	2001	5,8	4,3	9,4	7,5	11,5	15,6	18,4	20,2	17,6	15,9	9,2	3,8	11,60
	2002	4,7	3,6	6,7	8,4	10,9	16,1	18,6	19,5	16,5	13,3	10,6	8,5	11,45
	2003	6,1	5,4	7,2	9,6	12,2	18,5	21,6	22,3	18,4	15,7	7,0	6,9	12,58
	2004	5,7	6,6	7,9	8,4	11,0	15,5	18,4	20,9	17,9	15,3	7,7	7,6	11,91
M+m/2	1995	10,8	12,7	12,7	13,9	19,5	22,0	25,1	25,8	22,0	20,2	16,6	14,5	17,98
	1996	14,1	11,0	13,2	15,2	17,6	21,4	24,4	25,5	21,4	16,8	15,1	13,2	17,41
	1997	13,2	11,3	12,0	15,5	19,8	23,2	23,9	25,6	24,6	20,8	16,1	12,8	18,23
	1998	12,0	12,2	12,8	15,5	17,8	21,9	24,8	25,6	24,2	17,3	14,4	10,7	17,43
	1999	11,2	9,8	13,7	15,1	20,0	23,1	25,5	27,6	24,4	22,0	13,5	11,6	18,13
	2000	8,4	11,2	13,6	16,2	20,0	22,3	25,6	26,3	23,3	18,5	15,4	13,0	17,82
	2001	11,6	10,6	16,4	15,1	18,1	24,0	25,5	26,5	23,3	22,3	14,0	9,6	18,08
	2002	10,6	11,0	13,8	15,0	18,9	22,7	24,5	25,0	23,2	19,6	15,7	13,5	17,79
	2003	10,7	10,3	13,5	15,5	18,4	25,4	27,7	28,3	23,9	20,5	15,9	11,4	18,46
	2004	11,1	12,0	12,9	14,8	16,6	22,3	24,9	27,2	24,4	21,7	13,1	12,1	17,76

(O.N.M., 1995 à 2004)

M : moyenne mensuelle des températures maximales, m : moyenne mensuelle des températures minimales.

**Tableau 3 - Précipitations mensuelles notées entre 1995 et 2004 à l'ITCMI et à Dar El Beïda.**

Précipitations		Mois												Totaux
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Totaux mensuels (mm) par année à l'ITCMI	1995	129,1	46,5	74,8	17,8	0,0	10,2	0,0	39,5	39,9	21,5	60,1	78,4	517,8
	1996	132,6	144,2	61,5	156,9	19,5	18,8	5,1	8,1	30,5	69,0	51,4	68,4	766
	1997	18,8	21,3	9,0	47,6	22,8	0,5	1,3	7,3	20,1	21,2	122,5	86,8	379,2
	1998	41,8	38,4	37,3	56,5	135,4	0,0	0,0	0,0	7,5	19,7	114,3	77,6	528,5
	1999	85,4	131,0	100,3	10,5	0,0	0,0	0,0	2,0	29,1	6,0	206,2	237,4	807,9
	2000	19,9	0,0	10,8	17,2	38,0	0,0	0,0	0,0	7,4	33,8	115,1	29,4	271,6
	2001	141,2	64,2	5,7	19,6	23,5	0,3	0,0	0,0	46,7	6,9	150,6	44,5	503,2
	2002	30,0	5,5	40,2	54,2	19,7	0,6	3,7	25,2	17,6	35,5	75,3	116,5	424
	2003	181,8	102,9	18,2	64,9	12,3	0,0	5,1	1,5	23,1	9,9	26,6	138,2	584,5
	2004	124,3	38,9	66	79,2	139,3	8	0	0	8,6	45,6	112,5	184,7	807,1
Totaux mensuels (mm) par année à Dar El Beïda	1995	15,0	40,0	107,0	29,0	0,0	24,0	0,0	49,0	18,0	19,0	58,0	38,0	397
	1996	94,0	232,0	57,0	161,0	36,0	32,0	70,0	4,0	38,0	86,0	27,0	34,0	871
	1997	38,0	24,0	38,0	95,0	22,0	10,0	90,0	33,0	37,0	45,0	130,0	93,0	655
	1998	29,0	52,0	37,0	76,0	151,0	1,0	0,0	8,0	22,0	49,0	103,0	82,0	610
	1999	121,0	133,0	86,0	47,0	1,0	2,0	0,0	4,0	19,0	22,0	170,0	202,0	807
	2000	16,0	6,0	19,0	17,0	53,0	0,0	1,0	1,0	4,0	47,0	74,0	41,0	279
	2001	126,0	73,0	0,0	34,0	14,0	1,0	0,0	3,0	45,0	39,0	49,0	57,0	441
	2002	39,0	15,0	34,0	39,0	14,0	0,0	0,0	34,0	12,0	54,0	14,5	102,0	357,5
	2003	200,0	133,0	22,0	87,0	20,0	0,0	0,0	28,0	40,0	38,0	58,0	110,0	736
	2004	90,0	46,0	79,0	56,0	149,0	1,0	2,0	0,1	112,0	44,0	116,0	109,0	804,1

(I.T.C.M.I., 1995 à 2004; O.N.M., 1995 à 2004)

**Tableau 4 - Humidités relatives mensuelles de 1995 à 2004 à l'ITCMI et à Dar El Beïda.**

Humidité (%)		Mois												Moyenne annuelle
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ITCMI	1995	70	69,2	68,5	66,7	68,4	75,4	66,9	70,3	70,9	72,5	65,7	71,2	69,62
	1996	74,3	76,2	75,1	73,6	65,9	69,2	62,9	66,6	68,6	73,4	64	65,1	69,56
	1997	62	70,1	64,1	61,7	68,7	60,4	69,5	65,9	65,9	66,4	69,1	69	66,05
	1998	66,3	66,2	54,6	53,9	62,6	59,5	55,4	52,8	55,4	56,4	61,7	65,6	59,17
	1999	81,2	76,6	62	58,7	65,8	70,8	63,2	75,9	67	62	69,7	76	69,10
	2000	67,2	63,6	62,2	60	74,2	63,4	57,9	52,5	44,5	63,5	70,9	63,9	61,96
	2001	65	69,4	62,3	63,5	58,8	52,1	52,2	54,0	61,8	63	66,0	63,9	60,99
	2002	65,5	62,5	64,5	61,5	66	62,5	62,6	62,3	56,7	60,5	61,6	66,2	62,70
	2003	70,5	65,5	56,5	66,5	60,5	56,5	63	55,5	65	71	73,5	74,5	64,79
	2004	78,7	67,9	65	53,3	66,9	51	55,1	51,5	49,4	49,5	63,5	53,5	58,8
Dar El Beïda	1995	79	79	77	73	70	75	70	70	71	75	66	76	73,42
	1996	73	81	78	78	77	73	70	71	71	80	77	76	75,42
	1997	69	83	74	73	78	66	69	67	70	71	75	78	72,75
	1998	75	85	76	72	80	73	69	71	70	72	79	77	74,92
	1999	78	78	75	71	73	70	67	67	70	70	79	81	73,25
	2000	80	74	74	69	78	73	68	63	71	76	77	73	73,00
	2001	79	81	71	77	76	63	68	72	76	75	80	84	75,17
	2002	83	81	76	78	69	71	74	76	72	76	78	80	76,17
	2003	82	81	80	81	80	68	68	68	75	78	78	78	76,42
	2004	82	82	83	78	80	75	76	71	71	70	87	82	78,08

(I.T.C.M.I., 1995 à 2004; O.N.M., 1995 à 2004)

**Tableau 28** - Présence-absence des espèces d'oiseaux dans les différentes stations du Sahel et du Littoral algérois utilisée lors de l'A.F.C.

Numéros	Espèces	FB	Sa	Tx	CZ	MR	INA	JD
001	<i>Juniperus phoenicea</i>	0	0	0	0	0	1	1
002	<i>Juniperus oxycedrus</i>	1	1	1	0	0	1	1
003	<i>Asparagus acutifolius</i>	1	1	1	1	1	1	1
004	<i>Asparagus falcatus</i>	0	0	0	0	0	1	1
005	<i>Asparagus plumosus</i>	1	1	1	1	1	1	1
006	<i>Asparagus sprengeri</i>	0	0	0	0	0	1	1
007	<i>Smilax aspera</i>	1	1	1	1	1	1	1
008	<i>Ruscus hypophyllum</i>	0	0	1	1	1	1	1
009	<i>Ruscus aculeatus</i>	0	0	0	0	0	1	1
010	<i>Dracaena draco</i>	0	0	0	0	0	1	1
011	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0	0	0	0	0	1	1
012	<i>Chamaerops humilis</i>	1	1	1	1	1	1	1
013	<i>Corypha australis</i>	0	0	0	0	0	0	1
014	<i>Kentia forsteriana</i>	0	0	0	0	0	0	1
015	<i>Latania borbonica</i>	0	0	0	0	0	0	1
016	<i>Phoenix canariensis</i>	1	1	1	1	1	1	1
017	<i>Phoenix dactylifera</i>	0	0	0	0	0	1	1
018	<i>Sabal umbraculifera</i>	0	0	0	0	0	0	1
019	<i>Washingtonia filifera</i>	0	0	1	1	1	1	1
020	<i>Washingtonia robusta</i>	1	0	0	0	0	1	1
021	<i>Aberia caffra</i>	0	0	0	0	0	1	1
022	<i>Pittosporum tobira</i>	0	0	0	1	0	1	1
023	<i>Casimiroa edulis</i>	0	0	0	0	0	1	1
024	<i>Citrus aurantium</i>	0	1	0	0	0	1	1
025	<i>Murraya exotica</i>	0	0	0	0	0	1	1
026	<i>Melia azedarach</i>	0	0	0	1	0	1	1
027	<i>Evonymus japonicus</i>	1	0	0	1	1	1	1
028	<i>Rhamnus alaternus</i>	1	1	1	1	1	1	1
029	<i>Zizyphus jujuba</i>	0	0	0	0	0	1	1
030	<i>Vitis vinifera</i>	1	1	1	1	1	1	1
031	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	0	0	1	1	1	1	1
032	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	0	0	1	1	1	1	1
033	<i>Sapindus utilis</i>	0	0	0	0	0	1	1
034	<i>Corynocarpus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1
035	<i>Pistacia atlantica</i>	1	0	0	1	0	1	1
036	<i>Pistacia lentiscus</i>	1	1	1	1	1	1	1
037	<i>Pistacia terebenthus</i>	0	0	0	0	0	1	1
038	<i>Pistacia vera</i>	0	0	0	0	0	1	1

039	<i>Schinus dependens</i>	0	0	0	0	0	0	1
040	<i>Schinus molle</i>	1	0	0	1	1	1	1
041	<i>Schinus terebenthifolius</i>	0	0	0	0	0	1	1
042	<i>Crataegus oxyacantha</i>	1	0	0	0	0	1	1
043	<i>Crataegus monogyna</i>	1	1	1	1	1	1	1
044	<i>Cotoneaster racimosa</i>	1	1	1	1	1	1	1
045	<i>Eriobotrya japonica</i>	1	1	1	1	1	1	1
046	<i>Prunus pisardi</i>	1	0	0	1	0	1	1
047	<i>Pyracantha coccinea</i>	1	0	0	0	1	1	1
048	<i>Raphiolepis indica</i>	0	0	0	0	0	1	1
049	<i>Raphiolepis ovata</i>	0	0	0	0	0	1	1
050	<i>Rosa gallica</i>	0	0	0	0	0	1	1
051	<i>Rosa canina</i>	0	0	0	0	0	1	0
052	<i>Rubus ulmifolius</i>	1	1	1	1	1	1	1
053	<i>Eugenia jambolana</i>	0	0	0	0	0	1	1
054	<i>Eugenia uniflora</i>	0	0	0	0	0	1	1
055	<i>Eugenia cayeuxi</i>	0	0	0	0	0	1	0
056	<i>Feijoa sellowiana</i>	0	0	0	0	0	1	1
057	<i>Myrtus communis</i>	1	1	1	1	1	1	1
058	<i>Punica granatum</i>	1	1	1	1	1	1	1
059	<i>Bryonia dioica</i>	1	1	1	1	1	1	1
060	<i>Hedera helix</i>	1	1	1	1	1	1	1
061	<i>Meryta denhamii</i>	0	0	0	0	0	0	1
062	<i>Lonicera implexa</i>	1	1	1	1	1	1	1
063	<i>Lonicera japonica</i>	1	1	1	1	1	1	1
064	<i>Viburnum tinus</i>	0	0	0	0	0	1	1
065	<i>Arbutus unedo</i>	1	1	1	1	1	1	1
066	<i>Diospyros kaki</i>	0	0	0	0	0	1	1
067	<i>Jasminum fruticans</i>	1	1	1	1	1	1	1
068	<i>Jasminum primulinum</i>	1	1	1	1	1	1	1
069	<i>Ligustrum japonicum</i>	1	0	1	1	1	1	1
070	<i>Olea europaea</i>	1	1	1	1	1	1	1
071	<i>Phillyrea angustifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1
072	<i>Cordia domestica</i>	0	0	0	0	0	1	0
073	<i>Cordia arborea</i>	0	0	0	1	0	1	1
074	<i>Salpichroa organifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1
075	<i>Solanum nigrum</i>	1	1	1	1	1	1	1
076	<i>Solanum sodomaeum</i>	1	1	1	1	1	1	1
077	<i>Iochroma tubulosa</i>	0	0	0	1	1	1	1
078	<i>Duranta plumieri</i>	0	0	1	1	1	1	1
079	<i>Lantana camara</i>	1	0	1	1	1	1	1
080	<i>Laurus nobilis</i>	1	1	1	1	1	1	1

081	<i>Celtis australis</i>	0	0	0	1	1	1	1
082	<i>Ficus carica</i>	1	1	1	1	1	1	1
083	<i>Ficus elastica</i>	0	0	0	0	0	1	1
084	<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	0	0	0	1	1
085	<i>Ficus retusa</i>	0	0	1	1	0	1	1
086	<i>Ficus rubiginosa</i>	0	0	0	0	0	1	1
087	<i>Maclura pomifera</i>	0	0	0	0	0	1	1
088	<i>Morus alba</i>	1	1	1	1	1	1	1
089	<i>Morus nigra</i>	1	1	1	1	1	1	1
090	<i>Opuntia ficus indica</i>	1	1	1	0	0	0	1

FB : Forêt de Bâinem ; Sa : Maquis de Saoula ; Tx : Station de Tixeraïne ; CZ : Centre Cynégétique de Zéralda ; MR : Marais de Réghaïa ; INA : Jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach ; JD : Jardin d'essai du Hamma



**Tableau 56** - Présence-absence des éléments de végétaux et des animaux retrouvés dans le régime alimentaire de *Pycnonotus barbatus* en fonction des années dans les jardins de l'I.N.A. et dans le Jardin d'essai du Hamma utilisée lors de l'A.F.C.

Espèces		Institut national agronomique d'El Harrach					Jardin d'essai du Hamma	
		1995	1996	1997	1998	2002	1997	1998
001	<i>Aeonium holochrysum</i>	0	1	0	0	0	0	0
002	<i>Antholyza aethiopica</i>	1	0	0	0	0	0	1
003	<i>Dracaena draco</i>	1	0	0	0	1	1	1
004	<i>Ruscus aculeatus</i>	0	0	0	0	0	1	0
005	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	1	1	0	0	0	1	0
006	<i>Chamaerops humilis</i>	1	0	0	0	0	1	0
007	<i>Phoenix canariensis</i>	1	0	1	1	1	1	1
008	<i>Washingtonia filifera</i>	1	1	1	0	1	0	0
009	<i>Washingtonia robusta</i>	1	1	1	0	1	1	0
010	<i>Kentia forsteriana</i>	0	0	0	0	0	1	0
011	<i>Latania borbonica</i>	0	0	0	0	0	1	1
012	<i>Sabal umbraculifera</i>	0	0	0	0	0	1	1
013	<i>Pittosporum tobira</i>	0	0	0	0	0	1	0
014	<i>Aberia caffra</i>	1	0	0	0	0	0	0
015	<i>Brachychiton populneum</i>	1	1	1	0	1	1	0
016	<i>Melia azedarach</i>	1	1	1	1	1	1	0
017	<i>Rhamnus alaternus</i>	1	0	0	1	1	0	0
018	<i>Zizyphus jujuba</i>	0	0	0	0	1	0	0
019	<i>Vitis vinifera</i>	1	0	0	0	0	0	0
020	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
021	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	0	0	0	0	1	0	0
022	<i>Pistacia atlantica</i>	1	1	1	0	0	0	0
023	<i>Pistacia terebenthus</i>	0	0	0	0	1	0	0
024	<i>Schinus terebenthifolius</i>	1	1	1	1	1	0	0
025	<i>Schinus molle</i>	1	1	0	0	1	0	0
026	<i>Corynocarpus</i> sp.	0	0	0	0	0	1	1
027	<i>Ceratonia siliqua</i>	1	1	0	0	0	0	0
028	<i>Erythrina indica</i>	0	0	0	0	0	1	1
029	<i>Tipa tipuana</i>	1	0	1	0	0	0	0
030	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	1	0	0	0	0	0	0
031	<i>Eriobotrya japonica</i>	1	1	1	0	1	0	0
032	<i>Prunus pisardi</i>	0	0	1	0	0	0	0
033	<i>Prunus</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0
034	<i>Raphiolepis ovata</i>	0	1	0	0	0	0	0
035	<i>Eugenia jambolana</i>	0	0	1	0	0	1	0
036	<i>Eugenia uniflora</i>	1	0	0	0	0	1	0

037	<i>Feijoa sellowiana</i>	0	0	0	1	0	0	0
038	<i>Punica granatum</i>	0	0	0	0	0	1	1
039	<i>Meryta denhamii</i>	0	0	0	0	0	1	0
040	<i>Lonicera japonica</i>	1	0	0	0	0	1	0
041	<i>Bryonia dioica</i>	0	0	0	0	1	0	0
042	<i>Artemisia vulgaris</i>	1	0	0	0	0	0	0
043	<i>Eupatorium adenophorum</i>	1	0	0	0	0	0	0
044	<i>Galactites tomentosa</i>	0	0	0	0	0	0	1
045	<i>Arbutus unedo</i>	1	0	1	0	0	0	0
046	<i>Diospyros kaki</i>	1	0	0	0	0	0	0
047	<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	1	1	1	0	0	0
048	<i>Fraxinus berlandieriana</i>	0	1	0	0	0	0	0
049	<i>Jasminum primulinum</i>	1	0	0	0	0	0	0
050	<i>Ligustrum japonicum</i>	1	0	0	0	1	1	0
051	<i>Olea europaea</i>	1	0	0	0	1	1	0
052	<i>Phillyrea angustifolia</i>	1	0	0	0	1	0	0
053	<i>Nerium oleander</i>	1	0	1	0	0	0	0
054	<i>Cordia domestica</i>	0	0	1	0	1	0	0
055	<i>Cordia arborea</i>	0	0	0	0	1	0	0
056	<i>Iochroma tubulosa</i>	0	0	0	0	1	1	0
057	<i>Salpichroa organifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1
058	<i>Solanum sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0
059	<i>Lantana camara</i>	1	0	0	0	0	1	0
060	<i>Phytolacca dioica</i>	0	0	1	0	0	0	0
061	<i>Laurus nobilis</i>	1	0	0	0	1	1	0
062	<i>Celtis australis</i>	0	0	1	0	1	0	0
063	<i>Ficus carica</i>	1	0	1	0	1	0	0
064	<i>Ficus macrophylla</i>	1	1	1	0	1	1	0
065	<i>Ficus retusa</i>	1	1	1	1	1	1	0
066	<i>Ficus rubiginosa</i>	1	1	0	0	1	0	0
067	<i>Ficus sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0
068	<i>Maclura pomifera</i>	1	0	0	0	0	0	0
069	<i>Morus alba</i>	1	1	1	1	1	1	1
070	<i>Morus nigra</i>	1	1	1	1	1	1	1
071	<i>Platanus orientalis</i>	0	0	1	0	0	0	0
072	<i>Quercus faginea</i>	1	1	0	0	0	0	0
073	<i>Triticum sp. (pain)</i>	0	0	1	1	1	1	1
074	Fruit ind.	0	0	0	0	1	1	0
075	Helicellidae sp. ind.	1	0	0	0	0	0	0
076	<i>Rumina decollata</i>	0	0	0	0	0	1	0
077	Aranea sp. ind.	0	0	1	1	0	0	1
078	<i>Tettigia orni</i>	0	0	1	0	1	0	0

079	<i>Aphis</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0
080	Hymenoptera sp. ind.	1	1	1	1	1	1	1
081	<i>Vespa germanica</i>	1	1	0	0	0	0	0
082	Formicidae sp. ind.	0	0	1	1	1	1	0
083	<i>Aphaenogaster</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0
084	<i>Crematogaster scutellaris</i>	0	0	1	0	0	0	0
085	<i>Tapinoma simrothi</i>	0	0	0	1	0	0	0
086	<i>Clythra</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0
087	Lepidoptera sp. ind.	1	0	0	1	0	0	0
088	<i>Vanessa atalanta</i>	0	0	1	0	0	0	0
089	<i>Vanessa cardui</i>	0	0	0	0	0	1	0
090	<i>Pieris brassicae</i>	0	0	0	1	0	0	0
091	Diptera sp. ind.	1	1	0	0	0	0	0
092	<i>Musca domestica</i>	0	0	1	0	0	0	0
093	<i>Syrphus</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0
094	Insecta sp. ind.	1	1	0	0	0	0	0
095	<i>Psammodromus algirus</i>	0	0	0	0	0	1	0

**Tableau 70** - Présence-absence des éléments de végétaux et des animaux retrouvés dans le régime alimentaire par observations directes du Bulbul des jardins, du Merle noir et de la Fauvette à tête noire utilisée lors de l'A.F.C.

	<b>Espèces</b>	<b>PYB</b>	<b>TMR</b>	<b>SAT</b>
001	<i>Dracaena draco</i>	1	1	1
002	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0	1	0
003	<i>Phoenix canariensis</i>	1	1	1
004	<i>Washingtonia filifera</i>	1	1	0
005	<i>Washingtonia robusta</i>	1	1	1
006	<i>Brachychiton populneum</i>	1	0	0
007	<i>Melia azedarach</i>	1	1	1
008	<i>Rhamnus alaternus</i>	1	1	1
009	<i>Zizyphus jujuba</i>	1	1	0
010	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	1	1	0
011	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	1	0	0
012	<i>Pistacia atlantica</i>	0	0	1
013	<i>Pistacia terebenthus</i>	1	1	1
014	<i>Schinus terebenthifolius</i>	1	0	1
015	<i>Schinus molle</i>	1	1	1
016	<i>Crataegus monogyna</i>	0	0	1
017	<i>Rosa canina</i>	0	1	1
018	<i>Eriobotrya japonica</i>	1	0	0
019	<i>Hedera helix</i>	0	1	0
020	<i>Bryonia dioïca</i>	1	0	0
021	<i>Galactites tomentosa</i>	0	1	0
022	<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	1	0
023	<i>Ligustrum japonicum</i>	1	0	0
024	<i>Olea europaea</i>	1	1	1
025	<i>Phillyrea angustifolia</i>	1	0	1
026	<i>Cordia domestica</i>	1	0	0
027	<i>Cordia arborea</i>	1	0	1
028	<i>Iochroma tubulosa</i>	1	0	0
029	<i>Salpichroa origanifolia</i>	1	0	0
030	<i>Laurus nobilis</i>	1	1	0
031	<i>Celtis australis</i>	1	1	1
032	<i>Ficus carica</i>	1	1	0
033	<i>Ficus macrophylla</i>	1	1	1
034	<i>Ficus retusa</i>	1	1	1
035	<i>Ficus rubiginosa</i>	1	1	1
036	<i>Morus alba</i>	1	1	1
037	<i>Morus nigra</i>	1	1	0
038	<i>Triticum</i> sp. (pain)	1	0	0

039	Fruit ind.	1	0	0
040	<i>Allolobophora roseus</i>	0	1	0
041	Helicellidae sp. ind.	0	1	0
042	<i>Anacridium aegyptium</i>	0	1	0
043	Homoptera sp. ind.	0	0	1
044	<i>Tettigia orni</i>	1	0	0
045	<i>Aphis</i> sp.	1	0	0
046	Hymenoptera sp. ind.	1	0	0
047	Formicidae sp. ind.	1	0	0
048	Insecta sp. ind.	0	1	1

PYB : *Pycnonotus barbatus* ; TMR : *Turdus merula* ; SAT : *Sylvia atricapilla*

**Tableau 88** - Présence-absence des éléments de végétaux et des animaux retrouvés dans le régime alimentaire par observations directes du Bulbul des jardins, de l'Etourneau sansonnet et du Gobemouche gris utilisée lors de l'A.F.C.

Numéros	Espèces	PYB	STV	MST
001	<i>Juniperus phoenicea</i>	1	0	0
002	<i>Latania borbonica</i>	1	0	0
003	<i>Phoenix canariensis</i>	1	0	0
004	<i>Corynocarpus</i> sp.	1	0	0
005	<i>Pistacia lentiscus</i>	0	1	0
006	<i>Schinus molle</i>	1	0	0
007	<i>Vitis vinifera</i>	1	0	0
008	<i>Viburnum tinus</i>	1	0	0
009	<i>Ligustrum japonicum</i>	1	0	0
010	<i>Olea europaea</i>	0	1	0
011	<i>Stelaria</i> sp.	0	1	0
012	<i>Amaranthus chlorostachys</i>	1	0	0
013	<i>Salpichroa organifolia</i>	1	0	0
014	<i>Solanum nigrum</i>	1	0	0
015	<i>Laurus nobilis</i>	1	0	0
016	<i>Ficus retusa</i>	1	0	1
017	<i>Ficus</i> sp.	1	0	0
018	<i>Morus</i> sp.	1	0	0
019	Fruit sp. ind.	1	0	0
020	Helicellidae sp. ind.	1	1	0
021	Helicidae sp. ind.	1	0	0
022	<i>Otala</i> sp.	1	0	0
023	<i>Helicella</i> sp.	0	1	0
024	<i>Cochlicella</i> sp.	0	1	0
025	<i>Helix</i> sp.	0	1	0
026	<i>Iulus</i> sp.	1	1	0
027	<i>Polydesmus</i> sp.	1	1	0
028	Aranea sp. ind.	1	1	1
029	Dysderidae sp. ind.	0	0	1
030	<i>Dysdera</i> sp.	0	0	1
031	Acari sp. ind.	1	0	0
032	Isopoda sp. ind.	1	1	0
033	Gryllidae sp. ind.	1	1	0
034	Ensifera sp. ind.	0	0	1
035	Acrididae sp. ind.	0	1	0
036	Blattoptera sp. ind.	0	0	1
037	Dermaptera sp. ind.	1	0	0
038	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	1	0	0

039	<i>Ameles</i> sp.	0	1	0
040	<i>Forficula auricularia</i>	1	1	0
041	<i>Nala lividipes</i>	0	0	1
042	Nevroptera sp. ind.	1	0	0
043	<i>Chrysoperla</i> sp.	1	0	0
044	Embioptera sp. ind.	1	0	0
045	Hemiptera sp. ind.	1	1	1
046	Coreidae sp. ind.	1	0	0
047	<i>Sehirus</i> sp.	1	1	0
048	<i>Aelia</i> sp.	0	1	0
049	<i>Carpocoris</i> sp.	0	0	1
050	<i>Carpocoris fuscispinus</i>	0	1	0
051	<i>Centrocarinus</i> sp.	0	0	1
052	<i>Ophthalmicus</i> sp.	0	0	1
053	Berytidae sp. ind.	0	1	0
054	Lygaeidae sp. ind.	0	1	1
055	<i>Lygaeus militaris</i>	1	0	0
056	<i>Lygaeus</i> sp.	1	0	0
057	Evaniidae sp. ind.	0	0	1
058	Jassidae sp. ind.	0	0	1
059	Cicadellidae sp. ind.	1	0	0
060	<i>Tettigia orni</i>	1	0	0
061	Psocoptera sp. ind.	1	0	0
062	Coleoptera sp. ind.	1	1	1
063	Caraboidea sp. ind.	0	0	1
064	Carabidae sp. ind.	1	0	0
065	<i>Microlestes</i> sp.	0	1	0
066	<i>Brachyderes</i> sp.	0	1	0
067	Carabiques sp. ind.	0	1	0
068	Lebiidae sp. ind.	0	1	0
069	<i>Bembidion</i> sp.	0	1	0
070	Harpalidae sp. ind.	0	1	0
071	<i>Harpalus</i> sp.	0	1	0
072	<i>Ophonus</i> sp.	0	0	1
073	Scarabeidae sp. ind.	1	1	0
074	<i>Onthophagus</i> sp.	0	1	0
075	<i>Aphodius</i> sp.	0	1	0
076	<i>Xantholinus</i> sp.	0	1	0
077	<i>Ocypus olens</i>	0	1	0
078	<i>Philonthus</i> sp.	0	1	0
079	Staphylinidae sp. ind.	1	0	0
080	<i>Staphylinus</i> sp.	1	0	0

081	Bostrychidae sp. ind.	1	1	0
082	<i>Carpophilus</i> sp.	1	0	0
083	Trichidae sp. ind.	0	0	1
084	Chrysomelidae sp. ind.	0	1	1
085	<i>Chrysomela</i> sp.	0	1	0
086	<i>Clythra</i> sp.	1	0	0
087	<i>Coccotrypes dactyliperda</i>	1	0	0
088	Curculionidae sp. ind.	1	1	1
089	<i>Sitophilus oryzae</i>	1	0	0
090	<i>Larinus</i> sp.	0	1	0
091	<i>Sitona</i> sp.	0	1	0
092	<i>Apion</i> sp.	0	1	0
093	<i>Otiorhynchus</i> sp.	0	1	1
094	<i>Rhytirrhinus</i> sp.	0	1	0
095	<i>Hypera</i> sp.	0	1	0
096	<i>Barhiidus</i> sp.	0	1	0
097	<i>Lixus</i> sp.	0	1	0
098	<i>Ceutorhynchus</i> sp.	0	1	0
099	<i>Coccinella algerica</i>	0	1	0
100	<i>Coccinella</i> sp.	0	0	1
101	<i>Adonia variegata</i>	0	1	0
102	<i>Anthicus</i> sp.	0	1	0
103	<i>Anthicus floralis</i>	0	1	0
104	Dermestidae sp. ind.	0	1	0
105	<i>Dermestes</i> sp.	0	0	1
106	<i>Oxythyrea squalida</i>	0	1	0
107	Buprestidae sp. ind.	0	1	0
108	Cerambycidae sp. ind.	0	1	0
109	Tenebrionidae sp. ind.	0	1	0
110	<i>Bruchidus</i> sp.	0	0	1
111	Hymenoptera sp. ind.	1	1	1
112	Chalcidoidea sp. ind.	0	0	1
113	Chalcidae sp. ind.	1	0	1
114	<i>Chalcis</i> sp.	0	1	1
115	<i>Blastophaga psenes</i>	1	0	0
116	Formicidae sp. ind.	1	1	1
117	<i>Messor barbara</i>	1	0	0
118	<i>Messor</i> sp.	0	1	1
119	<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	1	1	1
120	<i>Aphaenogaster</i> sp.	1	0	1
121	<i>Pheidole pallidula</i>	1	1	0
122	<i>Tapinoma simrothi</i>	1	1	0



123	<i>Plagiolepis barbara</i>	1	1	0
124	<i>Crematogaster scutellaris</i>	1	0	0
125	<i>Crematogaster</i> sp.	0	1	1
126	<i>Monomorium</i> sp.	0	1	0
127	<i>Camponotus barbaricus</i>	1	0	0
128	<i>Camponotus</i> sp.	1	0	1
129	<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	0	1
130	Ichneumonidae sp. ind.	0	0	1
131	Pompilidae sp. ind.	0	0	1
132	Vespoidea sp. ind.	1	0	0
133	Vespidae sp. ind.	0	0	1
134	<i>Polistes gallicus</i>	0	0	1
135	<i>Polistes</i> sp.	0	0	1
136	Sphecidae sp. ind.	0	0	1
137	<i>Chrysis</i> sp.	1	0	0
138	Halictidae sp. ind.	0	0	1
139	<i>Lasioglossum</i> sp.	0	0	1
140	<i>Evylaeus</i> sp.	0	0	1
141	Apoidea sp. ind.	1	1	1
142	Lepidoptera sp.	1	1	1
143	Diptera sp. ind.	1	0	1
144	<i>Cyclorrhapha</i> sp. ind.	1	1	1
145	Calliphoridae sp. ind.	0	0	1
146	<i>Lusilia</i> sp.	0	0	1
147	Syrphidae sp. ind.	0	0	1
148	<i>Syritta</i> sp.	0	0	1
149	Nematocera sp. ind.	1	0	0
150	Insecta sp. ind.	1	0	0
151	<i>Discoglossus pictus</i>	1	0	0

PYB : *Pycnonotus barbatus* ; STV : *Sturnus vulgaris* ; MST : *Muscicapa striata*

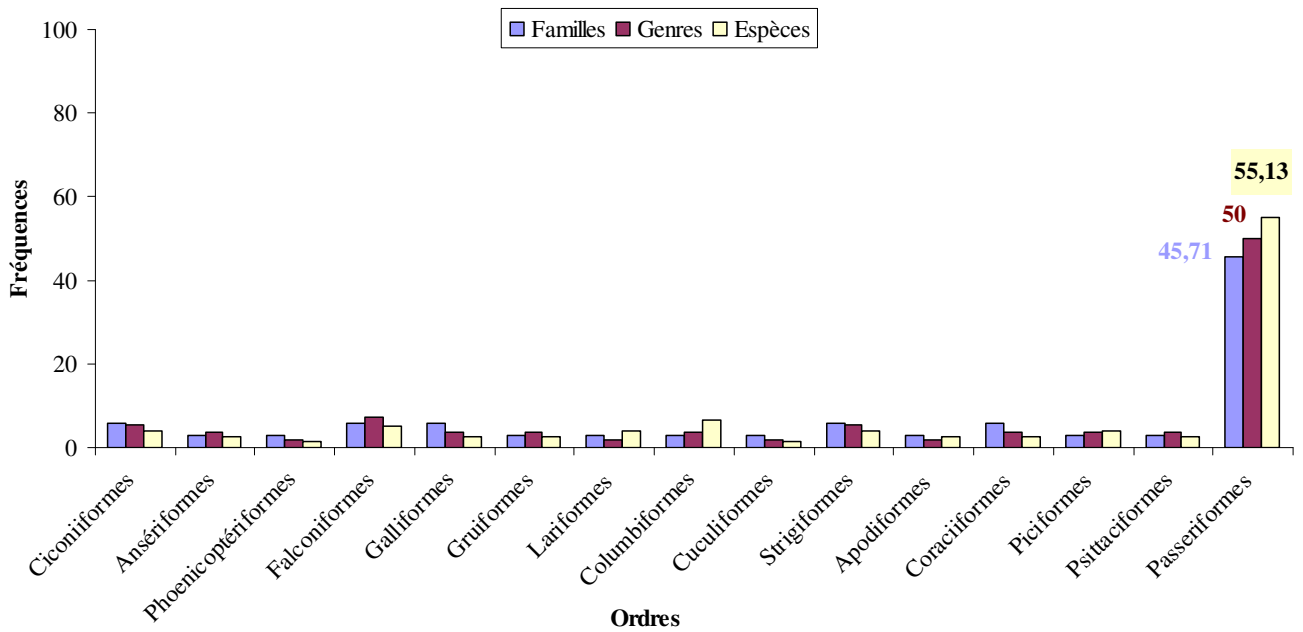


Figure 13 - Richesse des espèces d'oiseaux en ordres, familles et genres dans le Sahel et le Littoral algérois

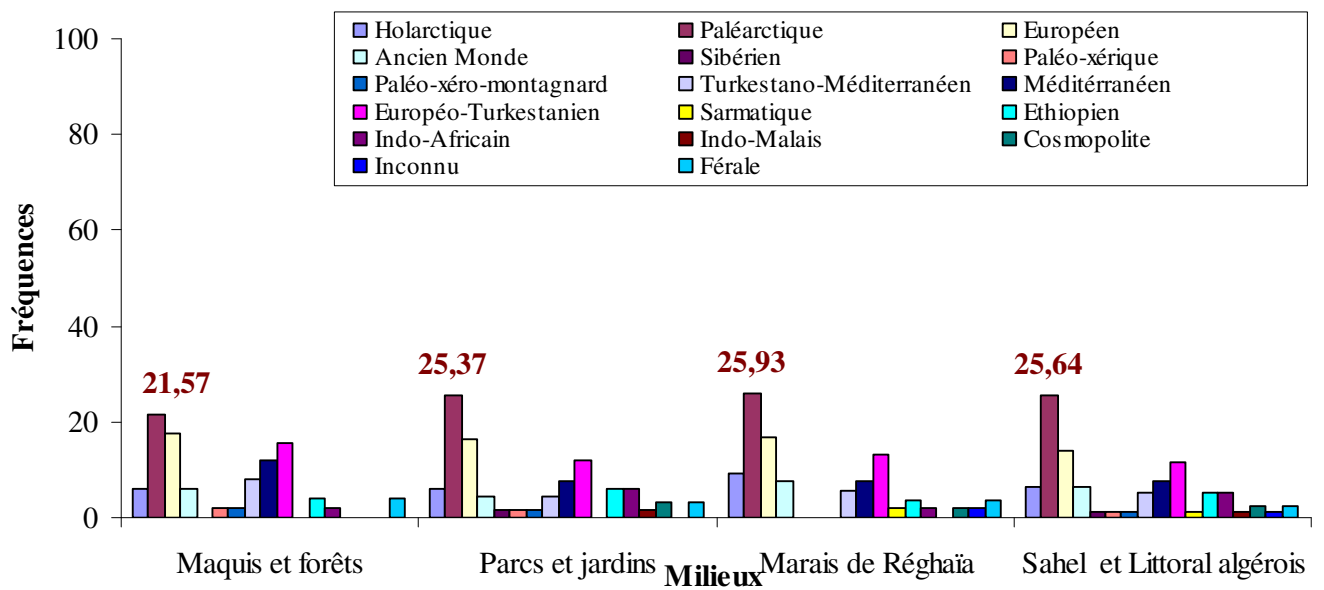


Figure 14 - Origines biogéographiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois

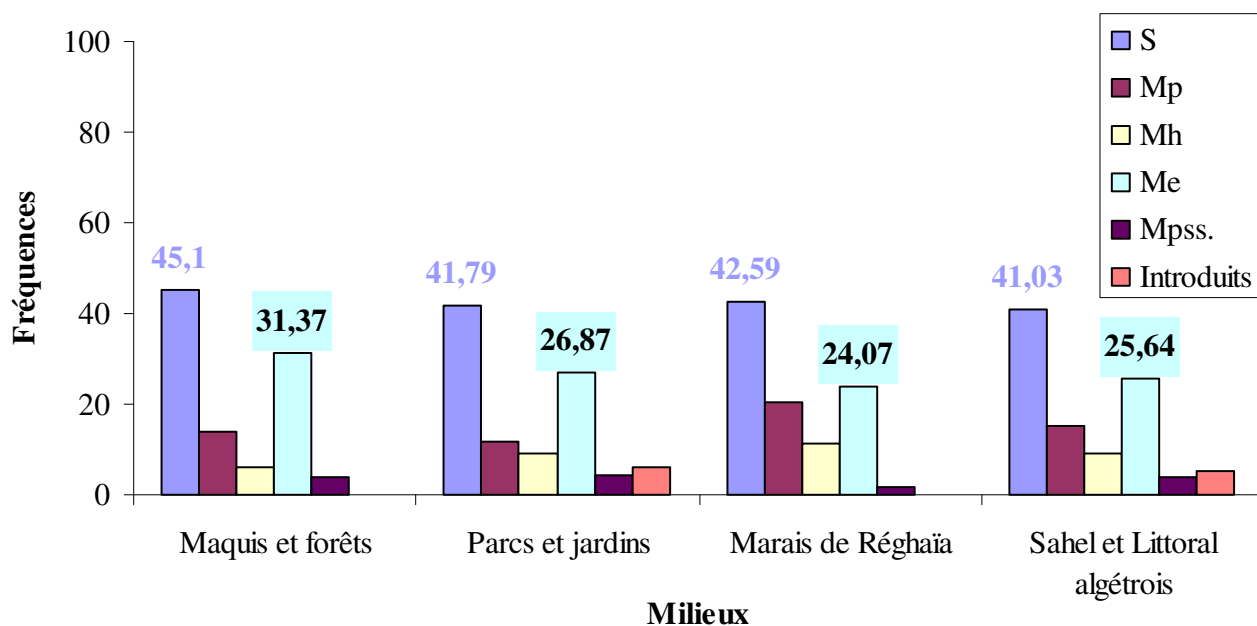


Figure 15 - Statuts phénologiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois

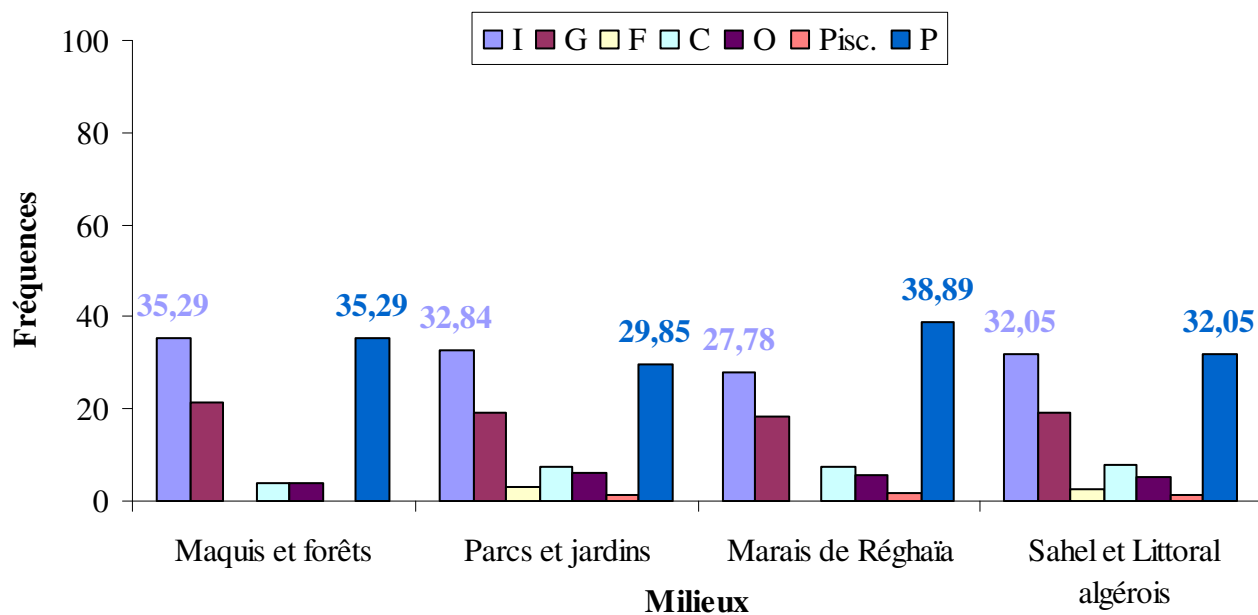


Figure 16 - Statuts trophiques des oiseaux du Sahel et du Littoral algérois

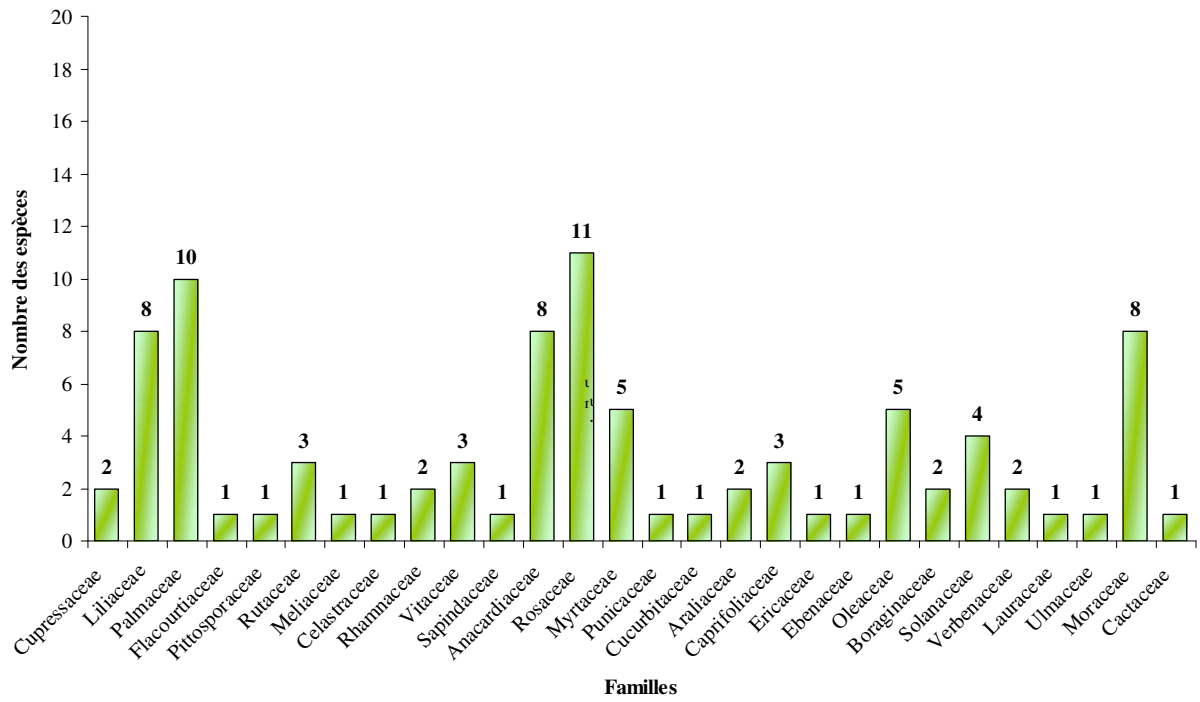


Figure 18 - Richesse des espèces de plantes à fruits charnus en familles dans le Sahel et le Littoral algérois

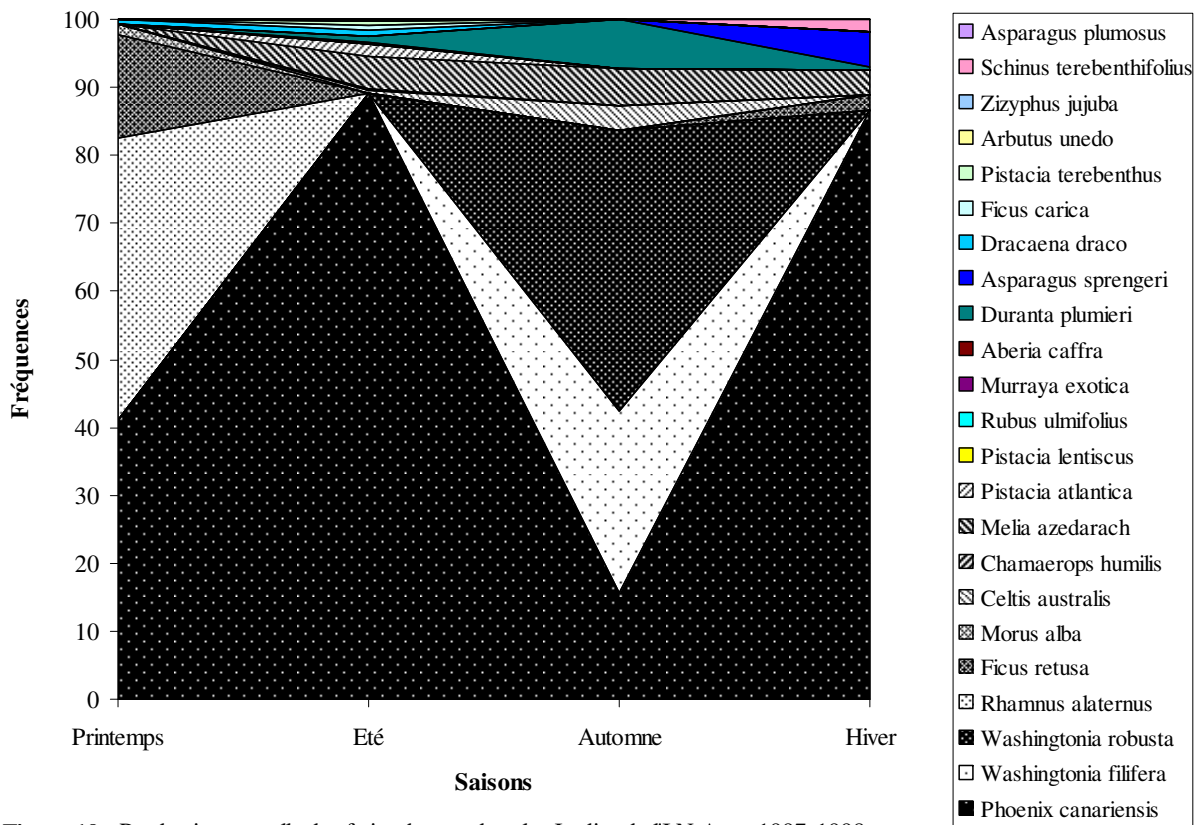


Figure 19 - Production annuelle des fruits charnus dans les Jardins de I.N.A. en 1997-1998

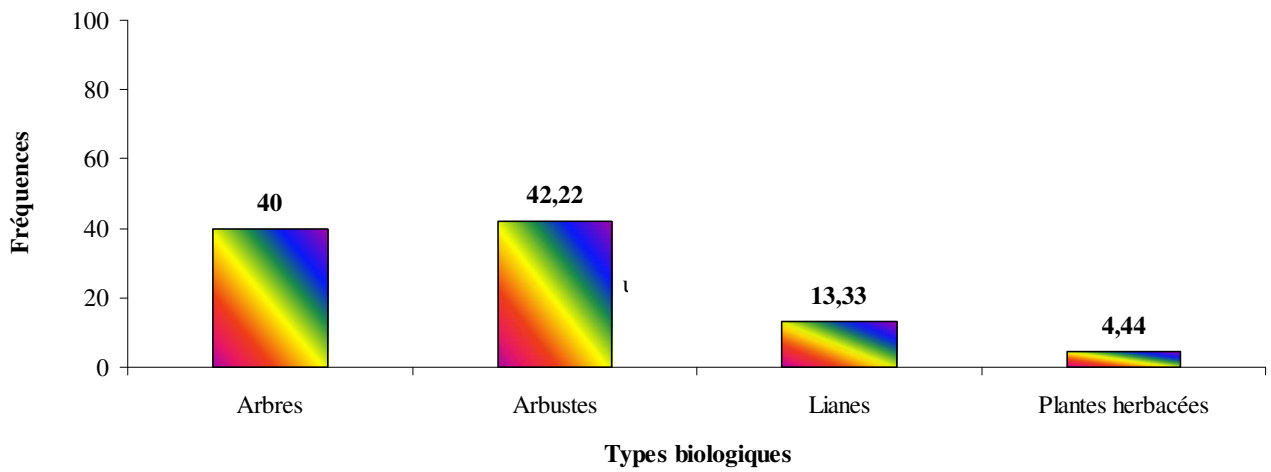


Figure 20 - Types biologiques des espèces de plantes à fruits charnus du Sahel et du Littoral algérois

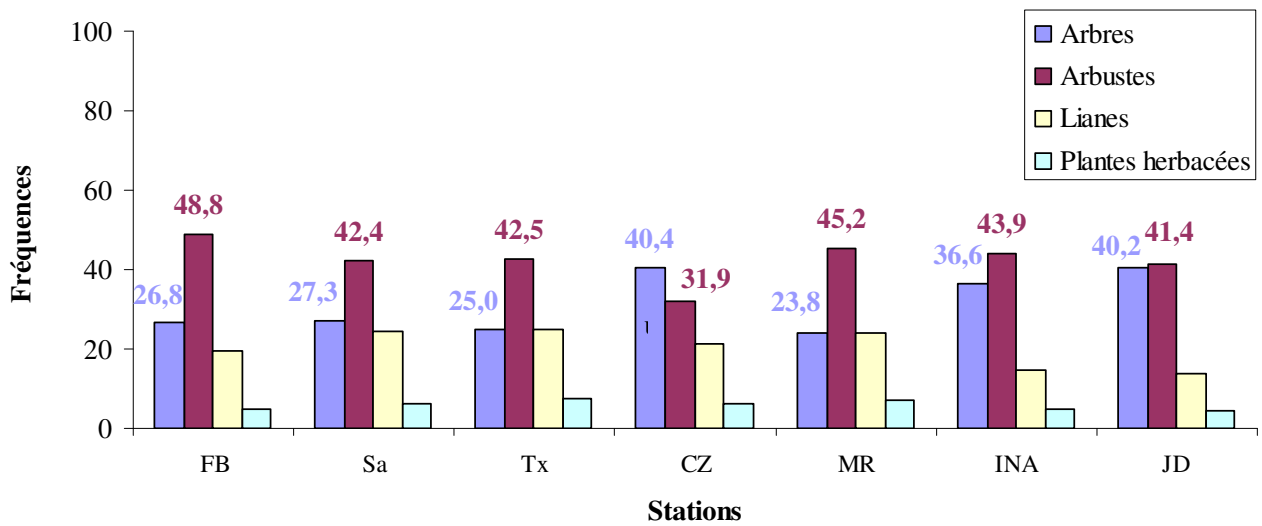


Figure 21 - Les types biologiques des plantes dans les différentes stations

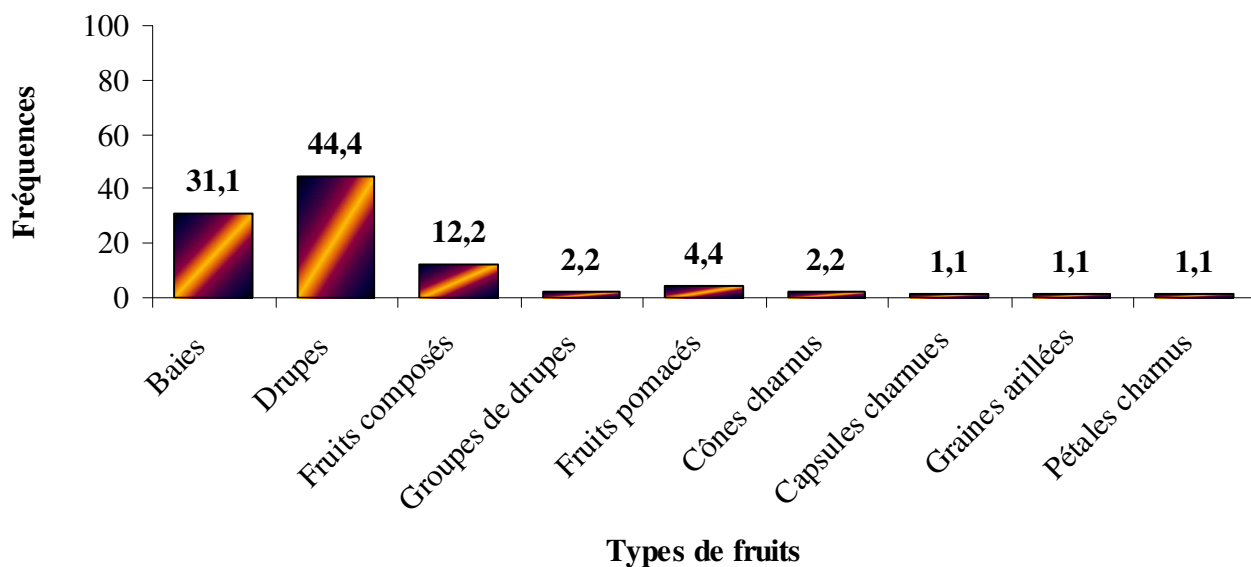


Figure 22 - Types de fruits des plantes du Sahel et du Littoral algérois

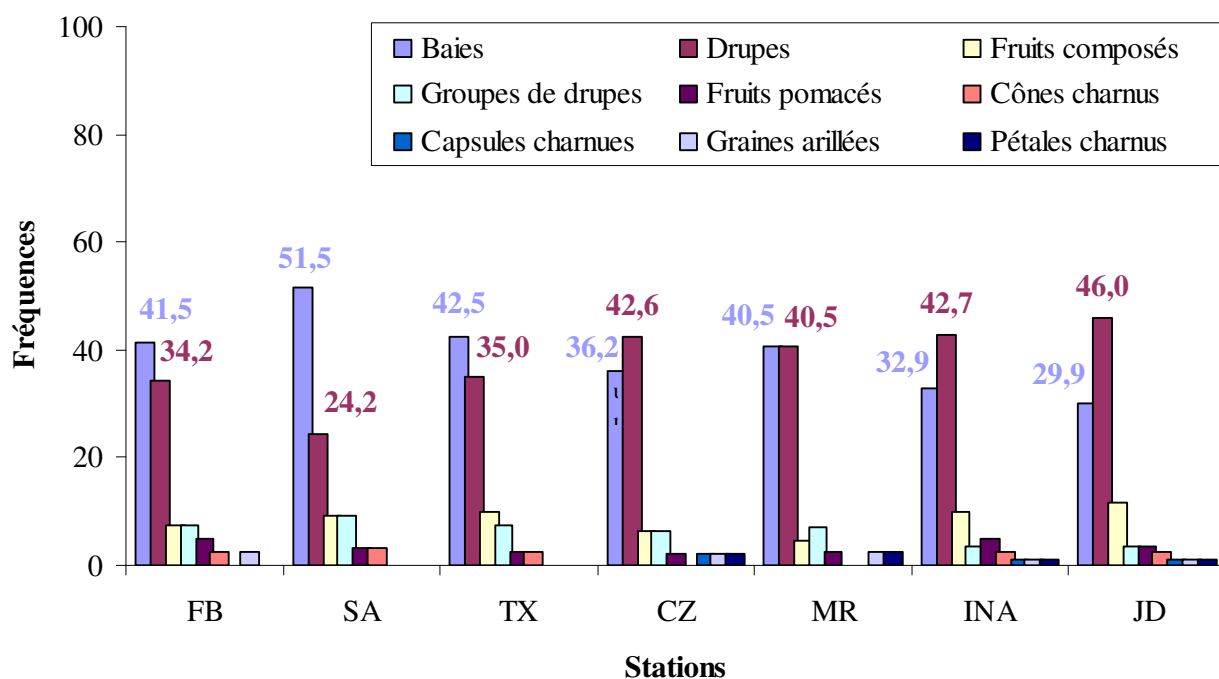
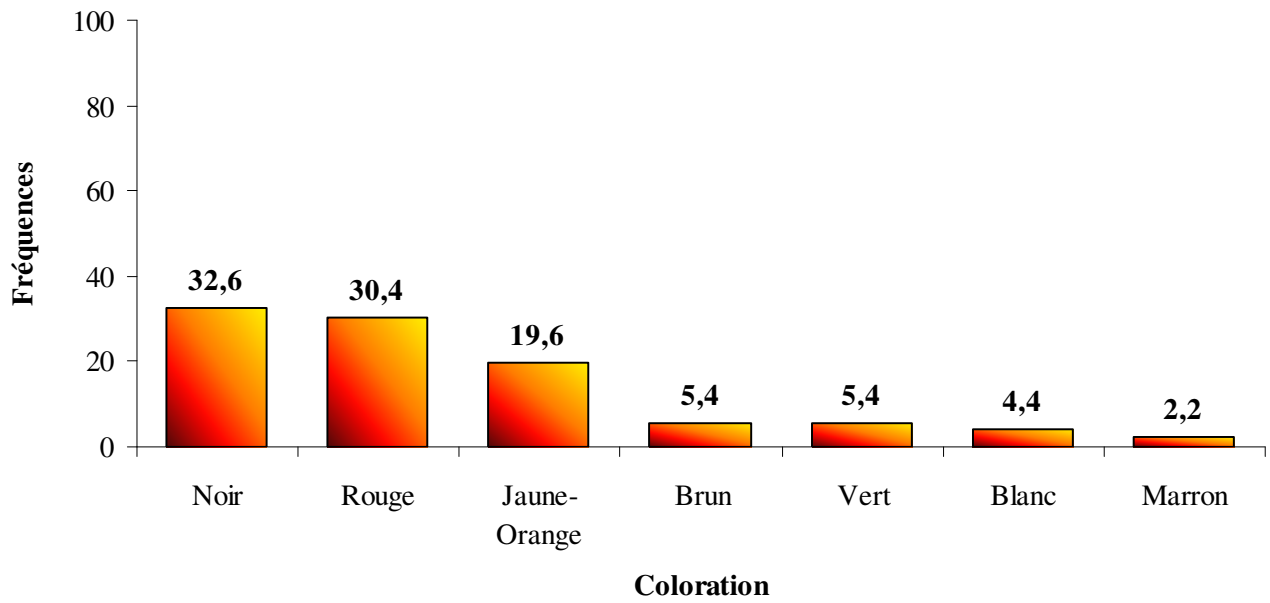
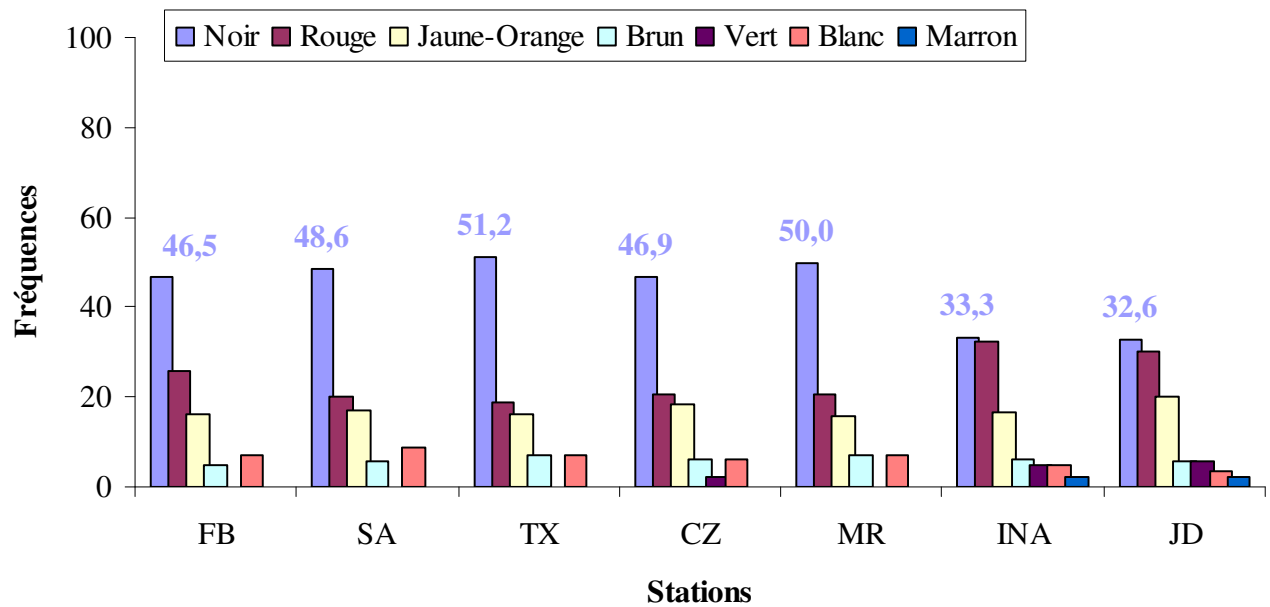


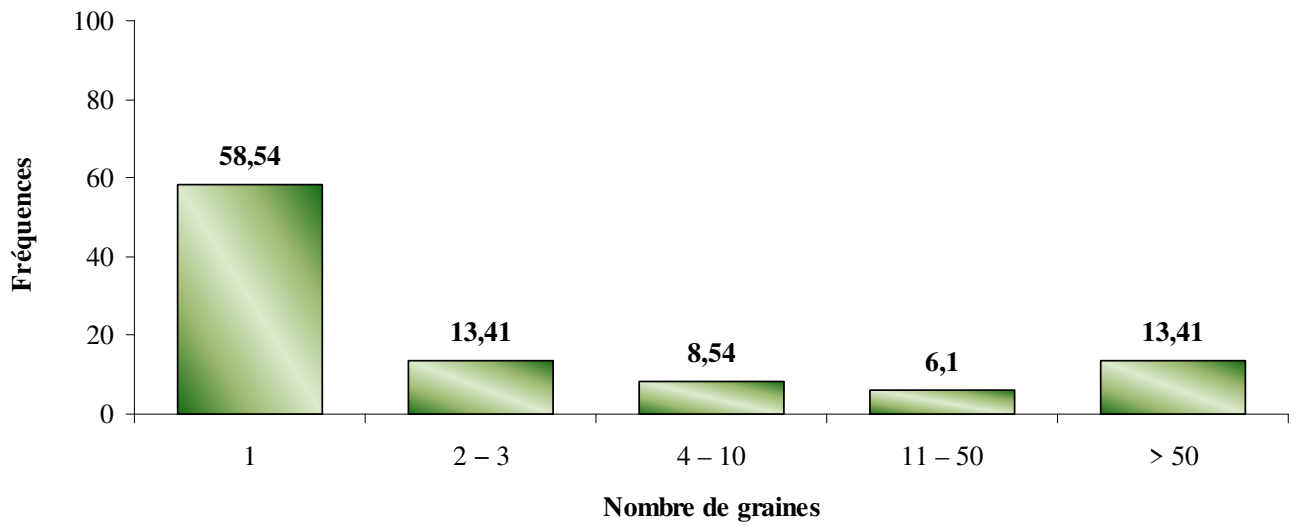
Figure 23 - Type de fruits en fonction des stations



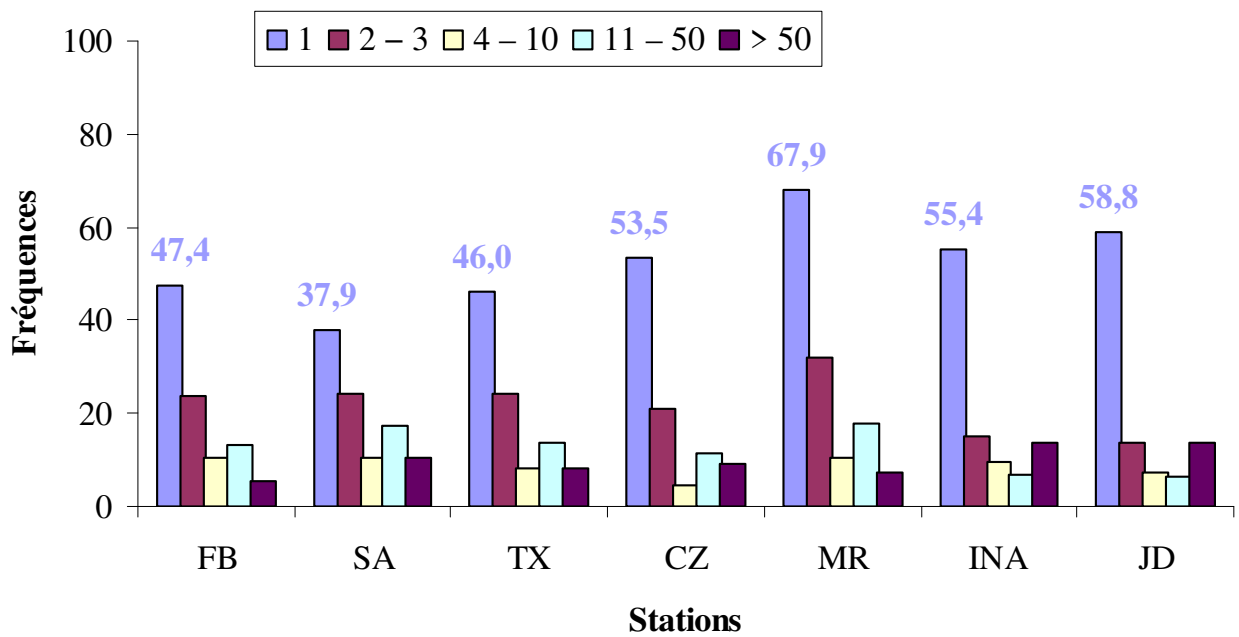
**Figure 24 - Couleurs des fruits retrouvés dans le Sahel et le Littoral algérois**



**Figure 25 - Les différentes couleurs de fruits en fonction des stations**

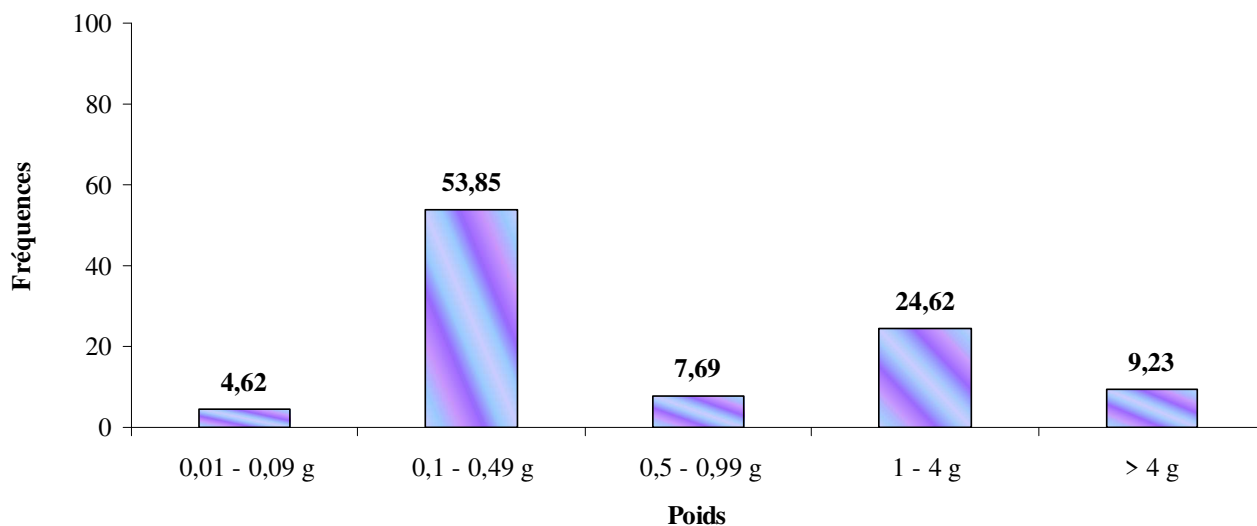


**Figure 26** - Nombre de graines par fruit des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois

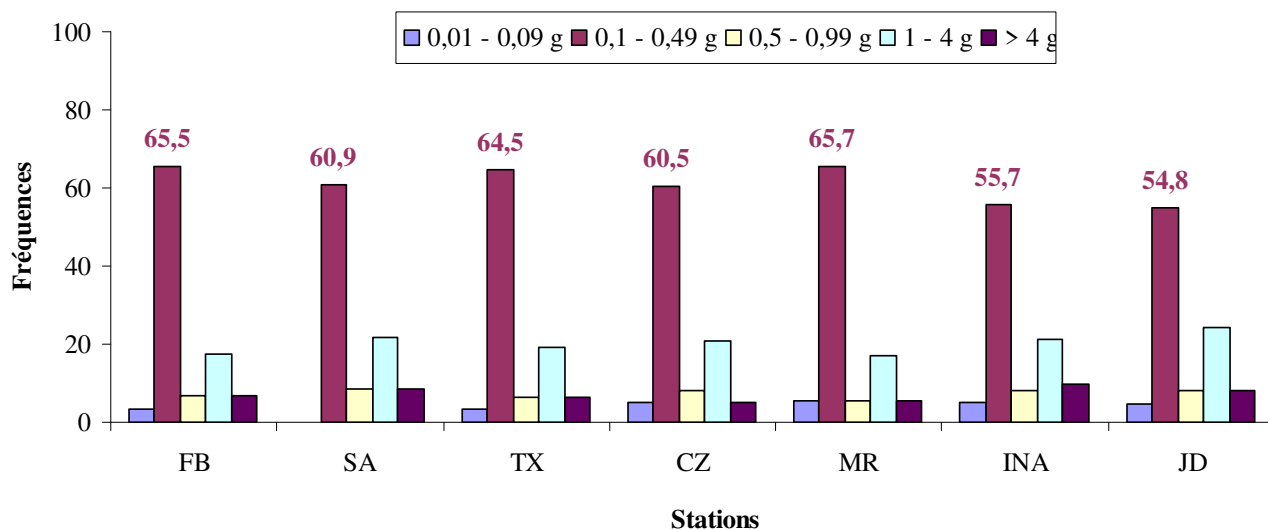


**Figure 27** - Nombre de graines par fruit en fonction des stations

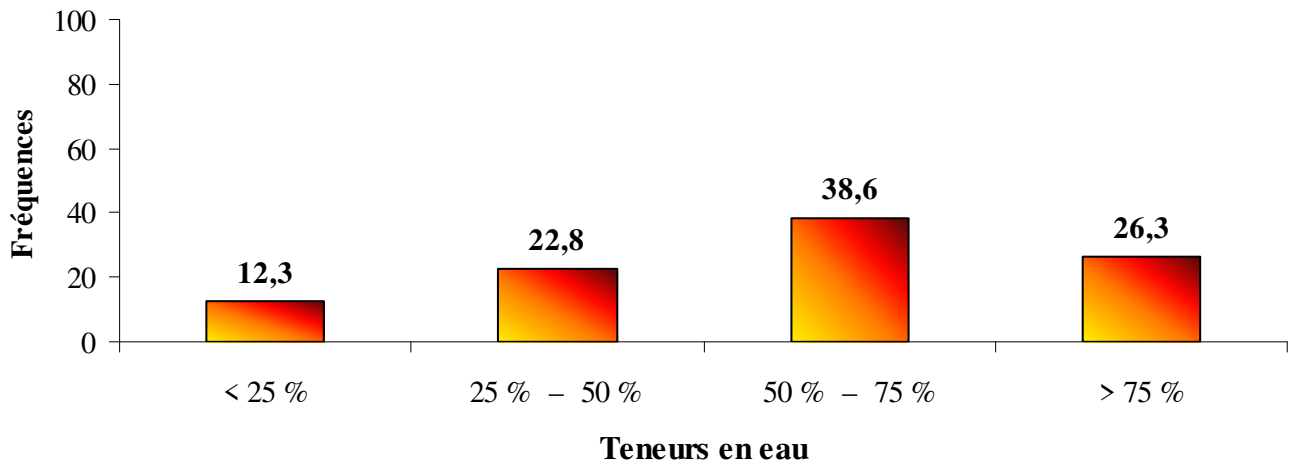




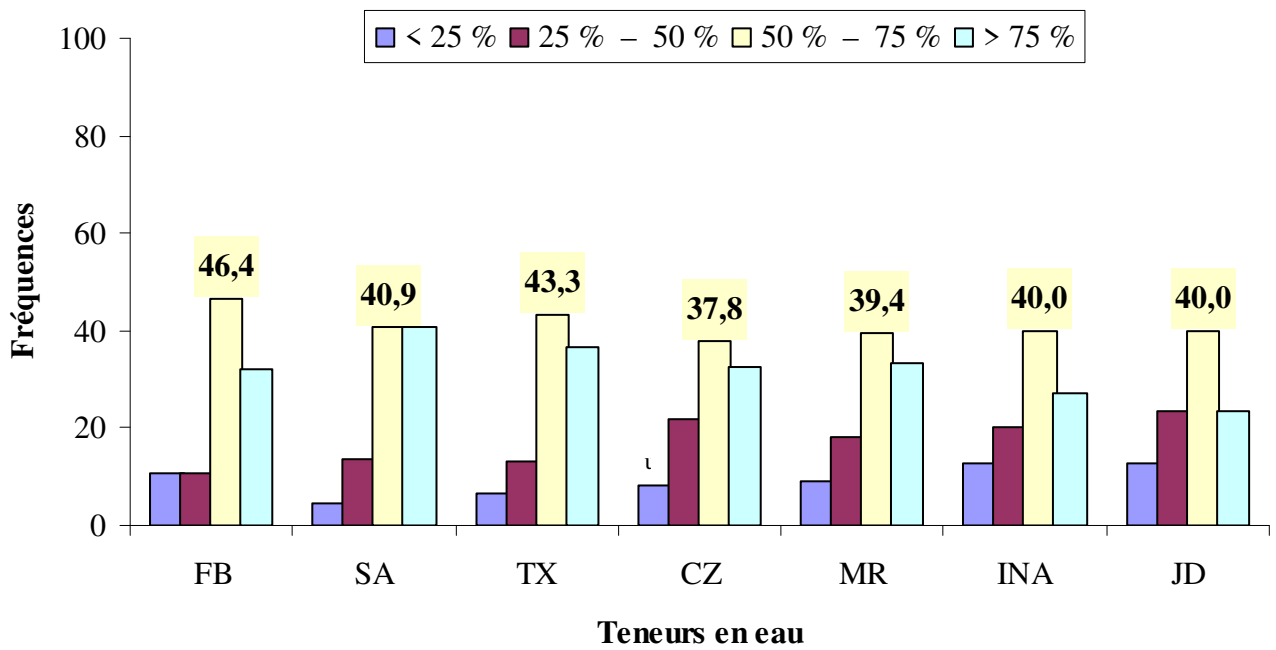
**Figure 28** - Poids des fruits en grammes des espèces végétales du Sahel et du Littoral algérois



**Figure 29** - Poids des fruits des plantes des différentes stations du Sahel et du Littoral algérois



**Figure 30** - Teneurs en eau des fruits du Sahel et du Littoral algérois algérois



**Figure 31** - Teneurs en eau des fruits en fonction des stations



Le Bulbul des Jardins *Pycnonotus barbatus*



Le Merle noir *Turdus merula*



La Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*



L'Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*

Thème : L'Ornithochorie dans différents milieux du Sahel et du Littoral algérois

Résumé

La dispersion des graines par les oiseaux frugivores est étudiée dans 7 stations dans le Sahel et le Littoral algérois. Différentes méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire ont permis de réaliser les aspects constituant le travail fixé. Le premier aspect concerne l'étude de l'avifaune du Sahel et du Littoral algérois. Les 78 espèces d'oiseaux recensées dans le Sahel et le Littoral algérois comprennent 55,1 % de Passériformes et sont représentées le plus par le type paléarctique (25,6 %), par les sédentaires (41,0 %) et par les insectivores (32,1 %). Dans le Sahel et le Littoral algérois les disponibilités en fruits diversifiés sont importants : 90 espèces de plantes à fruits charnus exotiques et indigènes appartenant à 28 familles végétales. L'échelonnement de la fructification des espèces productrices de baies durant 4 saisons est tel que les oiseaux trouvent des fruits disponibles tout au long de l'année surtout ceux de *Phoenix canariensis*, de *Latania borbonica* et de *Ficus retusa*. Les fruits sont portés par des arbustes (42,2 %) et par des arbres (40,0 %), sont représentés par des drupes (44,4 %) et des baies (31,1 %) dont les couleurs dominantes sont le noir (32,6 %) et le rouge (30,4 %). Parmi eux 58,5 % ont des fruits à 1 seule graine et 53,9 % un poids compris entre 0,1 et 0,5 g. 38,6 % des espèces de fruits contenant 50 à 75 % d'eau dominant. Chez ces espèces de plantes les teneurs en glucides (21,5 % et 87,5 %), en lipides (9,0 % et 31,7 %) et en protéines (9,6 % et 48,4 %) varient en fonction des espèces. Notons que *Olea europaea* (584,1 Kcal / g) et *Ficus retusa* (518,4 Kcal / g) sont les plus riches en calories. L'étude éthologique a permis de recenser 16 activités journalières pour le Bulbul des jardins, 15 activités pour le Merle noir et 9 activités pour la Fauvette à tête noire. Les activités dominantes sont le cri qui fait partie du perchage total (44,9 à 70,3 %) pour *Pycnonotus barbatus*, le grattage du sol pour chercher des proies, pour *Turdus merula* (31 %) et la consommation des fruits sur les arbres (39,6 %) pour *Sylvia atricapilla*. L'étude du menu de *Pycnonotus barbatus*, *Turdus merula*, *Sylvia atricapilla*, *Sturnus vulgaris* et *Muscicapa striata*, montre que leurs frugivories se situent à des degrés variables. Sont fortement consommés les fruits de *Phoenix canariensis* (32,8 %) par le Bulbul des jardins, de *Ficus carica* (16,7 %) par le Merle noir, de *Ficus rubiginosa* (29,1 %) par la Fauvette à tête noire et d'*Olea europaea* (8,8 %) par l'Etourneau sansonnet. Ces espèces ingèrent aussi des proies notamment des insectes. Les menus des cinq espèces d'oiseaux sont diversifiés. La répartition de la pluie des graines est hétérogène, mais élevée sous les arbres perchoirs. La densité des graines varie suivant les saisons (0 et 418 graines/ 400 cm<sup>2</sup>). La distance de dispersion par rapport à l'arbre nourricier varie entre 3,5 et 301m. Le pouvoir germinatif est en général plus élevé pour les graines témoins.

**Mots clefs :** Frugivorie, fruits, ornithochorie, Algérois, Bulbul des jardins, Merle noir, Fauvette à tête noire, Etourneau sansonnet, Gobemouche gris

**Theme:** Ornithochory in different circles of the Sahel and Coast Algiers

**Abstract**

The dispersal of seeds by birds frugivorous is studied in 7 stations in the Sahel and the Coast Algiers. Different methods used in the field and the laboratory have achieved aspects constituting the working set. The first aspect concerns the study of birds Sahel and Coast Algiers. The 78 species of birds identified include 55.1% Passeriformes and are represented as a type Palearctic (25.6 %), by sedentary (41.0 %) and insectivores (32.1 %). In the Sahel and the Coast Algiers availability of diverse fruits are important : 90 species of fleshy fruit, native and exotic plants belonging to 28 families of plants. The timing of the fruiting species producing berries for 4 seasons is such that birds are fruits available throughout the year especially *Phoenix canariensis*, *Latania borbonica* and *Ficus retusa*. Fruits are worn by shrubs (42.2 %) and trees (40.0 %), are represented by drupes (44.4 %) and berries (31.1 %), which are the dominant colours Black (32.6 %) and red (30.4 %). Among them 58.5 % Fruit 1 seed and only 53.9 % weighing between 0.1 and 0.5 g. 38.6 % of species of fruit containing 50 to 75 % water dominate. Among these species of plants carbohydrate levels (21.5 % and 87.5 %), lipids (9.0 % and 31.7 %) and protein (9.6 % and 48.4 %) vary depending on the species. Note that *Olea europaea* (584.1 Kcal / g) and *Ficus retusa* (518.4 Kcal / g) are most rich in calories. The ethological study identified 16 daily activities for the Common Garden Bulbul, 15 activities for the Blackbird and 9 activities for the Blackcap. The main activities are the cry which is part of perche total (44.9 to 70.3 %) for *Pycnonotus barbatus*, scraping the soil in search of prey, *Turdus merula* (31 %) and consumption of fruit on trees (39.6 %) for *Sylvia atricapilla*. The study menu *Pycnonotus barbatus*, *Turdus merula*, *Sylvia atricapilla*, *Sturnus vulgaris* and *Muscicapa striata*, shows that their frugivories lie to varying degrees. Are highly consumed the fruits of *Phoenix canariensis* (32.8 %) by the Common Garden Bulbul, *Ficus carica* (16.7 %) by Blackbird, *Ficus rubiginosa* (29.1 %) by the Blackcap and of *Olea europaea* (8.8 %) by Starling. These species also ingest prey including insects. The menus of five species of birds are diversified. The distribution of seeds rain is heterogeneous, but high perches in the trees. The density of seeds varies depending on the season (0 and 418 seeds / 400 cm<sup>2</sup>). The distance dispersion compared to the tree foster varies between 3.5 and 301 m. The germination is usually higher for seeds witnesses.

**Keywords:** Frugivory, fleshy fruits, ornithochory, Algiers, Common Garden Bulbul, Blackbird, Blackcap, Starling, Spotted Flycatcher

**الموضوع :** انتشار البذور عن طريق الطيور في بعض المناطق من ساحل الجزائر العاصمة

## الملخص

قمنا بدراسة انتشار البذور عن طريق الطيور الأكلة للثمار في 7 مناطق مختلفة من ساحل الجزائر العاصمة. طرق مختلفة قد استعملت للقيام بهذه الدراسة في الميدان وفي المخبر. الجزء الأول خصص لإحصاء مختلف أنواع الطيور الموجودة في هذه المنطقة. لقد وجدنا 78 نوع، حيث 55.1% تنتمي إلى رتبة Passeriformes، 25.6% إلى النوع paléarctique، 41.0% sédentaires و 32.1% آكلات الحشرات. 90 نوع من النباتات تنتج ثمار تفضلها الطيور في هذه المنطقة، تنتمي إلى 28 عائلة. ثمار هذه الأنواع تنتمي إلى الشجيرات (42.2%) أو الأشجار (40%)، إلى النوع drupes (44.4%) أو baies (31.1%). لها اللون الأسود (32.6%) أو الأحمر (30.4%). و من بينها 58.5% تحتوي على بذرة واحدة، 53.9% على وزن بين 0.1 و 0.5 غرام و 38.6% بين 50 و 75% من الماء. عند هذه الثمار نسبة السكريات تتراوح بين 21.5 و 87.5%، نسبة الدهون تتراوح بين 9 و 31.7%، أما نسبة البروتينات فتتراوح بين 9.6 و 48.4%. إن الثمار الأكثر غنى بالسعرات الحرارية هي من النوع *Olea europaea* و *Ficus retusa*. دراسة النمط المعيشي سمح لنا بإحصاء 16 عمل يومي ل *Bulbul des jardins*، 15 عمت ل *Merle noir* و 9 أعمال ل *Fauvette à tête noire*. الأعمال المهمة تتمثل في التغريد (44.9 و 70.3%) عند *Bulbul des jardins*، في التنقيب في الأرض (31%) عند *Merle noir* و أكل الثمار على الأشجار (39.6%) عند *Fauvette à tête noire*. دراسة النمط الغذائي ل 5 أنواع من الطيور بينت أن أكل الثمار يتميز بدرجات مختلفة. الأنواع المفضلة عند هذه الطيور هي *Phoenix canariensis* (32.8%) عند *Pycnonotus barbatus*، *Ficus carica* (16.7%) عند *Turdus merula*، *Ficus rubiginosa* (29.1%) عند *Sylvia atricapilla* و *Olea europaea* (8.8%) عند *Sturnus vulgaris*. هذه الطيور تأكل أنواع كثيرة من الحيوانات خاصة الحشرات. كثافة انتشار البذور عن طريق الطيور تكون مختلفة حسب المكان والزمان لكن تكثر تحت الأشجار المستعملة للاسترخاء. هذه الكثافة تتراوح بين 0 و 418 بذرة في 400 سم<sup>2</sup>. أما مسافة الانتشار من النبتة المنتجة للثمار و أشجار الارتخاء فتتراوح بين 3.5 و 301 م. نسبة انتشار البذور تكون عالية عند النباتات المنتجة للثمار.

**الكلمات الجوهرية :** الثمار، انتشار البذور، ساحل الجزائر العاصمة، *Bulbul des jardins*، *Merle*

*Gobemouche gris*، *Etourneau sansonnet*، *Fauvette à tête noire*