

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
- المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش - الجزائر -
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH – ALGER

Thèse de Doctorat

Département : Zoologie Agricole et Forestière

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat LMD

Option : *Biologie et écologie en zoologie agro-sylvo pastorale*

Sujet

**L'attraction des Invertébrés par les cadavres
et les processus de la dégradation de la
matière organique animale**

Soutenue par : **M. SAIFI Mounir**

MEMBRES DU JURY

Présidente Mme DOUMANDJI-MITICHE Bahia Professeur (ENSA. El Harrach)
Directeur : thèse: M. DOUMANDJI Salaheddine Professeur (ENSA. El Harrach)
Examineurs M. BICHE Mohamed Professeur (ENSA. El Harrach)
Mme DAOUDI Samia Professeur (ENSA. El Harrach)
Mme MARNICHE Faiza Maître Conférences A. (ENSV. El Harrach)
Mlle MILLA Amel Maître Conférences A. (ENSV. El Harrach)

Le **Décembre 2017**

Sommaire

Remerciement

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction	2
Chapitre I - Présentation de la région de Bordj Bou Arreridj	8
1.1. - Localisation géographique de la région de Bordj Bou Arreridj.....	8
1.2. - Facteurs abiotiques de la région d'étude.....	8
1.2.1. - Facteurs édaphiques	8
1.2.1.1. - Données géologiques de la région d'étude	10
1.2.1.2. - Données Pédologiques	10
1.2.1. - Facteurs climatiques.....	10
1.2.1.1. - Variations des températures	10
1.2.1.2. - Pluviométrie	12
1.2.1.3. – Vents.....	12
1.2.1.4. – Synthèse climatique.....	12
1.2.1.4.1. – Diagramme Ombrothermique de Gaussen	12
1.2.1.4.2. – Climagramme pluviothermique d'Emberger.....	14
1.3. - Facteurs biotiques de la région d'étude.....	16
1.3.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région de Bordj Bou Arreridj	16
1.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de Bordj Bou Arreridj.....	16
Chapitre II – Matériel et méthodes.....	19
2.1. - Choix des stations ou sites d'étude	19
2.1.1. – Station d'Ain Soltane (Forêt)	19
2.1.2. – Station de Lachbour	20
2.1.3. – Station de Bordj Bou Arreridj	20
2.2. - Présentation du modèle biologique	21
2.3. - Méthodologie de travail	22
2.3.1. - Méthodes utilisées sur le terrain	22
2.3.1.1. – Mise en œuvre des pièges à glu.....	23
2.3.1.1.1. - Description de la méthode des pièges à glu	23
2.3.1.1.2. - Avantages de la technique des pièges à glu	24

2.3.1.1.3. - Inconvénients de la méthode des cartons englués.....	24
2.3.1.2. – Mise en place sur le terrain des Pots Barber	24
2.3.1.2.1. - Description de la méthode des pots enterrés.....	24
2.3.1.2.2. - Avantages de la technique	25
2.3.1.2.3. - Inconvénients de la méthode des pots Barber	26
2.3.1.3.- Emploi des assiettes colorées.....	26
2.2.1.3.1. – Mise en œuvre de la technique des assiettes jaunes sur le terrain.....	26
2.2.1.3.2. – Avantages de la technique des assiettes jaunes	27
2.2.1.3.3. - Inconvénients de la méthode des assiettes	28
2.3.2. - Méthodes employées au laboratoire.....	28
2.3.2.1. - Détermination des différentes espèces.....	28
2.3.2.2. - Indices écologiques employées pour le traitement des résultats.....	29
2.3.2.2.1. – Emploi d’indices écologiques pour le traitement des résultats	29
2.3.2.2.1.1. - Utilisation des indices écologiques de composition	29
2.3.2.2.1.1.1. - Richesse totale	30
2.3.2.2.1.1.2. - Richesse moyenne.....	30
2.3.2.2.1.1.3. - Fréquences centésimales ou abondances	30
2.3.2.2.2.1.4. - Fréquences d’occurrence (F.O. %) et constance.....	31
2.3.2.2.2.2. - Utilisation des indices écologiques de structure	31
2.3.2.2.2.2.1. - Emploi de l’indice de diversité de Shannon-Weaver.....	32
2.3.2.2.2.2.2. - Equitabilité.....	32
2.3.2.3. - Exploitation des résultats par des techniques statistiques.....	33
2.3.2.3.2. - Utilisation de l’analyse de la variance (A.N.O.V.A.)	33
Chapitre III - Rôle et biologie des insectes nécrophages	35
3.1. - Dégradation de la matière organique et processus de la décomposition.....	35
3.2. - Étapes de décomposition d'un cadavre	36
3.3. - Arthropodes inféodés aux cadavres	37
3.3.1. - Généralités sur l’ordre des Diptères.....	37
3.3.1.1. - Calliphoridae.....	38
3.3.1.2. - Muscidae	39
3.3.1.3. - Sarcophagidae	40
3.3.1.4. - Fanniidae.....	41
3.3.1.5. - Piophilidae	41

4.2.1.1. - Faune piégée dans la forêt d'El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane) durant la période printanière.....	73
4.2.1.2. - Faune piégée dans le milieu suburbain durant la période printanière.....	78
4.2.1.3. - Faune piégée dans le milieu urbain durant la période printanière en 2016.....	78
4.2.2.4 - Exploitation à l'aide d'indices écologiques et de méthodes statistiques des espèces piégées durant la période printanière 2016 dans les trois milieux	80
4.2.2.4.1. - Traitement par des indices écologiques de composition des espèces capturées pondant le printemps	80
4.2.2.4.1.1. - Richesses totale (S) et moyenne (s)	80
4.2.2.4.1.2 - Abondances relatives (A.R. %) ou fréquences centésimales	81
4.2.2.4.1.2.1. - Abondances relatives (A.R. %) des familles capturées dans la forêt d'El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane).....	81
4.2.2.4.1.2.2. - Abondance relative (A.R.) des familles prises dans la station suburbaine	83
4.2.2.4.1.2.3. - Abondances relatives (A.R. %) des familles piégées dans la station urbaine	85
4.2.2.4.1.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans les trois milieux.....	86
4.2.2.4.1.3.1. -Fréquences d'occurrence (F.O.) des espèces capturées dans le milieu forestier	86
4.2.2.4.1.3.2. - Fréquences d'occurrence (F.O.) des espèces capturées dans un milieu suburbain.....	87
4.2.2.4.1.3.3. - Fréquences d'occurrence (F.O.) des espèces capturées dans un milieu urbain	88
4.2.2.4.1.4. – Traitement des espèces capturées dans les trois milieux par	89
des indices écologiques de structure	89
4.2.2.4.2 - Exploitation des espèces capturées durant le printemps 2016 à l'aide de méthodes statistiques.....	90
4.2.2.4.2.1. – Traitement des espèces par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	90
4.2.2 – Période estivale 2016	93
4.2.2.1. - Faune piégée durant la période estivale (2016) dans les trois milieux	93

4.2.2.2. – Traitement à l’aide d’indices écologiques et de méthodes statistiques des espèces piégées durant la période printanière 2016 dans les trois milieux	95
4.2.2.2.1. - Traitement par des indices écologiques de composition, des espèces capturées pendant le printemps	95
4.2.2.2.1.1. - Richesses totale (S) et moyenne (s)	95
4.2.2.2.1.2. - Abondances relatives (A.R.%) (Fréquences centésimales)	95
4.2.2.2.1.2.1. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces piégées dans la forêt d’Ain Soltane	96
4.2.2.2.1.2.2. - Abondances relatives (A.R.) des espèces piégées dans la station suburbaine (Lachbour)	97
4.2.2.2.1.2.3. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces prises dans la station urbaine (Bordj Bou Arreridj).....	100
4.2.2.2.1.3. - Fréquences d’occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans les trois milieux.....	102
4.2.2.2.1.3.1. - Fréquences d’occurrence et constances des espèces capturées en milieu forestier.....	102
4.2.2.2.1.3.2. - Fréquences d’occurrence et constances des espèces piégées en milieu suburbain	103
4.2.2.2.1.3.3. - Fréquences d’occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans un milieu urbain (Bordj Bou Arreridj).....	105
4.2.2.2.2. - Traitement des espèces capturées dans les trois milieux par des indices écologiques de structure	107
4.2.2.2.3. - Exploitation à l’aide de méthodes statistiques, des espèces capturées durant la période printanière	108
4.3. – Notes sur les Invertébrés nécrophages, nécrophiles et sympatriques observés dans la zone d’El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane)	111
4.3.1. – Invertébrés piégés dans des pots enterrés placés à différentes distances par rapport à la charogne de <i>Sus scrofa</i>	111
4.3.1.1. – Liste des espèces capturées dans les pots Barber placés à différentes distances des cadavres, soit à 0 m, à 5 m, à 10 m et à 15 m.....	111
4.3.2. - Exploitation à l’aide d’indices écologiques et de méthodes statistiques des espèces piégées dans des pots Barber installés à El Hadjar El Markeb	113
4.3.2.1. - Traitement par des indices écologiques de composition, des espèces piégées.	113

4.3.2.1.2 - Abondances relatives (A.R. %) des espèces tombées dans les pots Barber installés à différentes distances par rapport au cadavre du sanglier.....	114
4.3.2.1.2.1 – Effectifs et abondances relatives (A.R.%) des Invertébrés capturés enterrés à 0 m, très près de la dans les pots charogne du Suidae dans la forêt d’Ain soltane en 2016.....	114
4.3.2.1.2.2 - Abondances relatives (A.R.%) des Invertébrés tombés dans les pots pièges installés à 5 m dans la forêt d’Ain Soltane en 2016.....	116
4.3.2.1.2.3. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces prises dans les pots Barber placés à 10 m, loin du cadavre de sanglier	117
4.3.2.1.2.4. - Abondances relatives des espèces capturées dans les pots Barber mis à 15 m loin du cadavre de sanglier	119
4.3.2.1.3. - Fréquences d’occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans les pots Barber.....	120
4.3.2.1.3.1 - Fréquences d’occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées au sein des pots Barber à 0 m.....	120
4.3.2.1.3.2 - Fréquences d’occurrence (F.O. %) et constance des espèces capturées dans les pots Barber installés à 5 m de distance par rapport à la dépouille du Suidae	122
4.3.2.1.3.3. - Fréquences d’occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées grâce aux pots Barber mis à 10 m, loin des cadavres.....	123
4.3.2.1.3.4 - Fréquences d’occurrence (F.O. %) et constance des espèces capturées dans les pots Barber mis à 15 m de distance par rapport au cadavre de <i>Sus scrofa</i>	125
4.3.2.2. – Exploitation par des indices écologiques de structure des espèces capturées grâce aux pots Barber	127
4.3.2.3. - Exploitation à l’aide de méthodes statistiques des résultats sur les espèces capturées dans les pots Barber	127
4.3.2.3.1. –Par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) Traitement des données en fonction des distances.....	128
4.3.2.3.2. - Traitement par une analyse de la variance des espèces capturées dans les pots Barber.....	129

4.3.2.3.2.1. – Recherche d’une éventuelle différence significative par une A.n.o.v.a., entre les effectifs de <i>Cataglyphis viatica</i> capturées dans les pots Barber sis à 0, à 5, à 10 et à 15m.....	129
4.3.2.3.2.2. - Analyse de la variance de l’espèce capturée <i>Cataglyphis diehlii</i> dans les pots Barber à 0 m, 5 m, 10 m et 15 m.....	131
4.3.2.3.2.3. - Traitement par une analyse de la variance des effectifs de <i>Messor capitatus</i> capturés dans les pots Barber à 0 m, 5 m, 10 m et à 15 m de distance.....	132
4.3.2.3.2.4. - Traitement par une analyse de la variance des effectifs de <i>Dermestes frischi</i> capturés dans les pots Barber à 0 m, 5 m, 10 m et 15 m de distance.....	132
4.3.2.3.2.5. - Traitement par une analyse de la variance des effectifs de <i>Creophilus maxillosus</i> capturés dans les pots Barber à 0 m, 5, 10 m et 15 m de distance.....	133
4.3.2.3.2.6. - Traitement par une analyse de la variance des effectifs de <i>Saprinus semistriatus</i> capturés dans les pots Barber à 0 m, 5 m, 10 m et 15 m de distance.....	134
Chapitre V – Discussions sur les Arthropoda capturés sur des cadavres de sanglier	136
5.1. – Discussion sur la systématique des Diptera trouvés sur les cadavres en milieux	136
forestier (Ain Soltane), suburbain (Lachbour) et urbain (Bordj Bou Arreridj).....	136
5.1.1. – Sciaridae	136
5.1.2. – Scatopsidae.....	136
5.1.3. – Empididae.....	137
5.1.4. – Phoridae.....	137
5.1.5. – Ulididae (= Otitidae)	138
5.1.7.- Heleomyzidae	139
5.1.8. – Sphaeroceridae	139
5.1.9. – Camillidae	140
5.1.10.- Chloropidae.....	140
5.1.11. – Scatophagidae.....	141
5.1.12. – Anthomyiidae	141
5.1.13. – Fanniidae	142
5.1.14. – Muscidae	142

5.1.15. – Calliphoridae	143
5.1.16. – Sarcophagidae	143
5.1.17. – Tachinidae	144
5.2. - Faune piégée dans les trois milieux durant la période printanière	144
5.3. - Faune piégée durant la période estivale dans les trois types de milieux.....	146
5.4. - Discussion sur les différents stades de décomposition du modèles biologique étudié, sur l'activité des mouches, sur la faune nécrophage et sur l'effet de la température sur la dégradation des cadavres.....	146
5.5. - Traitement à l'aide d'indices écologiques et de méthodes statistiques, des espèces capturées durant le printemps et l'été dans les trois milieux.....	149
5.5.1. - Richesses totale (S) et moyenne (s)	149
5.5.2. - Abondances relatives (Fréquences centésimales).....	150
5.5.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans les trois milieux durant le printemps et l'été.....	152
5.5.4. – Traitement par des Indices écologiques de structure des espèces capturées dans les trois milieux durant la période printanière et estivale	153
5.5.5. - Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	154
5.6. – Faune piégée dans des pots Barber placés à différentes distances des cadavres à 0 m, 5 m, 10 m et 15 m.....	155
5.7.- Exploitation à l'aide d'indices écologiques et de méthodes statistiques des espèces piégées dans des pots Barber dans la région d'Ain Soltane	156
5.7.1 - Richesses totale (S) et moyenne (s) en fonction des distances	156
5.7.2. - Abondance relative (A.R.) (Fréquences centésimales).....	157
5.7.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans les pots Barber	158
5.7.4. - Indices écologiques de structure appliqués aux espèces capturées grâce aux pots Barber	158
5.7.5. – Traitement des données par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) en fonction des distances	159
5.7.6. - Traitement par une analyse de la variance des espèces capturées dans les pots Barber	160
Conclusion.....	162
Perspectives.....	164

Références bibliographiques	166
Annexes	182
Résumé	196
Abstract	197
المخلص	198

Remerciements

Au terme de cette étude, j'exprime ma profonde gratitude à mon Directeur de Thèse Monsieur DOUMANDJI Salaheddine Professeur au département de Zoologie agricole et forestière pour ses orientations, ses précieux conseils, ses encouragements, sa compréhension et pour le temps qu'il a consacré pour la réalisation de ce travail.

Ma reconnaissance et mes remerciements s'adressent également à Madame DOUMANDJI-MITICHE Bahia Professeur au département de Zoologie agricole et forestière, qui a bien voulu présider mon jury.

Mes sincères remerciements s'adressent également à Madame DAOUDI-HACINI Samia Professeur au département de Zoologie agricole et forestière, à Monsieur BICHE Mohamed Professeur au département de Zoologie agricole et forestière, à Mesdames MARNICHE Faiza et MILLA Amel Maître de conférence A, à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire pour m'avoir fait l'honneur d'examiner ce travail.

Je tiens à remercier aussi M. MARTIN-VEGA Daniel (Musée d'histoire naturelle, Londres, Royaume-Uni) pour l'identification des spécimens des Piophilidae, ainsi que DISNEY HENRY L.R. pour les Phoridae (Département de zoologie, Université de Cambridge, Londres, Royaume-Uni). LIXIN SU (Université de Shenyang, Chine) et ROHÁČEK J. (Musée régional de Silésie, Opava) pour l'identification des Sphaeroceridae.

Il m'est particulièrement agréable d'exprimer toute ma gratitude à M. MARTIN Hall (Musée d'histoire naturel le, Londres, Royaume-Uni) pour les corrections des articles.

Mes vifs remerciements vont également à Mme SAIFI Hadjila et M. BAHRI Abdelhak pour leur aide et leurs encouragements qui m'ont permis de dépasser jusqu'à présent tous les obstacles.

Je n'oublierai pas Mmes SAADA N. et BENZARA F. pour leur disponibilité au niveau de la bibliothèque du département de Zoologie agricole et forestière. Merci également pour Mlle BENDOUMIA Houda pour le suivi électronique des différentes parties de mes écrits.

Je tiens à remercier aussi M. BEN HAMADI Anis et M. BOUKHARI Amar de m'avoir permis d'accéder à leur terrain d'expérimentation et de m'avoir aidé pour la chasse du sanglier, matériel biologique. **Un** grand merci pour tous ceux du département de zoologie agricole et forestière enseignants, étudiants et qui de près ou de loin ont participé à ce travail pour leur aide et leurs encouragements

Liste des tableaux

Tableau 1 - Températures minima, maxima et moyennes enregistrées dans la région de Bordj Bou Arreridj en 2016.....	11
Tableau 2 – Précipitations mensuelles en 2016 dans la région de Bordj Bou Arreridj.....	11
Tableau 3 – Valeurs des vitesses mensuelles des vents forts en m/s de la région de Bordj Bou Arreridj.....	12
Tableau 4 – Caractéristiques bioclimatiques de la station de Bordj Bou Arreridj.....	14
Tableau 8 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces dans les trois milieux	83
Tableau 16 - Effectifs des espèces capturées dans les trois milieux au cours de la dégradation du sanglier durant la période estivale 2016	96
Tableau 17 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces dans les trois milieux ...	98
Tableau 18 – Abondances relatives des espèces notées dans la forêt d’Ain Soltane	99
Tableau 19 – Abondances relatives des espèces notées près du cadavre de sanglier dans la station suburbaine (Lachbour).....	102
Tableau 20– Par rapport aux Familles, abondances relatives des espèces notées dans la station urbaine (Bordj Bou Arreridj).....	104
Tableau 21 – Nombres d’apparitions, fréquences d’occurrence et constances des espèces capturées dans la forêt d’Ain Soltane.....	106
Tableau 22 – Nombres d’apparitions, fréquences d’occurrence et constance des espèces capturées dans le milieu suburbain (Lachbour).....	107
Tableau 23 – Nombres d’apparitions, fréquences d’occurrence et constance des espèces capturées dans le milieu urbain (Bordj Bou Arreridj) en 2016	109
Tableau 24 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des espèces capturées durant l’été en forêt Ain Soltane et en milieux suburbain (Lachbour) et urbain (Bordj Bou Arreridj)	110
Tableau 25 - Espèces d’Invertébrés capturées dans les pots Barber placés autour des cadavres du sanglier à Ain Soltane en 2016.....	115
Tableau 26 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces piégées dans les pots Barber à 0 m, 5 m, 10 m et à 15 m	118
Tableau 27 – Effectifs et abondances relatives des espèces notées dans les pots Barber installés à 0 m, près de la carcasse de <i>Sus scrofa</i>	119
Tableau 28 – Abondances relatives (%) des espèces rassemblées par famille, trouvées dans	

les pièges entourés à 5 m dans la forêt d'Ain soltane en 2016	120
Tableau 29 – Effectifs et abondances relatives des espèces regroupées par ordre et comptée dans les pièges enterrés placés à 10 m des cadavres de sanglier dans la forêt d'Ain soltane en 2016	122
Tableau 30 – Abondances relatives des espèces dans les pièges enterrés à 15 m dans la forêt d'Ain soltane en 2016	123
Tableau 31 – Nombres d'apparitions et fréquences d'occurrence et constance des espèces capturées dans les pots Barber dans la forêt d'Ain soltane en 2016	125
Tableau 32 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constance des espèces capturées dans les pots Barber mis à 5 m dans la forêt d'Ain soltane en 2016 .	126
Tableau 33 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées dans les pots Barber dans la forêt d'Ain soltane en 2016	128
Tableau 34 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées dans les pots Barber mis à 15 m du cadavre de <i>Sus scrofa</i> dans la forêt d'Ain soltane en 2016	130
Tableau 35 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des espèces prises dans les pots Barber à 0 m, 5 m et 10 m du cadavre dans la forêt d'Ain soltane en 2016.....	131
Tableau 36 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les nombres d'individus de <i>Cataglyphis viatica</i> en fonction de l'éloignement par rapport aux cadavres des sangliers	135
Tableau 37 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les nombres d'individus de <i>Cataglyphis diehlii</i> en fonction de l'éloignement par rapport aux cadavres des sangliers.....	135
Tableau 38 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les effectifs de <i>Messor capitatus</i> notés dans les pots Barber placés à quatre distances 0 m, 5 m, 10 m et 15 m.	136
Tableau 39 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les effectifs de <i>Dermestes frischii</i> comptés à quatre distances	137
Tableau 40 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les nombres d'individus de <i>Creophilus maxillosus</i> comptés à quatre distances	137
Tableau 41 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les nombres d'individus de <i>Saprinus semistriatus</i> comptés à quatre distances.....	138

Liste des figures

Fig. 1 – Situation géographique de la région de Bordj Bou Arreridj (1/2.000.000)	9
Fig. 2 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen dans la région de Bordj Bou Arreridj – 2016	13
Fig. 3 - Place dans le diagramme d’Emberger dans la région de Bordj Bou Arreridj (1992 – 2015)	15
Fig. 4 – Station d’Ain Soltane	19
Fig. 5- Station d’expérimentation de Lachbour (Suburbain)	20
Fig. 6 –Station de Bordj Bou Arreridj (Urbain : Terrasse)	21
Fig. 7 - Modele biologique : Sanglier (<i>Sus scrofa</i>)	22
Fig. 8 - Mise en place des pièges à glu au dessus du cadavre de <i>Sus scrofa</i>	23
Fig. 10- Mise en place des assiettes à 0 m par rapport au cadavre de Sanglier.....	27
Fig. 11 - Famille de Calliphoridae	39
Fig. 12 - Famille de Muscidae	40
Fig. 13 - Famille de Sarcophagidae	40
Fig. 14 - Famille de Fanniidae	41
Fig. 15 - Famille de Piophilides	42
Fig. 16 - Famille de Phoridae	42
Fig. 17 - Famille de Sphaeroceridae	43
Fig. 18 - Famille des Histeridae	44
Fig. 19 - Famille des Tenebrionidae	45
Fig. 20 - Famille des Dermestidae	46
Fig. 21 -Famille des Cleridae	46
Fig. 22 - Famille des Staphylinidae	47
Fig. 23- Famille des Silphidae	48
Fig. 24 - <i>Sciara bicolore</i>	54
Fig. 25 - <i>Scatopse nigra</i>	54
Fig. 26 - Famille des Empididae	55
Fig. 27 – Aile de la famille des Phoridae	56
Fig. 28 (A) - <i>Megaselia falsum</i> n. sp. mâle	56
Fig. 28 (B) - <i>Megaselia falsum</i> n. sp. Femelle.	57
Fig. 29 - <i>Phyziphora</i> sp.	58

Fig. 30 – (A) <i>Piophila casei</i>	59
Fig. 31- (B) et (C) <i>Piophila megastigmata</i> , ♀, (D) <i>Piophila casei</i> ♀	59
Fig. 32 – Famille des Heleomyzidae	60
Fig. 33- Familles des Sphaeroceridae	61
Fig. 34- <i>Camila</i> sp.,.....	62
Fig. 35- Famille des Chloropidae	63
Fig. 36– <i>Scathophaga</i> sp.....	63
Fig. 37 – <i>Anthomyia pluvialis</i>	64
Fig. 38- <i>Fannia</i> sp.,.....	65
Fig. 39 - Muscidae piégées sur les charognes dans la forêt d’Ain Soltane	66
Fig. 40 – <i>Musca domestica</i>	66
Fig. 41 – <i>Muscina stabulans</i>	67
Fig. 42 - Espèces de Calliphoridae	68
Fig. 43 - <i>Chrysomyia albiceps</i> (Calliphoridae ; Chrysomyinae).....	69
Fig. 44 - Détail de l’aile de <i>Lucilia sericata</i>	70
Fig. 45 - <i>Chrysomyia megacephala</i> (Calliphoridae ; Chrysomyinae)	70
Fig. 46 – <i>Calliphora vicina</i>	70
Fig. 47 - <i>Calliphora vomitoria</i>	71
Fig. 48 – A: Génitalias ♂ de <i>Lucilia sericata</i>	71
Fig 49 - <i>Sarcophaga carnaria</i>	72
Fig. 50– <i>Sarcophaga carnaria</i>	73
Fig. 51 – <i>Sarcophaga africa</i>	74
Fig 52 - Famille des Tachinidae	75
Fig 53 - Aile de Tachinidae	75
Fig. 54 - Différents stades de décomposition du sanglier durant la période printanière dans la région d’Ain Soltane	78
Fig. 55 - Différents stades de décomposition du sanglier durant la période printanière dans la région de Lachbour (suburbain).....	80
Fig. 56- Différents stades de décomposition du sanglier durant la période printanière dans la région de Bordj Bou Arreridj (urbain).....	82
Fig. 57- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période printanière dans la région d’Ain Soltane.	84
Fig. 58- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période printanière dans la région de Lachbour (suburbain).....	86

Fig. 59- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période printanière dans la région de Bordj Bou Arreridj (urbain).....	88
Fig. 60- Carte factorielle axe (1-2) des espèces nécrophages prises sur un cadavre du sanglier durant la période printanière (2016) dans des milieux forestier, suburbain et urbain	95
Fig.61- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période estivale (2016) dans la région d'Ain Soltane	100
Fig.62- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période estivale (2016) dans la région de Lachbour (suburbain).....	101
Fig.63- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période estivale (2016) dans la région de Bordj Bou Arreridj (urbain)	103
Fig. 64 - Carte factorielle axe (1-2) des espèces nécrophages prises sur un cadavre du sanglier durant la période estivale (2016) dans des milieux forestier, suburbain et urbain.....	113
Fig. 65- Abondances relatives des espèces notées dans les pots Barber installés à 0 m du cadavre	119
Fig. 66- Abondances relatives (A.R.%) des Invertébrés tombés dans les pots pièges installés à 5 m loin du cadavre	120
Fig. 67 – Abondances relatives des espèces notées dans les pots Barber installés à 10 m loin du cadavre	121
Fig. 68– Abondances relatives des espèces dans les pièges enterrés à 15 m loin du cadavr.	123
Fig. 69 - Répartition des espèces d'Invertébrés piégées dans les pots Barber placés sur une carte factorielle fonction des distances 0 m, 5 m, 10 m, et 15 m.....	134

Erreur ! Signet non défini.

Introduction

Introduction

L'importance des insectes nécrophages et leurs relations avec l'Homme et l'agriculture est très grande. La participation active des insectes nécrophages dans le processus de la décomposition de carcasses animales est un phénomène naturel qui a trouvé une utilité dans le recyclage de la matière organique et les enquêtes criminelles sous le nom d'entomologie légale. Il est aussi important de rappeler la complexité de la taxinomie des moustiques et des mouches. L'intérêt scientifique intervient dans le choix du sujet d'étude. Le présent travail porte sur quelques aspects de la biosystématique des Diptères nécrophages dans 3 types de milieux, soit une zone urbaine, une autre suburbaine et une forêt dans une région semi-aride de Bordj Bou Arreridj.

LECLERCQ (1996) écrit que les déchets organiques, d'origine animale ou végétale, sont recyclés naturellement jusqu'à leur minéralisation par toute une série de microorganismes, depuis les Protozoaires, en passant par les Arthropodes, les Insectes et les Acariens jusqu'aux Oiseaux et aux Mammifères charognards. Selon VILLERS (1977), toutes les substances d'origines végétales ou animales, en cours de fermentation ou de décomposition tels que les fruits pourris, le fumier, les cadavres, attirent de nombreux insectes qui viennent s'en nourrir ou pour y déposer leurs pontes. Les différents diorganismes notamment les végétaux et les animaux responsables du recyclage des matières organiques occupent une place importante et contrôlent directement les ressources nécessaires aux plantes (CHARABIDZE, 2008). Au sein de cet écosystème, parmi les animaux consommateurs, les insectes nécrophages sont les plus spécialisés (GOFF, 1993; LECCESE, 2004). Associés aux décomposeurs, ils participent à la minéralisation des matières organiques, et remplissent la fonction d'éboueurs entomologiques (FREDEICKX *et al.*, 2010). Parmi les insectes nécrophages, deux ordres sont largement présents sur les carcasses animales en décomposition, ce sont les Diptères et les Coléoptères. (WYSS et CHERIX, 2006). SMITH (1986) proposa dans sa monographie une succession de huit escouades qui resta pendant longtemps la principale référence en entomologie médico-légale. Cette dernière basée sur la présence des insectes sur un corps pour estimer l'intervalle post-mortem minimum (BYRD et CASTNER, 2010). Deux méthodes sont utilisées pour déterminer un IPM (Intervalle post-mortem) en faisant appel aux insectes comme des bio-indicateurs (WYSS et CHERIX, 2006). Il y a deux principales façons d'employer les insectes pour déterminer l'intervalle post-mortem. La première méthode est basée sur des ondes de succession d'insectes. Certaines espèces d'insectes sont associées à certaines étapes du cadavre en décomposition, La

seconde méthode est beaucoup plus largement appliquée au cours de ces dernières années. Elle tient compte du cycle de vie de ces insectes se reproduisant dans la carcasse. Le développement des asticots suit un ensemble de cycles prévisibles (WAHIZATUL et WUEN, 2011).

MEGNIN (1894) a postulé que ces périodes d'attractivité du cadavre correspondaient à l'émission d'odeurs différentes suivant les phases de décomposition. Les insectes seraient ainsi attirés par certains composés volatils caractéristiques d'une phase de décomposition adaptée au développement de leurs larves sur le cadavre. Bien que cette idée paraisse séduisante, elle n'a jamais pu être clairement démontrée et reste à l'heure actuelle l'objet de plusieurs études, notamment grâce à la technique des électro-antennogrammes (VASS *et al.*, 2004, DEKEIRSSCHIETER *et al.*, 2009). L'utilisation de l'entomologie à des fins médico-légales n'est pas récente (GENNARD, 2007). En effet, l'utilisation des insectes en criminalistique n'est pas neuve. Déjà en 1894, paraissait le célèbre ouvrage de MEGNIN parle de la «Faune des cadavres: application de l'entomologie à la médecine légale». La première affaire criminelle résolue avec l'aide des insectes date du XIII^{ème} siècle en Chine (AMENDT *et al.*, 2004; WYSS et CHERIX, 2006; GENNARD, 2007). Parmi les travaux les plus récents effectués en France, il est utile de rappeler ceux de CHARABIDZE et BOUREL (2007), de CHARABIDZE *et al.* (2008, 2012, 2013, 2014), sur l'implication des coléoptères (Coleoptera: Dermestidae), sur les cadavres humains, de PODHORNA *et al.* (2017), sur la Relation entre la thermorégulation et l'alimentation des larves nécrophages groupées, d'AUBERNON *et al.* (2012, 2013, 2014), de GAUDRY (2002, de GAUDRY *et al.*, (2007) sur la biologie des insectes nécrophages et la datation du décès. Les travaux en Belgique sont effectués par FREDERICKX *et al.* (2011, 2012, 2013), sur la communauté des hyménoptères parasitant les diptères nécrophages dans un biotope urbain. Parallèlement, DEKEIRSSCHIETER *et al.* (2010, 2011a, b, 2012) s'intéressent aux moyens de communication des insectes nécrophages et nécrophiles notamment à l'écologie chimique au sein de "l'écosystème-cadavre". Dans le même sens, en Suisse WYSS *et al.* (2003), WYSS et CHERIX (2006) et CHERIX *et al.*, (2012) se penchent sur l'entomologie médico-légale. En Allemagne AMENDT *et al.* (2002, 2004, 2007, 2008, 2011) traitent de l'application de l'entomologie forensique et de ses limites. Dans le même pays BENECKE, (2001) est à citer. Dans le sud de l'Italie, BONACCI *et al.* (2010, 2011, 2014) se penchent sur les modèles successifs de la faune des insectes sur une carcasse de porc et sur le rôle de *Crematogaster scutellaris* (Olivier, 1792) (Hymenoptera, Formicidae) comme envahisseur des cadavres. CAMPOBASSO et INTRONA (2001), CAMPOBASSO *et al.*, (2001, 2004) et GRECO *et al.*,

(2014) en Italie, se sont occupés de divers aspects de l'entomologie forensique.. Dans le centre de l'Espagne MARTIN-VEGA *et al* (2011, 2017) et MARTIN-VEGA et BAZ (2013 a, b) portent leur attention sur les assemblages de diptères sarcosaprophages dans les habitats naturels du centre de l'Espagne en fonction de l'espace et des saisons. BAZ *et al.* (2015) notent les données préliminaires sur les insectes des charognes dans les environnements urbains, intérieurs et extérieurs et périurbains dans le centre de l'Espagne. FERNANDEZ *et al.*, (2010) dans le même pays. travaillent dans le même domaine. Il en est de même en Angleterre par CLARK *et al.*, (2006), GENNARD (2007) et CAMERON *et al.* (2012). En Pologne MATUSZEWSKI, *et al.*, (2008, 2010, 2011, 2013, 2014) mènent le même type de travail. La succession des insectes parallèlement à lades charognes dans certaines forêts d'Europe centrale a retenu l'attention de SZPILA *et al.* (2008, 2010, 2013, 2014). Ces chercheurs se sont penchés sur la morphologie et l'identification des premiers stades larvaires des Calliphorinae européens et méditerranéens d'importance légale. A Manaus au Brésil, BARROS-SOUZA *et al.* (2012) se penchent sur le cycle biologique des Calliphorides en relation avec le domaine médico-légale en milieu urbain. Dans ce même pays MAYER et VASCONCELOS (2013) observent les Coléoptères nécrophages dans un environnement semi-aride dans le nord du pays. Au centre de l'Argentine HORENSTEIN et SALVO (2012) se sont intéressés à la dynamique de la communauté des mouches nécrophages et à leurs parasitoïdes dans des carcasses expérimentales. Dans ce même pays, CENTENO *et al.* (2002), ABALLAY *et al.* (a, b) (2012) se sont également intéressés aux insectes des cadavres. En Amérique du Nord, au Canada, SHARANOWSKI *et al.*, (2008) sont les auteurs d'écrits sur la succession des insectes au cours de décomposition de charognes sur la carrière ombrée et ensoleillée au cours de trois saisons. Au niveau du continent asiatique, en particulier en Malaisie, c'est en milieu hospitalier que AHMAD *et al.* (2007) ont fait leurs observations et ont publié leurs résultats en entomologie forensique. D'autres chercheurs, BHARTI et SINGH (2003), AGGARWAL, (2005), BHARTI (2009), SATHE *et al.* (2013), en Inde avec et ZAHID *et al.* (2013) au Pakistan se sont investis dans le domaine de l'entomologie forensique. Au même domaine, en Chine, WANG *et al.*, (2008) et XU *et al.*, (2014) se sont intéressés. En Australie, GEORGE *et al.* (2013) mettent en lumière les facteurs environnementaux abiotiques qui président à la colonisation des cadavres par les lucilies. Au Moyen-Orient, en Iran, AKBARZADEH *et al.* (2015) s'emploient à l'identification des espèces des mouches (Diptera: Calliphoridae) d'importance médico-légale. AL-MESBAH, (2010) et AL-MESBAH *et al.* (2011) traitent le premier rapport sur l'entomologie judiciaire au Koweït. ABOUZIED (2014) se penche sur la colonisation par les

insectes et sur leur succession sur les carcasses de lapin dans les montagnes du Sud-Ouest du Royaume d'Arabie Saoudite.

En Egypte, EL-MOATY et KHEIRALLAH (2013) traitent des variations du développement de *Lucilia sericata* (Meigen, 1826) (Diptera: Calliphoridae) par différents types de tissus de substrat. Dans le centre de l'Afrique du Sud, KELLY (2006) s'est attaché à l'étude de l'influence des traumatismes physiques sur la décomposition des carcasses et sur la succession des arthropodes. De même à Yaoundé, au Cameroun FEUGANG *et al.* (2012) se sont penchés sur la biodiversité des arthropodes qui fréquentent la charogne du surmulot [*Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)]. En comparaison avec l'ensemble des travaux faits dans le monde sur les insectes nécrophages, peu d'études sont entreprises en Algérie. Par rapport à la dégradation de différents types de cadavres grâce aux insectes décomposeurs essentiellement les Diptera, les travaux à citer sont ceux de BOULEKNEFET *et al.* (2009, 2011, 2015), qui portent sur une étude préliminaire de la succession des diptères nécrophages sur un chien mort à Skikda (Nord-Est de l'Algérie). Il est à mentionner le travail de Bensaada *et al.* (2012, 2013, 2014), sur différents aspects forensiques dans quelques régions d'Algérie. Le recyclage de la matière organique animale a fait l'objet d'études de Bensaada et Doumandji (2012). Saifi *et al.* (2014, 2015, 2016, 2017) se sont penchés dans une étude préliminaire sur les diptères nécrophages inféodés au cadavre de sanglier par rapport à l'environnement dans l'Est de l'Algérie et sur les implications possibles en entomologie médico-légale. Et il est à noter aussi *Piophilina megastigmata* McAlpine 1978 (Diptera: Piophilidae) dont c'est la première observation en Afrique du Nord en tant que mouche d'importance médico-légale. Les travaux de Berrouane et Doumandji (2012), de Bensaada (2015) et de Berrouane (2015) sont en rapport avec la dégradation de différents types de cadavres par des insectes décomposeurs essentiellement les Diptera. Le présent travail est entrepris dans le but d'améliorer les informations systématiques concernant les Diptères, d'une part d'intérêt médico-vétérinaire, compte tenu de leur impact sur l'économie du pays, et d'autre part les mouches et les moustiques d'importance agricole et forensique puisque le phénomène de la décomposition des cadavres fait intervenir des insectes en particulier les mouches qui ont un rôle primordial dans la dégradation de la matière organique et dans l'identification de l'intervalle post-mortem en fonction de leurs cycles biologiques. De ce fait le présent travail a pour objectifs d'inventorier les espèces nécrophages dans 3 types de milieux de la région de Bodj Bou Arreridj, l'un urbain et les autres suburbain et forestier.

La structure du présent thèse comprend notamment une introduction et cinq chapitres. Dont le premier porte sur la présentation de la région d'étude dans laquelle ses caractéristiques abiotiques et biotiques sont développées. La méthodologie adoptée est placée dans le second chapitre, qui renferme d'une part, la description de la station d'étude et d'autre part, les techniques employées sur le terrain comme la mise en place des assiettes jaunes et des pots Barber et au laboratoire pour l'étude systématique. Il est aussi question des méthodes mises en œuvre pour l'exploitation des résultats par des indices écologiques et par des analyses statistiques. Les données bibliographiques sur le rôle et la biologie des insectes nécrophages se retrouvent dans le troisième chapitre. Le quatrième chapitre regroupe les résultats, organisés en trois parties dont la première porte sur les différents critères morphologiques de détermination des familles, des genres et des espèces de Diptera identifiés dans la région d'étude. Dans la deuxième partie les espèces nécrophages capturées au niveau des cadavres mis en expérimentation, durant deux périodes, l'une printanière et l'autre estivale dans 3 milieux sont présentées. Quant a la faune piégée dans des pots Barber placés à différentes distances des cadavres soit 0 m, 5 m, 10 m et 15 m, elle constitue la troisième partie. Les discussions sont rassemblées dans le cinquième chapitre. La présente thèse se termine par une conclusion générale et des perspectives.

Chapitre I

Chapitre I - Présentation de la région de Bordj Bou Arreridj

Trois aspects sont développés, d'abord la situation géographique de la région de Bordj Bou Arreridj, puis ses facteurs abiotiques et biotiques.

1.1. - Localisation géographique de la région de Bordj Bou Arreridj

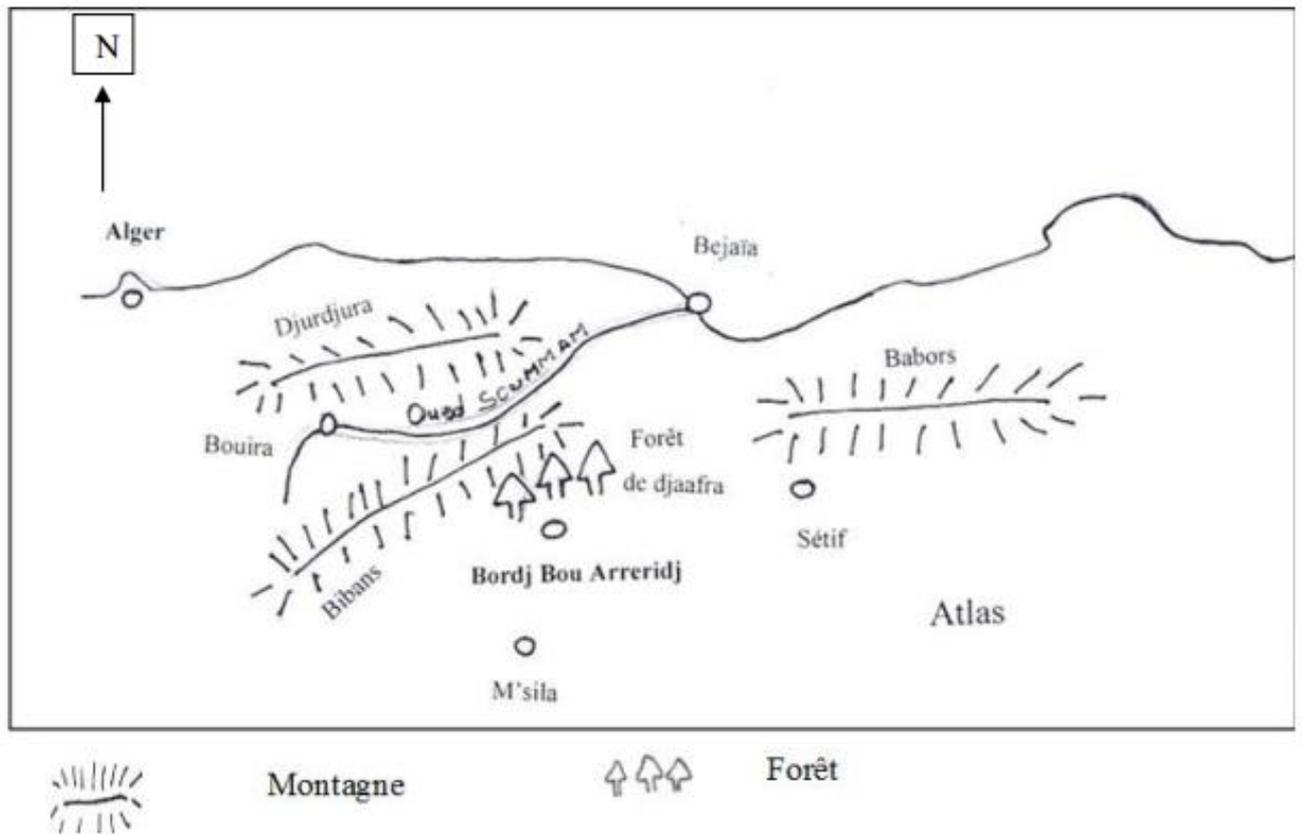
La région de Bordj Bou Arreridj (36° 04' à 36° 08' N., 04° 44' à 04° 50' E.) se situe à 230 km à l'est d'Alger, sur le territoire des hautes plaines, à cheval sur la chaîne de montagnes des Bibans. Elle occupe une superficie de 4.115 km² et se situe à plus de 900 mètres d'altitude (MAOUCHE *et al.*, 2003). Elle est limitée au nord par les reliefs de Mrissan, au sud par la montagne de Maadid, à l'ouest par les monrs de Tafrtast et à l'est par la forêt de Boumergued (Fig. 1). La topographie de la région de Bordj Bou Arreridj est divisée en trois zones. La première est celle des Hauts Plateaux qui commence par la série des Bibans à l'ouest jusqu'au barrage d'Ain Zada. Elle est délimitée au nord par les hauteurs de Theniet Enasser et de Bordj Zemmoura et au sud par les montagnes de Maâdid. La deuxième zone est montagneuse, formée au nord par la chaîne de Bibans qui s'étend d'Ouled Sidi Ibrahim à l'ouest jusqu'à Bordj Zemmoura, et composée à l'est et au sud par la chaîne de Bordj Ghedir et de Ras El Oued. La troisième zone constituée de steppes occupe le sud-ouest de la région de Bordj Bou Arreridj (C.F.B.B.A., 2011) (Fig.1).

1.2. - Facteurs abiotiques de la région d'étude

Les facteurs abiotiques de la région d'étude sont les facteurs édaphiques et les facteurs climatiques.

1.2.1. - Facteurs édaphiques

Quelques aspects édaphiques sont traités comme la géologie et la pédologie de la région de Bordj Bou Arreridj.



**Fig. 1 – Situation géographique de la région de Bordj Bou Arreridj (1/2.000.000)
(DERDOUKH, 2013)**

1.2.1.1. - Données géologiques de la région d'étude

Selon MERDAS (2007) la région des Hauts Plateaux est constituée d'alluvions quaternaires avec quelques bassins miocènes. C'est le cas des plaines de la Medjana par rapport à laquelle des montagnes isolées surgissent. D'après l'auteur précédemment cité, la région montagneuse de la chaîne des Bibans, appartient au néo-crétacé ou Cénomaniens avec de puissantes assises de grès à la base et des calcaires marneux sur les crêtes du Guergour.

1.2.1.2. - Données Pédologiques

Selon RAMADE (2009), les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux. Leur ensemble, dénommé pédosphère, résulte de l'interaction de deux compartiments biosphériques, l'atmosphère et les couches superficielles de la lithosphère. Le territoire de Bordj Bou Arreridj est occupé, en grande partie par des parcelles agricoles, représentées par des sols de couleur noire, profonds et caractérisés par un taux élevé d'argile qui donne une image de terre grasse et riche (MAOUCHE *et al.*, 2003).

1.2.1. - Facteurs climatiques

Les caractéristiques climatiques de la région d'étude, concernent les variations mensuelles des températures, des précipitations et les vents.

1.2.1.1. - Variations des températures

Dans la nature, la température joue le rôle de facteur limitant de tout premier ordre, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques, synthétiques et fermentaires et conditionne de ce fait la répartition de l'ensemble des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2009). La résistance aux basses températures est fréquente chez les espèces montagnardes (DAJOZ, 2009).

Les températures moyennes des maxima et des minima de la région de Bordj Bou Arreridj pour l'année 2016 sont regroupées dans le tableau 1.

Ces données montrent que le mois le plus chaud en 2016 est Juillet avec une température moyenne égale à 27,9 °C. et le plus froid est décembre avec une température moyenne de 8,85 °C (Tab. 1).

Tableau 1 - Températures minima, maxima et moyennes enregistrées dans la région de Bordj Bou Arreridj en 2016

Paramètres	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M ° C.	14,3	14,3	15,7	22,7	26,6	32,9	36,9	35	29,7	26,2	16,4	13
m. ° C.	4,1	3,8	4,8	9	11,9	15,7	18,9	18	15,1	13,5	6,8	4,7
(M + m)/2	9,20	9,05	10,25	15,85	19,25	24,3	27,9	26,5	22,4	19,85	11,6	8,85

(Tutiempo, 2017)

M : Moyenne mensuelle des températures maxima

m. : Moyenne mensuelle des températures minima

(M + m) /2 : Moyenne mensuelle des températures

1.2.1.2. - Pluviométrie

La pluviométrie comme la température intervient comme facteur écologique d'importance fondamentale dans le fonctionnement et la répartition des écosystèmes (RAMADE, 1984). Les précipitations mensuelles de la région de Bordj Bou Arreridj en 2016 sont rassemblées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Précipitations mensuelles en 2016 dans la région de Bordj Bou Arreridj

Paramètres	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	totaux
P (mm)	14,9	26,4	50,7	37,6	22,6	11,1	2,03	3,05	10,4	16,7	33	8,9	237,38

(Tutiempo, 2017)

P: Précipitations mensuelles de la région exprimées en millimètres (mm).

Le total des précipitations est égal à 237,4 mm (Tab. 2). Le mois le plus humide est mars avec 63 mm de pluie. Et le plus sec est juillet avec 2,0 mm.

1.2.1.3. – Vents

Le vent est un facteur écologique qui est souvent sous-estimé dans l'étude du fonctionnement des écosystèmes (LEVEQUE, 2001). Il augmente de ce fait la sécheresse. Et aussi, lorsqu'il est violent, il déracine les arbres et brise leurs branches. Il peut détériorer les films en matière plastique des serres. Les vents violents ont un effet inhibiteur sur l'activité des insectes (DAJOZ, 2007). Ils interviennent dans le transport des insectes sur plusieurs milliers de kilomètres de distance constituant pour certaines espèces des modes de colonisation efficaces (DAJOZ, 1985; LEVEQUE, 2001).

Les valeurs des vitesses des vents les plus forts par mois au cours de l'année 2016 dans la région de Bordj Bou Arreridj sont rassemblées dans le tableau 3.

Tableau 3 – Valeurs des vitesses mensuelles des vents forts en m/s de la région de Bordj Bou Arreridj

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
V. max. (Km/h)	23,6	23,4	23,5	22,7	24,3	22,8	23,8	20,2	19,1	22,1	21,4	17,3

(Tutiempo, 2017)

V. max. (km/h) : Vitesse du vent maximale en kilomètres par heure

Il est à remarquer que les vitesses des vents forts en 2016 se situent entre 17,3 à 24,3 km/h (Tab. 3).

1.2.1.4. – Synthèse climatique

L'étage bioclimatique d'une région ainsi que sa période de sécheresse ne peuvent être déterminés qu'à partir de la synthèse entre deux paramètres climatiques tels que la température et la pluviométrie.

1.2.1.4.1. – Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Selon DAJOZ (1975), le diagramme ombrothermique est un mode de présentation classique du climat d'une région. GAUSSEN cité par FAURIE *et al.* (1980) considère le climat d'un mois comme sec si les précipitations exprimées en millimètres sont inférieures au double de la température moyenne exprimée en degrés Celsius (°C.). L'échelle

des précipitations est doublée par rapport à celle des températures. Le diagramme ombrothermique de Gaussen est utilisé pour mieux caractériser le climat d'une région donnée et notamment pour faire ressortir la période sèche par rapport à la période humide.

Il est à remarquer que le diagramme ombrothermique de Gaussen de la région d'étude pour l'année 2016 montre une alternance de deux périodes, l'une sèche qui s'étale du début de la troisième décennie d'avril jusqu'à la fin de la première décennie de novembre et l'autre humide qui va de la mi-novembre jusqu'au début d'avril (Fig. 2).

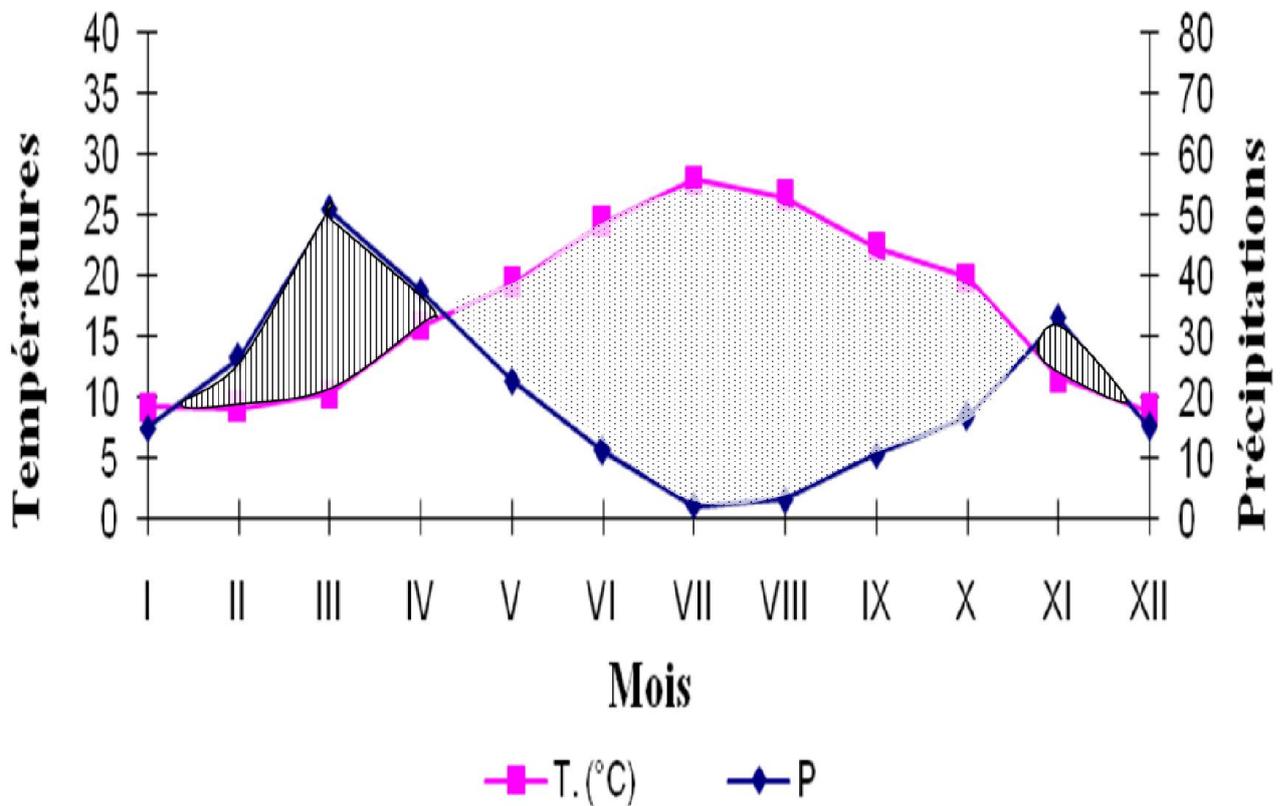
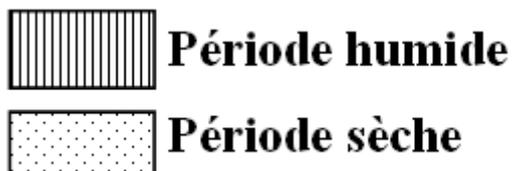


Fig. 2 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen dans la région de Bordj
Bou Arreridj – 2016



1.2.1.4.2. – Climagramme pluviothermique d'Emberger

L'emploi du climagramme pluviothermique d'Emberger est nécessaire pour mettre en évidence les différents étages et sous-étages bioclimatiques. Selon VILLENEUVE (1980) le climagramme proposé par Emberger pour caractériser la sécheresse d'un climat s'appuie lors de son calcul sur la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud, la moyenne des températures minimales du mois le plus froid et la hauteur moyenne annuelle des précipitations. Le calcul du quotient Q_2 est possible grâce à l'équation suivante

$$Q_2 = 3,43 \times P / (M - m)$$

Q_2 : Quotient pluviothermique d'Emberger

P : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud

m. : Moyenne des températures minima du mois le plus froid

Le quotient pluviométrique Q_2 calculé pour la région de Bordj Bou Arreridj, à partir d'une période de 24 ans (1992 – 2015) est égal à 37,7. En projetant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, cette région apparaît dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (Fig. 3). Les caractéristiques bioclimatiques de la station de Bordj Bou Arreridj sont mentionnées dans le tableau 4.

Tableau 4 – Caractéristiques bioclimatiques de la station de Bordj Bou Arreridj

Caractéristiques bioclimatiques				
P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q2	Bioclimat
360,1	34,4	1,7	37,7	Semi-aride à hiver frais

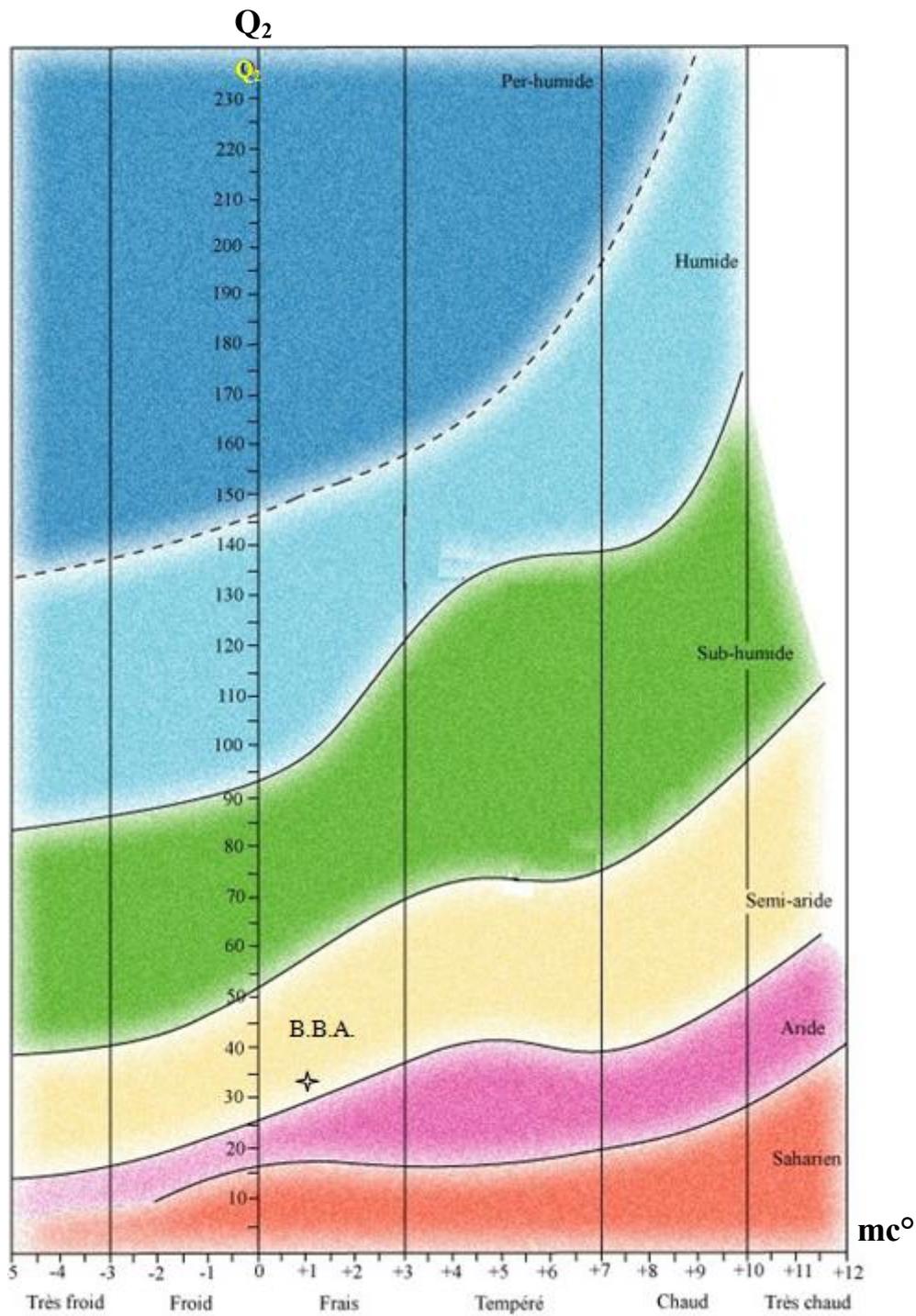
Q_2 : Quotient pluviothermique d'Emberger

P : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud

m. : Moyenne des températures minima du mois le plus froid

La valeur du quotient pluviométrique calculée est égale à 37,7 avec une pluviométrie moyenne 360,1 mm et une température moyenne 34,4 °C (Tab. 4). De ce fait la région de Bordj Bou Arreridj fait partie de l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais.



**Fig. 3 - Place dans le diagramme d'Emberger dans la région de Bordj Bou Arreridj
(1992 – 2015)**

B.B.A. : Bordj Bou Arreridj

1.3. - Facteurs biotiques de la région d'étude

Les données bibliographiques exposées ici concernent la flore et la faune de la région d'étude.

1.3.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région de Bordj Bou Arreridj

Pour ce qui concerne les parcelles agricoles, elles représentent plus de 20 % de la superficie de la région destinés à la céréaliculture. La flore de la région d'étude est caractérisée par une richesse forestière qui s'étend sur plus de 21% de la surface totale. Les essences principales qui composent le fond forestier sont le Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill., 1768) qui occupe 64.464 ha. Le Chêne vert (*Quercus ilex* Linné 1803) se retrouve sur 17.019 ha, le Cèdre de l'Atlas [*Cedrus atlantica* (Manetti ex Endl.) Carrière, 1855] sur 500 ha et Eucalyptus (*Eucalyptus globulus* Labill., 1800) sur 1.183 ha (C.F.B.B.A., 2011). Cependant, les terrains de parcours et les formations steppiques couvrent une aire de 20.000 ha couvertes par une strate herbacée d'armoïse blanche (*Artemisia herba alba* Asso, 1779) et d'Alfa (*Stipa tenacissima* Linné). Cette zone est dans une situation de dégradation marquée (C.F.B.B.A., 2011). Selon BOUDY (1952) l'Alfa (*Stipa tenacissima*) est une plante essentiellement xérophile très résistante à la sécheresse.

1.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de Bordj Bou Arreridj

L'entomofaune de la région de Bordj Bou Arreridj est peu étudiée. Il est à citer les travaux de DOUMANDJI *et al.* (1993), par KHOUDOUR et DOUMANDJI (1994) et par KHOUDOUR *et al.* (2011). Ces derniers auteurs cités inventorient 4 espèces d'Ensifera et 19 espèces de Caelifera dans trois différentes stations, soit une friche, un maquis et une jachère. Selon MIMECHE et BELMAALOUFI (2012) les poissons du barrage d'Ain Zada appartiennent à la seule famille des Cyprinidae qui renferment 7 espèces exotiques dont *Hypophthalmichthys molitrix* et *Hypophthalmichthys nobilis*, espèces abondantes.

Selon C.F.B.B.A. (2011), la faune de la région d'étude est riche en espèces d'oiseaux, soit plus de 120 espèces. Les rapaces comprennent entre autres l'Aigle botté (*Hieraaetus pennatus* Gmelin 1788), l'Aigle de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus* Vieillot 1822), la Chouette hulotte (*Strix aluco* Linné, 1758) et le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*, Linné 1758), Les Anatidae sont notées avec le Canard colvert (*Anas platyrhynchos* Linné, 1758) et les

Ardidae avec l'Aigrette garzette [*Egretta garzetta* (Linné, 1766)]. Plusieurs espèces constituent l'avifaune forestière. Ce sont la Fauvette à lunettes (*Sylvia conspicillata*, Temminck 1820), le Grand corbeau (*Corvus corax* Linné, 1758), le Merle à plastron (*Turdus torquatus* Linné, 1758), le Merle noir (*Turdus merula* Linné, 1758), le Moineau espagnol [*Passer hispaniolensis* (Temminck, 1820)], le Pigeon biset (*Columba livia* Gmelin, 1789), le pigeon ramier (*Columba palumbus*, Linné 1758), la Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*, Frivaldszky, 1838) et le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*, Linné 1758). Selon ce même auteur, plusieurs espèces de mammifères sont observées dans la région de Bordj Bou Arreridj appartenant aux différents ordres. Parmi ces espèces il est à mentionner la présence du Sanglier (*Sus scrofa* Linné, 1758) dont le régime alimentaire est omnivore, le Chacal doré (*Canis aureus* Linné, 1758), le Chat sauvage (*Felis sylvestris*, Schreber, 1775) et la Genette commune [*Genetta genetta* (Linné, 1758) qui sont carnivores, la Grande gerboise [*Jaculus orientalis* (Erxleben, 1777)], le Hérisson d'Algérie [*Atelerix algirus* (Duvernoy et Lereboullet, 1842)] une espèce insectivore, le Lapin de garenne [*Oryctolagus cuniculus* (Linné, 1758)] et le Porc-épic (*Hystrix cristata* Linné, 1758) toutes deux espèces herbivores (C.F.B.B.A., 2011).

Chapitre II

Chapitre II – Matériel et méthodes

Après le choix et la description des stations, les différentes étapes des techniques adoptées, d'une part sur le terrain et d'autre part au laboratoire sont exposées. Les méthodes utilisées pour l'exploitation des résultats obtenus comprennent des indices écologiques et des analyses statistiques.

2.1. - Choix des stations ou sites d'étude

Trois types de biotopes sont retenus, soit ceux de la forêt d'Aine Soltane, un milieu suburbain dans la région de Lachbour et un milieu urbain dans l'agglomération de Bordj Bou Arreridj sur la terrasse d'une maison.

2.1.1. – Station d'Ain Soltane (Forêt)

La station d'Ain Soltane ($36^{\circ} 09'N.$; $4^{\circ} 45' E.$) est une mosaïque de différents types de paysages (Fig. 4). Elle est bordée au nord par Haoudh El Beylek, à l'est par des terrains de culture abandonnés et laissés en friches, au sud par un petit oued aménagé en abreuvoir pour les bovins et à l'ouest des pâturages. La végétation se compose d'une strate herbacée formée essentiellement d'Astéracées.



Fig. 4 – Station d'Ain Soltane (photographie originale)

2.1.2. – Station de Lachbour

Le deuxième site se retrouve en milieu suburbain (36° 04' N.; 4° 38' E). Il se retrouve en face de parcelles agricoles emblavées en blé. Il se situe à proximité d'un petit-parc zoologique (Fig. 5). La végétation se compose d'une strate herbacée formée essentiellement des *Poa cées*.



Fig. 5- Station d'expérimentation de Lachbour (Suburbain)
(photographie originale)

2.1.3. – Station de Bordj Bou Arreridj

Les raisons du choix de troisième biotope sont les suivantes. Il s'agit d'un milieu urbain, soit la terrasse d'une maison. Comme l'expérimentation nécessite la mise en place de cadavres représentant différentes classes animales, il fallait choisir un endroit hors de portée des prédateurs terrestres lesquels à l'occasion deviennent nécrophages. Il est vrai qu'il ya toujours le risque d'avoir des visites sur la terrasse de la part de rapaces ou d'oiseaux nécrophages (Fig. 6). La terrasse compren deux parties, l'une de forme rectangulaire, mesurant 22 m. de long sur 6 m. de large, et l'autre 14 m sur 6 mètres de large, soit une surface égale à 216 m². Elle s'élève à une hauteur de 20 m.



Fig. 6 –Station de Bordj Bou Arreridj (Urbain : Terrasse)
(photographie originale)

2.2. - Présentation du modèle biologique

Le sanglier est une espèce de mammifère omnivore. Il est forestier et mène une vie nocturne. Il appartient à la famille des Suidés (SOUBEYRAN *et al.*, 2011). Cet animal est volontiers fouisseur. Il consomme différentes parties d'un grand nombre d'espèces de végétaux aussi bien des tubercules, des rhizomes que des fruits notamment des glands et des noix, et des céréales. Par ailleurs, le sanglier se nourrit à l'occasion de petits mammifères, d'œufs d'oiseaux nichant au sol et d'Invertébrés comme des mollusques, des arthropodes, des arachnides et des insectes (SAINT GIRONS, 1973). *Sus scrofa* préfère les bois ouverts (BURTON, 1976). Les Suidae possèdent un régime alimentaire omnivore (FRECHKOP, 1981). Occasionnellement, le sanglier s'attaque à un animal de plus grande taille qu'il soit mourant, ou que ce soit une brebis en bonne santé, en particulier lorsqu'elle est en train de mettre bas (SOUBEYRAN *et al.*, 2011) . Il se montre volontiers nécrophage (SOUBEYRAN *et al.*, 2011) (Fig. 7). Dans le domaine forensique, il est considéré comme un excellent modèle de par sa décomposition permettant de comprendre celle des cadavres humains. Les carcasses de porc sont très utiles pour la recherche. Comme l'homme, cet animal est monogastrique et

possède une flore intestinale assez proche de celle de l'être humain. De ce fait la colonisation par les insectes se réalise de la même manière par les orifices naturels (CATTS et GOFF, 1992; ANDERSON et VANLAERHOVEN, 1996)



Fig. 7 - Modele biologique : Sanglier (*Sus scrofa*) (photographie originale)

2.3. - Méthodologie de travail

L'échantillonnage exige souvent la mise en œuvre de plusieurs méthodes de collecte de données sur le terrain. Il est associé à des techniques employées au laboratoire.

2.3.1. - Méthodes utilisées sur le terrain

RAMADE (2009) a écrit que le but de l'échantillonnage est d'avoir, à partir d'une aire prise en considération, aussi petite que possible, une image fidèle de l'ensemble du peuplement. D'après le même auteur, la technique d'échantillonnage dépend du milieu auquel l'espèce étudiée est inféodée. Il est nécessaire donc de mettre en œuvre différentes techniques d'échantillonnage comme celles des cartons englés, des pièges enterrés et des assiettes colotées

2.3.1.1. – Mise en œuvre des pièges à glu

Après la description de la méthode des cartons englués, les avantages et les inconvénients de leurs utilisations sont exposés..

2.3.1.1.1. - Description de la méthode des pièges à glu

La technique de piégeage à l'aide des cartons englués dérive de celle de l'emploi du papier "tue-mouche" fabriqué et vendu dans le commerce. Cette méthode nécessite l'utilisation de papier sur lequel il est appliqué à chaud une légère couche de glu (Fig. 8). Ce piège est de couleur jaune attirant les espèces volant qui se retrouvent piégés sur le papier à cause de la colle (BENKHELIL, 1992). Les mesures de ces cartons rectangulaire sont de 12cm de large sur 25 cm de long. Ces pièges sont suspendus au-dessus des charognes dans le but de capturer les insectes nécrophages. Leur mise en place près du cadavre intervient au deuxième jour qui suit la mort de l'animal. Les cartons englués demeurent ainsi en place durant 24 heures, période à la fin de laquelle, les pièges récupérés et ramenés délicatement jusqu'au laboratoire pour essayer d'identifier les espèces prises dans la mesure du possible.



Fig. 8 - Mise en place des pièges à glu au dessus du cadavre de *Sus scrofa*
(photographie originale)

2.3.1.1.2. - Avantages de la technique des pièges à glu

La technique des pièges à glu est efficace. Le piège peut rester visqueux et collant pendant plusieurs mois. Il permet de faire une récolte abondante et variée (BENKHELIL, 1992). Les résultats obtenus se prêtent bien pour leur exploitation par divers indices écologiques et des techniques statistiques. Dans le cadre de la surveillance d'une espèce-cible bien déterminée, il est aisé de suivre les fluctuations de ses effectifs au cours d'une période expérimentale.

2.3.1.1.3. - Inconvénients de la méthode des cartons englués

Les espèces piégées sont malheureusement en mauvais état et sont souvent difficiles à déterminer. En dépit de leurs avantages évidents, il n'est pas fait souvent appel à ces pièges. En effet, la glu détériore les spécimens, compte tenu du fait qu'elle se révèle difficile à dissoudre et souille les insectes minuscules. Généralement, ce type de carton est utilisé dans le cadre des avertissements agricoles pour surveiller le niveau de pullulations de ravageurs précis..

2.3.1.2. – Mise en place sur le terrain des Pots Barber

Il est connu que le type de piégeage le plus fréquemment usité est le pot-piège. Après la description de la méthode des pots Barber, les avantages et les inconvénients de cette technique sont développées.

2.3.1.2.1. - Description de la méthode des pots enterrés

Ce type de piège est un outil pour l'étude des Arthropodes de moyenne et de grande taille de l'épifaïaion (BENKHELIL, 1992). Le matériel employé se compose de boîtes métalliques de forme cylindrique, de 10 cm de diamètre et de 11,5 cm de profondeur. Cette technique est adaptée pour la capture de divers insectes aptères, brachyptères ou peu adaptés pour le vol. Ce sont des aptérygogènes Colembola, des Caraboidea, des Formicidae, des Dermaptera, des Orthopteroidea, ainsi que des Aranea, des myriapoda et des diplopoda (BENKHELIL, 1992; (BAZIZ, 2002).

Chaque pot-piège est enterré verticalement, de telle façon que l'ouverture du récipient se retrouve au-niveau du sol, la terre étant tassée tout autour, pour éliminer l'effet barrière pour les petites espèces (BENKHELIL, 1992). Chaque pot est rempli avec de l'eau au tiers de sa hauteur, additionnée d'une pincée de savon en poudre. Ce détergent joue le rôle de mouillant. Pour réduire les risques de forte évaporation par temps chaud ou de débordement en cas de pluie, Il est placé une pierre plate au-dessus du pot enterré, surélevée grâce à trois petites pierres disposées en triangle équilatéral (BAZIZ, 2002). Dans le présent travail, les pots-pièges sont enfoncés dans le sol autour du cadavre de sanglier, à 0, à 5, à 10 et à 15m de distance par rapport à la charogne (Fig. 9). Au bout de 24 heures le contenu de chacun des 12 pots est récupéré séparément et mis dans des boîtes de Pétri portant des étiquettes où l'on mentionne la date et le type de piégeage. Les espèces capturées sont ensuite déterminées au laboratoire.



Fig. 9 - Installation des pots Barber, à 0 m par rapport au cadavre de Sanglier
(photographie originale)

2.3.1.2.2. - Avantages de la technique

Cette technique permet de capturer non seulement des insectes et d'autres Arthropodes, mais aussi des micromammifères, et des amphibiens (FAURIE *et al.*, 1984; BENKHELIL, 1992). L'attention du lecteur doit être attirée sur les avantages que présente cette méthode, notamment sur le parfait état de conservation des insectes ce qui

constitue une condition nécessaire pour faire facilement leur dénombrement d'une part et pour pouvoir faire les déterminations d'autre part. Egalement, elle permet de capturer des insectes actifs durant la nuit et le jour. Le matériel utilisé est facile à obtenir. Il suffit de disposer de 10 à 12 boîtes métalliques de forme cylindrique, de 1 dm³ de volume chacune. Cette technique est intéressante car les résultats chiffrés se prêtent aisément aux traitements par diverses méthodes statistiques et par des indices écologiques.

2.3.1.2.3. - Inconvénients de la méthode des pots Barber

Néanmoins, la mise en place de cette technique se heurte à quelques inconvénients. Effectivement, lorsqu'il pleut, les pots-pièges risquent d'être inondés. Le trop plein s'écoule à l'extérieur des boîtes entraînant les insectes piégés. De même, au Sahara, le sable soulevé par le vent peut remplir les pots Barber, ce qui va réduire l'efficacité du piège. Pour éviter cet inconvénient, il suffit de placer au dessus du piège une pierre plate, surélevée par 2 ou 3 cailloux pour permettre le passage des Arthropodes (BENKHELIL, 1992).

2.3.1.3.- Emploi des assiettes colorées

La méthode des assiettes jaunes est décrite. Sa description est suivie par ses avantages et ses inconvénients.

2.2.1.3.1. – Mise en œuvre de la technique des assiettes jaunes sur le terrain

Les assiettes jaunes employées sont des récipients retenus pour leur teinte vive, jaune citron. L'expérimentateur verse de l'eau jusqu'à atteindre la mi-hauteur de l'assiette. Il est ajoutée une pincée de savon en poudre ou quelques centimètres cubes de savon liquide. Cet ajout joue le rôle de mouillant selon LAMOTTE et BOURLIÈRE (1969). VILLIERS (1977) explique que les insectes sont attirés soit par l'eau elle-même contenue dans les pièges, soit par le miroitement de la lumière solaire. La couleur des récipients a une très grande importance. De ce fait les pièges colorés ont deux types d'attractivité, par rapport à leur couleur jaunes citron et à l'eau, qui est vital pour les arthropodes que la plupart d'entre eux recherchent activement (LAMOTTE et BOURLIÈRE, 1969).

Les échantillons capturés doivent être récupérés au moins une fois par semaine, et transférés dans l'éthanol à 70° avant le tri d'après MATILE (1993). Dans le cadre de la présente

expérimentation tout autour de chaque cadavre, 6 récipients jaunes sont installés et laissés en place durant 24 h (Fig. 10). Puis, le contenu de chaque récipient est versé sur une passoire à petites mailles. L'eau est éliminée. Les espèces piégées sont retenues et conservées dans l'alcool à 70° dans des tubes ou flacons en matière plastique, chacun d'eux accompagné par des informations utiles de date et de lieu d'échantillonnage. Ces derniers sont ramenés au laboratoire afin de procéder au tri et à la détermination des Arthropodes capturés (Fig.10).



Fig. 10- Mise en place des assiettes à 0 m par rapport au cadavre de Sanglier
(photographie originale)

2.2.1.3.2. – Avantages de la technique des assiettes jaunes

Les insectes tombés dans les récipients colorés, se débattent au début. Puis, ils restent immobilisés dans l'eau. Il est facile de les recueillir par la suite (VILLIERS, 1977). Les assiettes colorées sont des outils d'une grande utilité qui permettent d'effectuer des comparaisons entre des biotopes, à condition d'optimiser leurs conditions d'emploi (BENKHELIL, 1992). Selon ce même auteur, elles sont très efficaces et méritent d'être poursuivies, car elles contribuent fortement à mieux connaître le peuplement entomologique

d'une région. Elles peuvent être de tailles variables (VILLIERS, 1977). Les assiettes jaunes attirent de nombreux insectes, notamment des Diptères Syrphidae (LERAUT, 2003). Elles sont particulièrement efficaces vis-à-vis des insectes héliophiles et floricoles LAMOTTE et BOURLIERE (1969). Ce type de piège est simple et bon marché et procure une grande variété de Diptères (MATILE, 1993). Le matériel, soit des assiettes jaunes en matière plastique, ne coûtent pas cher. Par ailleurs, recueillir les spécimens est d'une grande facilité. Il est à rappeler que ce type de piège n'a besoin d'aucune source d'énergie. Ainsi, il peut être mis en place même dans des lieux isolés, notamment en pleine forêt, dans la steppe, et même en milieu désertique. Cette technique est d'une manipulation infiniment aisée et la récolte des échantillons entomologiques généralement en meilleurs états LAMOTTE et BOURLIERE (1969).

2.2.1.3.3. - Inconvénients de la méthode des assiettes

L'efficacité de cette technique dépend pour une bonne part de l'activité de vol des insectes. Cette condition implique des conditions climatiques favorables, telles qu'une température supérieure à 18 °C., une humidité relative de l'air élevée et une faible vitesse du vent. Il serait difficile d'employer cette technique durant la période pluvieuse et froide. Ces pièges n'attirent jamais de bien loin les insectes. Cette distance est estimée à 30 ou 40 centimètres LAMOTTE et BOURLIERE (1969). Au cas où les Arthropodes piégés dans l'eau y demeurent pendant plusieurs jours, ils finissent par pourrir. Ils ne peuvent plus être utilisables et ne risquent pas d'être gardés comme spécimens dans une collection (VILLIERS, 1977).

2.3.2. - Méthodes employées au laboratoire

Les techniques retenues au laboratoire dans la présente étude sont d'une part les travaux de détermination, et d'autre part les méthodes usitées pour le traitement des résultats.

2.3.2.1. - Détermination des différentes espèces

Les espèces piégées dans les pots enterrés sont transportées au niveau du laboratoire dans le but de procéder aux approches taxonomiques. Elles sont observées sous la loupe binoculaire aussi bien pour le tri que pour le décompte. Il est utile de mentionner que la

détermination est assurée en équipe par les entomologistes au niveau du département de Zoologie agricole et forestière de l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach. L'effort de recherche taxonomique s'appuie sur des clés de détermination telles que celles des Coleoptera (PERRIER et DELPHY, 1932), des Hymenoptera (BERLAND, 1940) et des Orthopteroidea (CHOPARD, 1943). D'autres clefs sont utilisées comme celles de SEGUY (1923, 1926, 1927, 1934, 1940), de PIERRE (1924), de GOETGHEBUER (1932), de LECLERCQ (1971), de ROTH (1980), de McALPINE *et al.* (1981, 1987), de PERRIER (1983), de ZAHRADNIK et SEVERA (1978), de McALPINE et WOOD (1989), et de MATILE (1993, 1995). Pour arriver jusqu'à l'espèce, des clés spécialisées sont utilisées comme celles de MARTIN-VEGA *et al.*, (2011, 2017), MARTÍN-VEGA (2014), ROCHEFORT *et al.* (2015) pour les Poiphilidae, de SZPILA *et al.*, (2012 a et b) et AKBARZADEH *et al.*, (2015) pour les Calliphoridae, de DISNEY et DURSKA (2014) pour les Phoridae, et de GRZYWACZ *et al.* (2016) pour les Muscidae.

2.3.2.2. - Indices écologiques employées pour le traitement des résultats

Les résultats obtenus sont traités. Ils sont exploités dans un premier temps, par des indices écologiques de composition et de structure, puis dans un second temps par des méthodes statistiques.

2.3.2.2.1. – Emploi d'indices écologiques pour le traitement des résultats

Les indices écologiques de composition, de structure et d'autres encore, sont présentés.

2.3.2.2.1.1. - Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des résultats portant sur les espèces piégées obtenus au cours de la période de travail sont notamment les richesses totales et moyennes, l'abondance relative, la fréquence d'occurrence et la constance.

2.3.2.2.1.1.1. - Richesse totale

Selon BLONDEL (1975), la richesse spécifique d'un peuplement (S) est le nombre des espèces qui le composent. D'après ce même auteur, C'est aussi le nombre des espèces contactées au moins une fois au terme de N relevés. Dans le cadre de la présente étude, c'est le nombre des espèces piégées près du cadavre vues au cours de toutes les sorties. La richesse est calculée séparément pour les espèces capturées dans les différents types de pièges utilisés.

2.3.2.2.1.1.2. - Richesse moyenne

La richesse moyenne est le nombre moyen des espèces présentes dans N relevés (RAMADE, 1984). Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (RAMADE, 2009). Dans la présente étude, elle représente le nombre moyen des espèces capturées par piège installés. Pour calculer la richesse moyenne il est procédé de la manière suivante. L'expérimentateur fait la somme de toutes les richesses totales obtenues lors de chacun des N relevés. La somme obtenue est divisée ensuite par le nombre N de relevés.

2.3.2.2.1.1.3. - Fréquences centésimales ou abondances relatives (A.R. %)

L'abondance relative A.R.% est le pourcentage des individus de l'espèce (n_i) par rapport au total des individus N, de toutes les espèces confondues (DAJOZ, 1971). De même, FAURIE *et al.* (1984) signalent que l'abondance relative (A.R. %) s'exprime en pourcentage (%). Son calcul permet de mettre en évidence les espèces les plus nombreuses en individus par rapport aux autres qui partagent le même espace. De là, les taxa dominants apparaissent lorsque leurs taux égalent ou dépassent le double de la moyenne par rapport à l'ensemble des espèces du même peuplement.

L'abondance relative est donnée par l'équation suivante:

$$AR \% = (n_i / N) \times 100$$

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

N est le nombre total des individus, toutes espèces confondues.

Dans les présentes stations d'étude, chaque espèce échantillonnée près du cadavre du sanglier que ce soit dans les assiettes jaunes ou dans les pots-pièges, est représentée par la proportion de ses effectifs par rapport à ceux de toutes les espèces prises en considération ensemble.

2.3.2.2.1.4. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constance

D'après DAJOZ (1985), la fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme du pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée par rapport au nombre total de relevés. D'après FAURIE *et al.* (1980) la fréquence est une notion statistique exprimée par un rapport du nombre de relevés n_i où l'espèce x existe et le nombre total N de relevés effectués. La fréquence d'occurrence est calculée par l'équation suivante :

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

F.O. % : Fréquence d'occurrence

n_i : Nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération.

N : Nombre total de relevés effectués

Il est utilisé l'équation de Sturge pour déterminer le nombre de classes de constance (SCHERRER, 1984), :

$$N(\text{classes}) = 1 + (3,3 \log n).$$

N : Nombre de classes de constance

n : Nombre d'espèces ou taxons présents

Il est à rappeler que les grandes subdivisions des classes sont dans l'ordre, rare, accidentelle, accessoire, fréquente, constante et omniprésente. Le nombre de classes possibles, obtenu doit être arrondi par défaut si la décimale est égale ou inférieure à 4, et par excès si cette décimale est égale ou supérieure à 5.

2.3.2.2.2. - Utilisation des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' et celui de l'équitabilité E

2.3.2.2.2.1. - Emploi de l'indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon BLONDEL *et al.* (1973), l'indice de diversité de Shannon-Weaver est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité. L'étude quantitative de la diversité spécifique peut être réalisée selon diverses approches qui sont fondées sur l'usage d'indices de diversité dont la formulation est plus au moins complexe (RAMADE, 2009). Cet indice est calculé selon l'équation suivante :

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

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

p_i : Probabilité de rencontrer l'espèce i obtenue par l'équation suivante : $p_i = n_i / N$

n_i : Nombre des individus de l'espèce i

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes dans les pièges

Dans le cadre de la présente étude le calcul de la diversité est fait séparément type de piège par type de piège.

2.3.2.2.2.2. - Equitabilité

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

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

E : Equitabilité

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver

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

S : Richesse totale exprimée en nombre d'espèces.

L'équitabilité E varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond a une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par des nombres d'individus proches (RAMADE, 1984).

p_i : Probabilité de rencontrer l'espèce i obtenue par l'équation suivante : $p_i = n_i / N$

n_i : Nombre des individus de l'espèce i

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes dans les pièges

Là aussi, l'équitabilité est calculée pour les espèces capturées autour de la dépouille de *Sus scrofa* , séparément type de piège par type de piège.

2.3.2.3. - Exploitation des résultats par des techniques statistiques

Les valeurs obtenues sont traitées par deux méthodes statistiques d'abord par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et par une analyse de la variance.

2.3.2.3.1. - Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances ou A.F.C. est une méthode mathématique d'analyse multi-variable. Elle a pour objet de représenter dans un espace à 2 ou 3 dimensions un ensemble de points. L'A.F.C. permet d'extraire à partir de la matrice de données, des fonctions numériques successives, non corrélées d'importances décroissantes (DELAGARDE, 1983. D'après ce même auteur, elle cherche à regrouper en une ou en plusieurs figures, la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau. Sur différents types de données, la dépendance ou la correspondance entre deux ensembles de caractères est décrite (DERVIN, 1992). Le mérite d'avoir systématisé l'application de l'A.F.C. à la phytosociologie, revient à GUINOCHET et LACOSTE cités par RAMADE (2009).

2.3.2.3.2. - Utilisation de l'analyse de la variance (A.N.O.V.A.)

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

Chapitre III

Chapitre III - Rôle et biologie des insectes nécrophages

Brièvement un rappel sur la dégradation de la matière organique et sur les processus de la décomposition est fait Il est suivi par les étapes de la décomposition d'un cadavre. et enfin par des notions bibliographiques sur les arthropodes inféodés aux cadavres.

3.1. - Dégradation de la matière organique et processus de la décomposition

La décomposition est un processus naturel et nécessaire responsable du retour de la matière organique à l'écosystème (KOCAREK, 2003). Associés, les bactéries, les champignons, mais aussi les micro-invertébrés comme les acariens, les insectes en tant que décomposeurs, participent à la minéralisation des matières organiques, et remplissent la fonction d'éboueurs entomologiques (FREDEICKS *et al.*, 2010). Les déchets organiques, d'origine animale ou végétale, sont recyclés naturellement jusqu'à leur minéralisation par toute une série de microorganismes, depuis les protozoaires, les arthropodes, insectes et acariens jusqu'aux oiseaux et aux mammifères charognards. LECLERCQ (1996). Au sein du biotope "cadavre" évoluant au fur et à mesure de la décomposition, certains insectes seront attirés très tôt par la charogne, et d'autres le seront plus tardivement (LECCESE, 2004). Les mouches sont probablement le groupe d'insectes le plus important directement en fertilisant le sol et en créant un écosystème (CARVALHO et MELLO-PATIU, 2008). Le cadavre est un biotope qui constitue non seulement une ressource alimentaire responsable de la formation locale de cet écosystème, mais également un milieu de vie et de développement des populations de larves et de certains insectes adultes. Il s'agit d'une zone attractive notamment pour les femelles gravides comme *Sarcophaga africa*, et diverses espèces ovipares, qui sont attirées sur de grandes distances afin d'y déposer leurs œufs. Et ce dernier point met en relief l'importance de ces espèces dans les études médico-légales (CHARABIDZE *et al.*, 2008). MEGNIN (1894) explique que ces périodes d'attractivité du cadavre correspondent à l'émission de différentes odeurs corrélées à certaines phases de la décomposition du corps sans vie. La dégradation est fortement liée aux caractéristiques de "l'écosystème cadavre". De ce fait, la succession des insectes est en conséquence très variable (WYSS et CHERIX, 2006). Un corps en décomposition est un milieu particulièrement riche en ressources. Un grand nombre d'espèces d'insectes vont profiter de cette énergie et proliférer très rapidement sur le cadavre (CHARABIDZE et BOUREL, 2007).

3.2. - Étapes de décomposition d'un cadavre

Il existe trois processus reconnaissables dans la décomposition du cadavre. Il s'agit de l'autolyse, de la putréfaction et de la décomposition des os squelettiques (diagenèse) (VASS, 2001). D'après ce même auteur, au cours de l'autolyse, processus de la rupture naturelle, les cellules du corps sont digérées par des enzymes, y compris des lipases, des protéases et des carbohydrases. Ce processus peut être plus rapide dans les organes tels que le cerveau et le foie (VASS, 2001). Ce même auteur précise qu'en conséquence, des gaz tels que le sulfure d'hydrogène, le dioxyde de soufre, le méthane, l'ammoniac, l'hydrogène et le dioxyde de carbone sont libérés. Parallèlement, la fermentation anaérobie a lieu lorsque les acides volatils propioniques et butyriques se forment. Le corps subit une désintégration active, dans laquelle les protéines sont décomposées en acides gras par des bactéries (VASS, 2001). Les acides gras et les composés tels que le skatole, la putrescine et la cadavérine sont des membres importants de ces produits de décomposition (VASS *et al.*, 2004).

L'étape 1, au stade frais, commence à partir du moment de la mort, soit aux premiers signes de ballonnements du corps (GENNARD, 2007). Les premiers organismes à arriver sont des Calliphoridae.

L'étape 2 correspond à l'état gonflé, au cours duquel l'évolution du corps se poursuit à cause de l'activité bactérienne, ou de la putréfaction. C'est peut-être l'étape la plus facile à distinguer. Les gaz provoquant la mort du cadavre sont générés par le métabolisme des nutriments par des bactéries anaérobies. Initialement, l'abdomen gonfle, mais plus tard, tout le corps est étiré comme un ballon à air (GENNARD, 2007)..

À ce stade, selon le dernier auteur cité, de plus en plus de mouches, sont attirées par le corps, peut-être en réponse à l'odeur des gaz. La température interne du cadavre commence à augmenter au cours de cette étape à la suite d'un processus de putréfaction combiné au début de l'activité des insectes (AGGARWAL, 2005). .

L'étape 3 est un stade de décomposition active. Cette étape est reconnaissable par la peau du cadavre qui commence à se détacher du corps. Cette déshumidification permet aux gaz de la décomposition de s'échapper et, par conséquent, le gonflement du corps diminue progressivement au fur et à mesure que la putréfaction se poursuit. Dans les dernières étapes de la fermentation de la putréfaction, des acides butyriques et casiques sont générés. Ceci est suivi d'une période de putréfaction avancée, qui comprend la fermentation ammoniacale du corps..

L'étape 4 est le stade décomposition avancée (GENNARD, 2007).. Dans les derniers stades de la pourriture, tout ce qui reste du corps est la peau, le cartilage et les os avec des restes de chair y compris les intestins. Tout tissu corporel restant peut être desséché. Le plus grand indicateur de cette étape est une augmentation de la présence de coléoptères et une réduction de la dominance des mouches sur le corps (GENNARD, 2007).

L'étape 5 correspond au squelette. Aucun groupe évident d'insectes n'est inféodé à cette étape, bien que ceux de la famille des Nitidulidae puissent, dans certains cas, être trouvés (AGGARWAL, 2005).. Ainsi, le corps a clairement atteint son stade final de décomposition (GENNARD, 2007). Le cadavre ne comporte plus que la peau sèche, des cartilages et des os en présence de nombreuses nymphes de diptères (AGGARWAL, 2005).

3.3. - Arthropodes inféodés aux cadavres

Des centaines d'espèces d'arthropodes vont être attirées par un corps en décomposition, principalement des Diptères, des Coléoptères et leurs larves (LECLERCQ, 1996; AMENDT *et al.*, 2004; WYSS et CHERIX, 2006). Les insectes jouent souvent un rôle majeur dans la décomposition de la matière organique. Généralement, les arthropodes les plus courants des cadavres humains décomposés et de carrions d'animaux sont les larves de mouches (Diptera), en particulier celles des familles Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae et Piophilidae (SMITH, 1986).

3.3.1. - Généralités sur l'ordre des Diptères

Les Diptères constituent un ordre d'Insectes, comprenant 150.000 espèces réparties entre 158 familles connues à ce jour (CARVALHO et MELLO-PATIU, 2008). Les Diptera sont divisés entre deux sous-ordres, d'une part les Nématocères avec 35 familles et quelques 50.000 espèces et les Brachycères dont les Orthorrhaphes et les Cyclorrhaphes avec 113 familles et quelques 100.000 espèces (WYSS et CHERIX, 2006). Les Diptères font partie des ordres les plus évolués du point de vue de l'adaptation que ce soit sur le plan morphologique que sur celui qualifié de physiologique (WYSS et CHERIX, 2006). Ils sont classés parmi les Holométaboles compte-tenu de leur développement à métamorphoses complètes. Leur cycle de développement se déroule en 4 phases, l'une embryonnaire, la seconde larvaire, la troisième nymphale (pupe) et la quatrième imaginale (AUBERNON *et al.*, 2014). D'après ces mêmes auteurs, l'état larvaire comprend trois stades. La durée du cycle

dépend des conditions environnementales notamment de l'hygrométrie et de la température ainsi que de l'espèce.

Les asticots des diptères nécrophages s'attaquent aux tissus des cadavres frais ou en état de dégradation plus ou moins avancé. Ce sont surtout des espèces de Calliphoridae, de Muscidae, de Fanniidae et de Sarcophagidae, auxquelles s'ajoutent des Eristales, des Phoridae et divers Acalyptères (Piophilidae, Sepsidae, Ephydriidae, Drosophilidae) qui participent dans le processus de la dégradation de la matière organique d'origine animale (MATILE, 1995). L'auteur précédemment cité affirme que les espèces les plus représentées dans le phénomène de la décomposition et qui appartiennent à la famille des Calliphoridae font partie des genres *Calliphora* et *Lucilia*.

3.3.1.1. - Calliphoridae

La famille des Calliphoridae renferme près de 1.500 espèces inégalement répandues dans toutes les régions du globe (GRASSE, 1985) (Fig. 11). Leurs tailles varient entre 4 et 16 mm. Ces Diptera sont le plus souvent colorés tantôt en bleu ou tantôt en vert métallique. Le thorax porte une longue pilosité dorée (MATILE, 1995). Les larves ont une taille allant de 8 à 23 mm. Elles sont habituellement de couleur blanche ou crème. Le segment terminal du corps possède 6 petits tubercules. Ce segment présente aussi deux stigmates postérieurs qui permettent à l'asticot de respirer (WYSS et CHERIX, 2006). Les larves passent la plus grande partie de leur temps à s'alimenter (CHARABIDZE *et al.*, 2013 b). Au nombre de 200 environ les œufs sont pondus en masse. L'oviposition se fait préférentiellement au niveau des orifices naturels (AUBERNON *et al.*, 2014). Les pontes sont collées sur les commissures du bec d'un oiseau mort ou près de l'anus ou de la bouche, quelquefois près des narines ou des yeux.

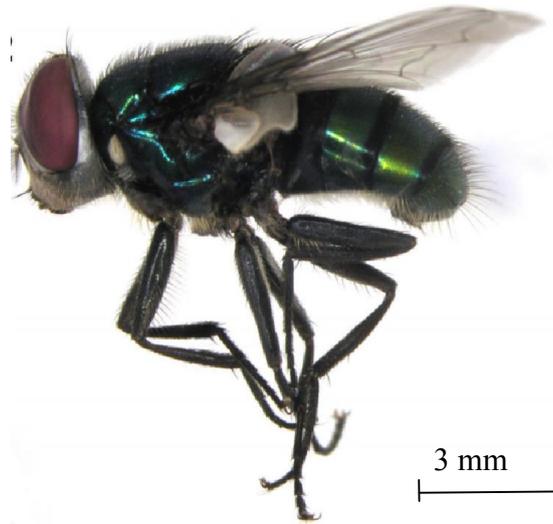


Fig. 11 - Famille de Calliphoridae (Szpila *et al.*, 2008)

3.3.1.2. - Muscidae

Les Muscidae correspondent à l'une des familles diptériennes d'importance médicale reconnue. Certains manuels considèrent toujours que les Fanniidae sont une sous-famille des Muscidae (AMENDT *et al.*, 2011) ((Fig. 12). Selon WYSS et CHERIX (2006) il faut en compter plus de 200 espèces en Suisse et 550 espèces environ en Europe. Beaucoup d'entre elles sont ubiquistes. D'après les auteurs précédemment cités, il suffit simplement de prendre l'exemple de la mouche domestique qui voyage depuis plusieurs siècles avec l'homme. Ce sont des mouches de tailles petites à moyennes allant de 2 à 15 mm, généralement de couleurs ternes et à corps hérissé de macrochètes (MATILE, 1995). Il existe un certain nombre de documents comme le traité d'entomologie forensique'' par WYSS et CHERIX (2006) dans lesquels les Muscidae sont pris en considération en relation avec des expériences d'entomologie médico-légale ainsi qu'avec des cas réels depuis le travail pionnier de MEGNIN (1894).



Fig. 12 - Famille de Muscidae (AL-MESBAH, 2010)

3.3.1.3. - Sarcophagidae

De la famille des Sarcophagidae, les mouches sont robustes, ternes, grisâtres, à abdomen portant le plus souvent un motif en damier, parfois des bandes ou des taches (Fig. 13). Leurs tailles se retrouvent dans la fourchette allant de quelques millimètres à 20 millimètres. Les génitalias mâles et femelles sont souvent rouges (MATILE, 1995). Les adultes sont observés souvent sur les fleurs où ils viennent se nourrir de nectar. Par contre leurs larves s'alimentent de toutes sortes de matières animales en décomposition et d'excréments (WYSS et CHERIX, 2006). Il est à souligner que certaines espèces de Sarcophagidae comme *Sarcophaga carnaria* sont larvipares. Leurs femelles expulsent leurs asticots de premier stade larvaire avec force. Ceux-ci se montrent immédiatement très mobiles à la recherche d'un milieu nourricier (WYSS et CHERIX, 2006).

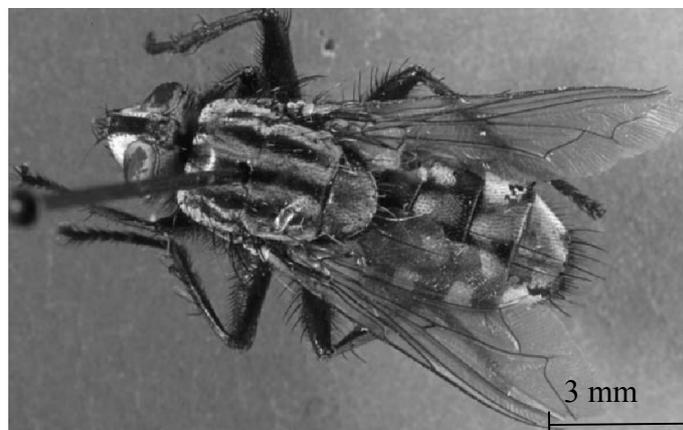


Fig. 13 - Famille de Sarcophagidae (GENNARD, 2007)

3.3.1.4. - Fanniidae

La famille des Fanniidae sont des mouches de tailles petites à moyennes comprises entre 3 et 9 mm (Fig. 14). Elles sont connues principalement de l'hémisphère Nord (WYSS et CHERIX, 2006). D'après les derniers auteurs cités, elles fréquentent de préférence les régions boisées. Et elles sont plus rares en milieu ouvert. Quelques espèces seulement sont nécrophages.

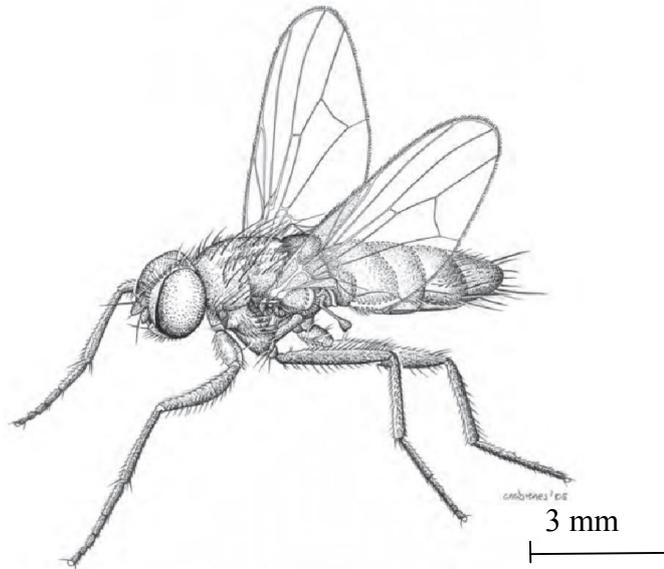


Fig. 14 - Famille de Fanniidae (BROWN *et al.*, 2010)

3.3.1.5. - Piophilidae

Les Piophilides sont de petites mouches (2,4 à 6 mm) de couleur sombre, mates ou brillantes (MATILE 1995) (Fig. 15). L'une des caractéristiques de sa larve est de progresser par une série de petits sauts (WYSS et CHERIX, 2006). Après une révision approfondie de la classification de la famille des Piophilidae, McAlpine *et al.*, (1987) a redéfini le genre *Piophila* comme genre monotypique, y compris l'espèce unique *Piophila casei* (L., 1758), qui se distingue facilement des autres genres piophiles par la réduction de la conjonctibilité du mésonotum à trois rangées isolées dans les champs dorsocentral et acrostichal (McALPINE *et al.*, 1987). *P. casei* est une espèce synanthropique et cosmopolite qui peut être un déprédateur majeur pour l'industrie alimentaire et potentiellement utile en tant qu'indicateur médico-légal (MARTIN-VEGA, *et al.*, 2011; ZAJAC *et al.*, 2016).



Fig. 15 - Famille de Piophilides (MARTIN-VEGA *et al.*, 2017)

3.3.1.6. - Phoridae

Les Phorides sont considérées comme l'un des groupes d'insectes les plus diversifiés avec une large gamme d'antécédents écologiques et caractéristiques morphologiques (DISNEY, 1994) (Fig. 16). Selon ce même auteur, ce sont de petites mouches brunes, noires ou jaunes, de 0,5 à 8 mm de longueur, à tête petite, aplatie, aux yeux dichoptiques chez les deux sexes. Elles ont un front élargi, portant de fortes macrochètes dressées. Le troisième article antennaire est élargi, recouvrant les deux autres: le deuxième est encastré dans le troisième comme une bille de roulement dans sa logette (MATILE, 1993). Dans un environnement naturel, de nombreux asticots et leurs adultes se nourrissent de divers types de tissus animaux en décomposition (DISNEY, 1994).



Fig. 16 - Famille de Phoridae (ZUHA *et al.*, 2016)

3.3.1.7. - Sphaeroceridae

Les mouches de la famille des Sphaeroceridae, également connues sous le nom de mouches du fumier, sont pour la plupart des espèces marron brun et gris ternes et petites (Fig. 17). Les mouches de cette famille se distinguent facilement des autres acalypteres par leur tarsomère basaire (basitarsus) bas et épaissi sur la patte arrière (ROHACEK *et al.*, 2001). Selon les auteurs précédemment cités, les larves de Sphaeroceridae se développent dans la matière organique en cours de dégradation. Le plus grand nombre d'espèces vivent dans la végétation en décomposition. Mais beaucoup d'autres sont également associées au fumier, aux champignons pourris et même aux carrions (ROHACEK *et al.*, 2001).



Fig. 17 - Famille de Sphaeroceridae (HAARTO et KAHAMPAA, 2014)

3.3.2.- Généralités sur l'ordre des Coléoptères

Les coléoptères comprennent le plus grand nombre d'espèces identifiées à ce jour, soit plus de 370.000, réparties entre 166 familles, ce qui représente plus d'un tiers des espèces d'insectes connus (WYSS et CHERIX, 2006). Cet ordre est considéré comme le plus important de toute la classe des insectes, avec au moins 300.000 espèces décrites, et sans doute plus de 1.000.000 d'espèces existant réellement sur le globe (PAULIAN, 1998). Il est estimé que le nombre des espèces de coléoptères existants pourrait atteindre 1.500.000 ou 2.000.000 (AUBER, 1971). Ce même auteur écrit que de nombreuses espèces nouvelles sont décrites chaque année. Les Coléoptères présentent un intérêt réel soit par les particularités de

leurs structures ou de leurs colorations, soit par leur intérêt biologique ou par leurs dégâts (PERRIER, 1930). L'ordre des Coleoptera constituent un élément important de la faune du sol où ils sont représentés par trois familles principales, celles des Carabidae, des Staphylinidae et des Tenebrionidae, ainsi que par quelques familles d'importance secondaire comme les Scarabaeidae, les Elateridae et les Pselaphidae (DAJOZ, 2002).

3.3.2.1. – Famille des Histeridae

Les Histeridae sont reconnaissables à leur faciès caractéristique (Fig. 18). Ce sont des Coléoptères de tailles petites à moyennes, soit entre 0,5 et 25 mm, à téguments fortement sclérotinisés, généralement de couleur noire et brillante (GOMY *et al.*, 2011). Les larves et les adultes fréquentent les cadavres, les bouses, les fumiers, les champignons pourris ainsi que toutes les substances en décomposition (PERRIER, 1930).



Fig. 18 - Famille des Histeridae (GENNARD, 2007)

3.3.2.2. – Famille des Tenebrionidae

Cette famille renferme un grand nombre d'espèces approximativement 19.000 décrites et plus de 2.000 genres (ARNETT *et al.*, 2002) (Fig. 19). Les Ténébrionides sont essentiellement des consommateurs de débris organiques assez secs, parfois de plantes vivantes (PAULIAN, 1998). La plupart des espèces sont nocturnes se cachant le jour sous les pierres ou les feuilles et se nourrissent de matières en décomposition (PERRIER, 1930). Le dernier auteur cité écrit que quelques formes néanmoins affectionnent la lumière et vivent activement sur le sable en plein soleil surtout dans les régions chaudes.

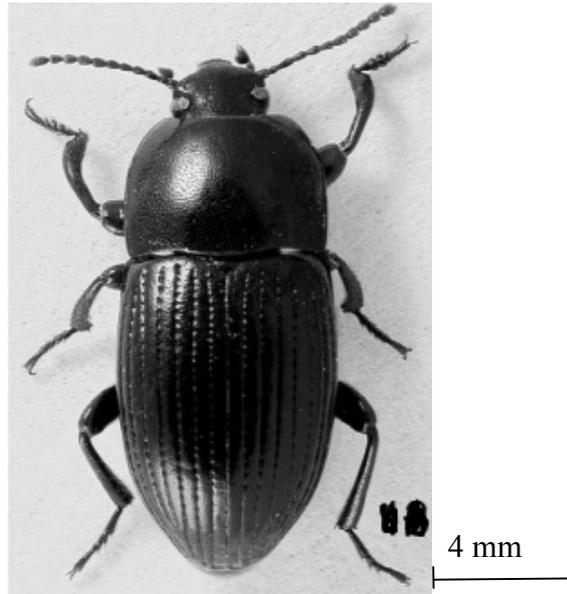


Fig. 19 - Famille des Tenebrionidae (STEINER, 2008)

3.3.2.3. – Famille des Dermestidae

Ce sont des insectes de tailles petites à moyennes de 1 à 12 mm, dont le corps est couvert de poils allongés ou d'écailles colorées (Fig. 20). Leur pattes sont rétractiles (PERRIER, 1930). La plupart des Dermestidae sont des extracteurs, s'alimentant sur les matières animales ou végétales sèches à haute valeur protéique (ARNETT *et al.*, 2002).. D'après les derniers auteurs cités, les membres du genre *Dermestes* sont généralement retrouvés dans les carcasses animales en décomposition. Les larves de toutes les espèces de Dermestidae se nourrissent de débris animaux desséchés, soit de peau, de poils, de plumes et de viandes sèches (PERRIER, 1930).

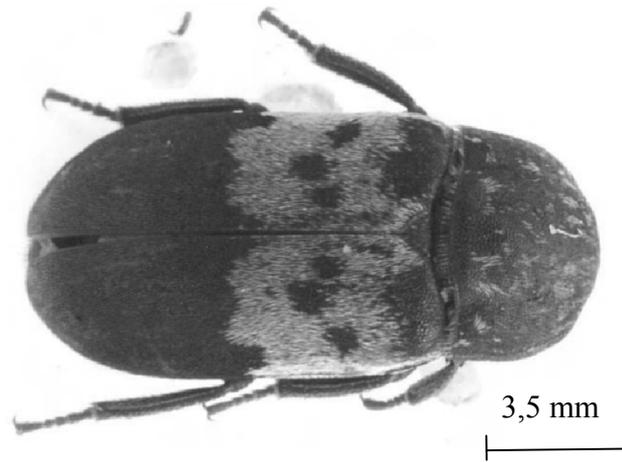


Fig. 20 - Famille des Dermestidae (GENNARD, 2007)

3.3.2.4. – Famille des Cleridae

Les Cleridae sont en général des espèces vivement colorées et peuvent se retrouver surtout sur les bois abattus ou sur les arbres pourris. Leurs larves vivent en s'attaquant aux insectes xylophages et surtout à leurs larves (PERRIER, 1930) (Fig. 21). Le genre *Necrobia* est représenté par des espèces comme *Necrobia rufipes* (Fabricius, 1781) et *Necrobia ruficollis* (Fabricius, 1775). Ces deux espèces recherchent les débris organiques et se nourrissent de larves de Diptères (PAULIAN, 1998).

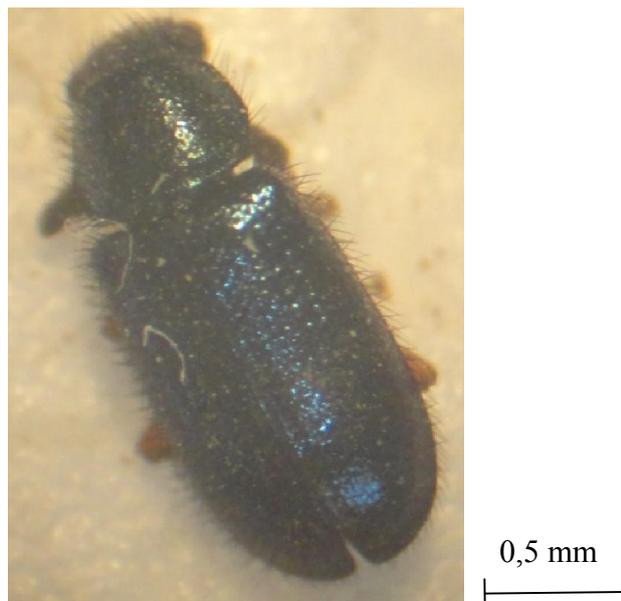


Fig. 21 : Famille des Cleridae (BENSAADA, 2015)

3.3.2.5. – Famille des Staphylinidae

Les Staphylinidae sont très importants en termes de nombre d'espèces. Les staphylins sont caractérisés par la brièveté des élytres qui n'est pas un caractère absolu (PERRIER, 1930) (Fig. 22). Ce même auteur souligne que la plupart des Staphylinidae vivent dans les substances animales ou végétales en décomposition. Les larves sont caractérisées par la présence constante d'urogomphes articulés. Les Staphylinidae sont microphages, saprophages et souvent prédateurs et même parasites des larves des pupariums des Diptères Brachycères (PAULIAN, 1998).

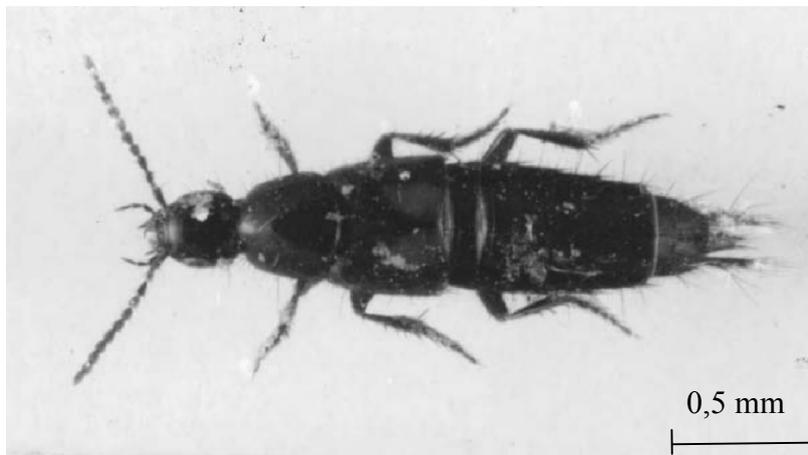


Fig. 22 - Famille des Staphylinidae (GENNARD, 2007)

3.3.2.6. – Famille des Silphidae

Cette famille comprend les nécrophores, qui ont la particularité de creuser sous le cadavre pour l'enterrer (Fig. 23). Ce sont des prédateurs et des charognards d'après AUBERNON *et al.* (2012). Les Silphes sont plats et mous, noirs ou bruns, souvent avec des dessins jaunes, oranges ou d'un rouge vif. Ils vivent sur le sol, près des cadavres, les excréments et les champignons pourris (HAUPT, 1993). D'après le dernier auteur mentionné, les larves sont plates et allongées, avec un pronotum large et une petite tête.

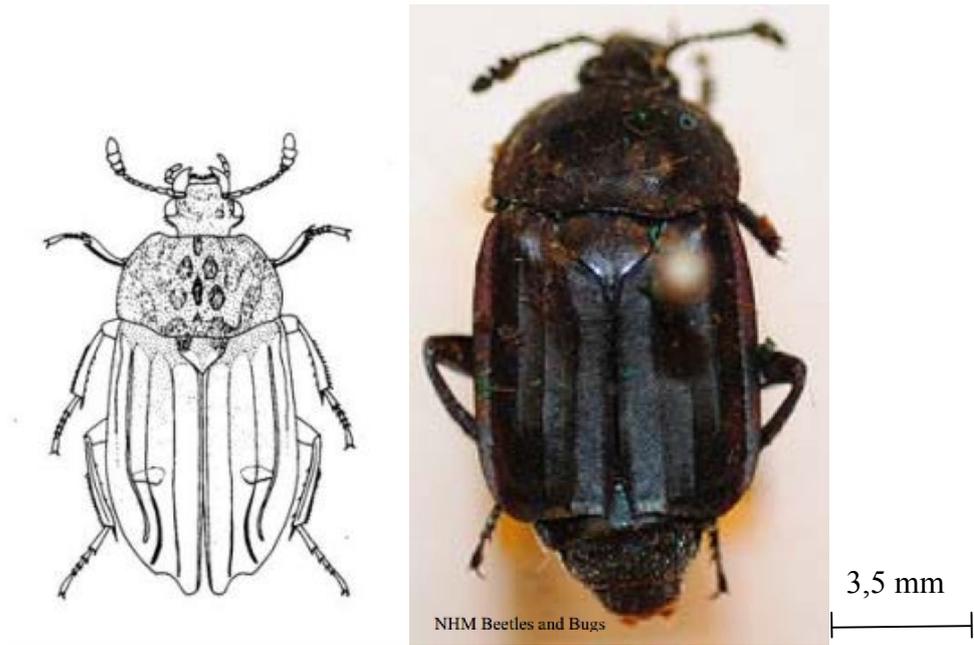


Fig. 23 - Famille des Silphidae (DEKEIRSSCHIETER *et al.*, 2011a)

Chapitre IV

Chapitre IV – Bio-systématique des Diptera trouvés sur les cadavres dans trois milieux, forestier, suburbain et urbain

Les résultats sont organisés en trois parties. La première porte sur les différents critères morphologiques de détermination des familles, des genres et des espèces de Diptera identifiés dans la région d'étude. Dans la deuxième partie les espèces nécrophages capturées durant deux périodes printanière et estivale dans trois milieux sont présentées. Quant aux Invertébrés nécrophages, pris grâce aux pots Barber près des cadavres mis en expérimentation, ils correspondent à la troisième partie. Les résultats obtenus sont traités par des indices écologiques de composition et de structure et par des méthodes statistiques.

4.1. – Systématique des Diptera trouvés au niveau des cadavres dans trois milieux, suburbain et urbain

Cette partie porte sur les espèces animales inféodées aux cadavres de sanglier (*Sus scrofa*) en particulier les insectes nécrophages. Les différentes familles représentées dans les stations d'étude sont prises en considération tour à tour.

4.1.1. – Sciaridae

Les espèces appartenant à la famille des Sciaridae trouvées dans les assiettes autour des cadavres du sanglier dans la forêt d'El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane) durant les deux périodes printanière et estivale sont au nombre de 3. Ce sont *Sciara bicolore*, *Sciara* sp. et *Sciaridae* sp. Ces espèces mesurent 3 mm de longueur (Fig. 24), Le tibia possède des éperons. Parfois il est de taille réduite. La nervure costale se termine près de l'apex de l'aile. Les nervures postérieures sont le plus souvent bien nettes. L'insertion abdominale est large.

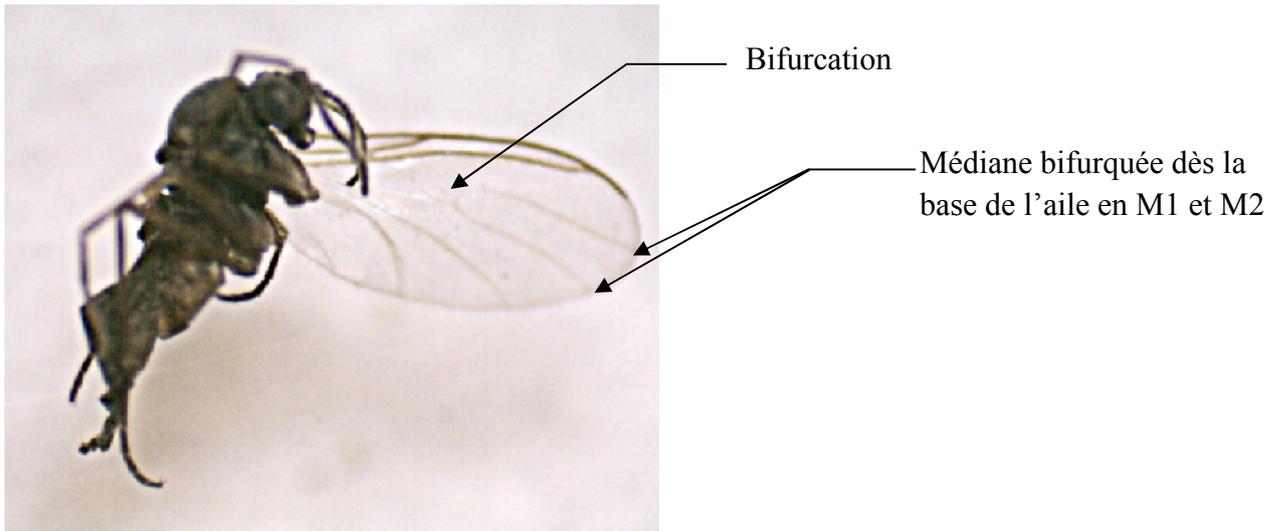


Fig. 24 : *Sciara bicolor* : (photographie originale)

0,5 mm



4.1.2. – Scatopsidae

Une seule espèce de la famille des Scatopsidae est capturée dans les assiettes jaunes dans la station de Lachbour pendant l'été 2016. C'est *Scatopse nigra*. La taille de cette espèce est de 3 mm. Le tibia est sans éperons. Sur l'aile la costale se termine bien avant l'apex de l'aile, les nervures postérieures bien plus faibles que les radiales (Fig. 25).



Fig. 25 - *Scatopse nigra* (photographie originale)

4.1.3. – Empididae

Les Empididae sont de tailles variant entre 3 et 6 mm, capturées durant les périodes estivale et printanière en 2016 dans la forêt d’Ain Soltane au nombre de 8. Elles sont déterminées jusqu’au genre ou à la famille. Ce sont *Mecrempis* sp. 1, *Micrempis* sp. 2, *Empis* sp., Empididae sp. 2 indt., Empididae sp. 3 indt., Empididae sp. 4 indt., Empididae sp. 5 indt. et Empididae sp. 6 indt. (Fig. 26). La tête et le thorax sont peu sclérotinisés. Le dernier segment abdominal est arrondi, sans lobes. Il est le plus souvent strié latéralement. Les fémurs et les tibias antérieurs sont parfois épineux, écailleux et adaptés pour la capture des proies. Sur l’aile, le secteur postérieure de la radiale est le plus souvent fourch. La cellule anale est presque toujours courte.

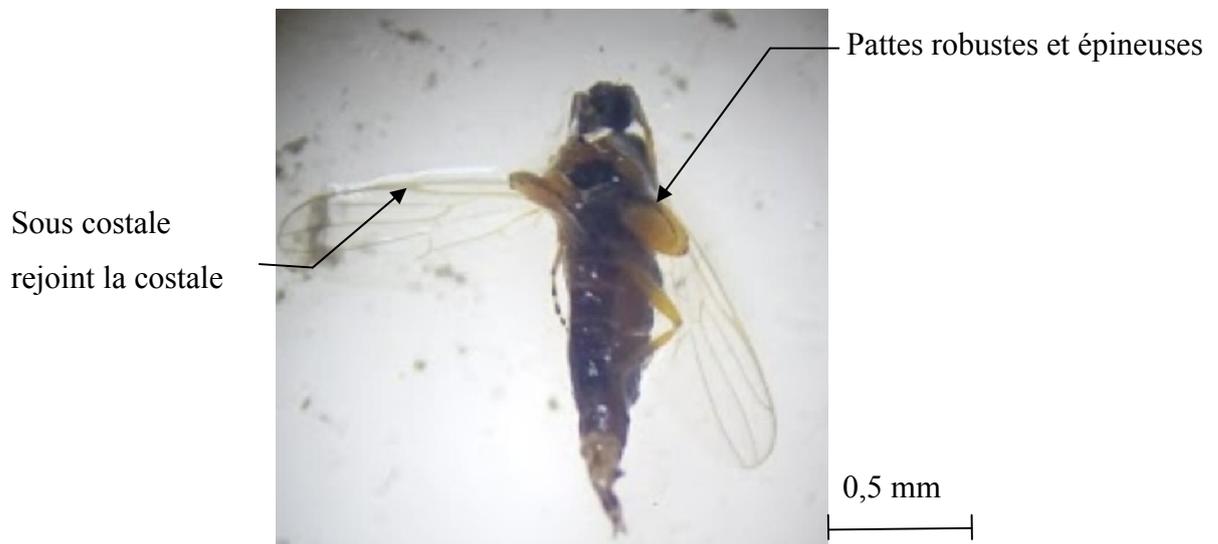


Fig. 26 - Famille des Empididae (photographie originale)

4.1.4. – Phoridae

Ce sont de petites mouches, souvent minuscules capturées sur le cadavre du sanglier dans la forêt d’El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane) pendant la période printanière et peuvent être de couleur brun grisâtre ou bleuâtre. Le front est généralement large, et porte des poils très robustes et à courbe ascendante. Sur l’antenne, le troisième article est grand et porte l’arista soit dorsalement ou apicalement. Mais, ce sont les nervures des ailes qui sont les plus caractéristiques. Les médianes M1 et M2 ainsi que la cubitale Cu1 se rattachent à la nervure R4 + 5 du secteur radial. Cu2 + An1 se fixe à la base du champ anal (Fig. 27). Une nouvelle espèce est signalée du genre de *Megasilia* (*Megasilia falsum* Disney) et 7 autres espèces

sont enregistrées pour la première fois en Algérie. Les mâles ont un front similaire à celui de la femelle (Fig. 28) et portant des microtrichies fines. Les genas présentent 5 soies et des bajoues avec 2 soies plus longues et plus robustes (Fig. 28). Le thorax est brun et montre avec deux soies notopleurales et aucune fente devant celles-ci. La mésopleure est nue et le scutellum présente une paire de soies antérieures et une paire de soies postérieures. Les tergites abdominaux sont marrons avec de petites soies, y compris à l'arrière du sixième tergite (T. 6) (Fig. 28). Le ventre est gris et porte 4 à 6 soies sur les sternites (Fig. 28)

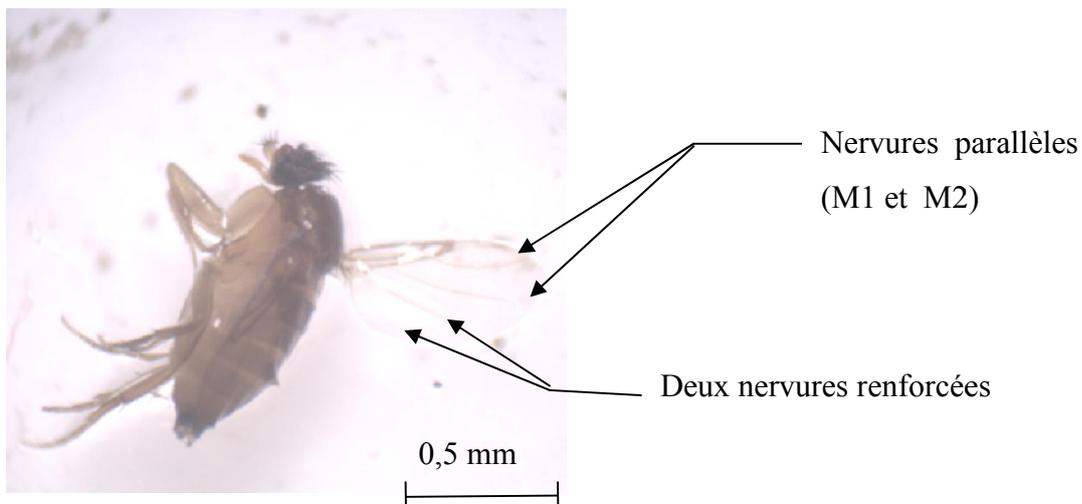


Fig. 27 – *Megaselia falsum* (photographie originale)

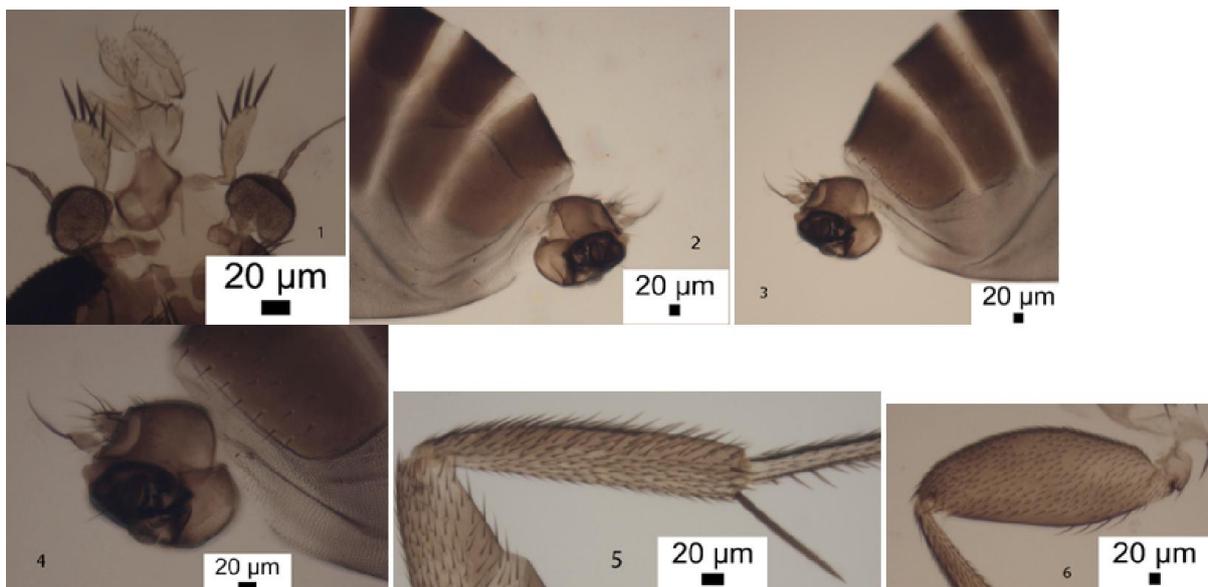


Fig. 28 (A) - *Megaselia falsum* n. sp. mâle. (1) : Postpédicelles (palpes et rostre). (2) : Face gauche de l'hypopygium. (3) : Face droite de l'hypopygium avec 6 tergites. (4) Face droite de tergite 6 (epandrium et tube anal). (5) : Tibia moyen. (6) Fémur postérieur. (photographies originales)

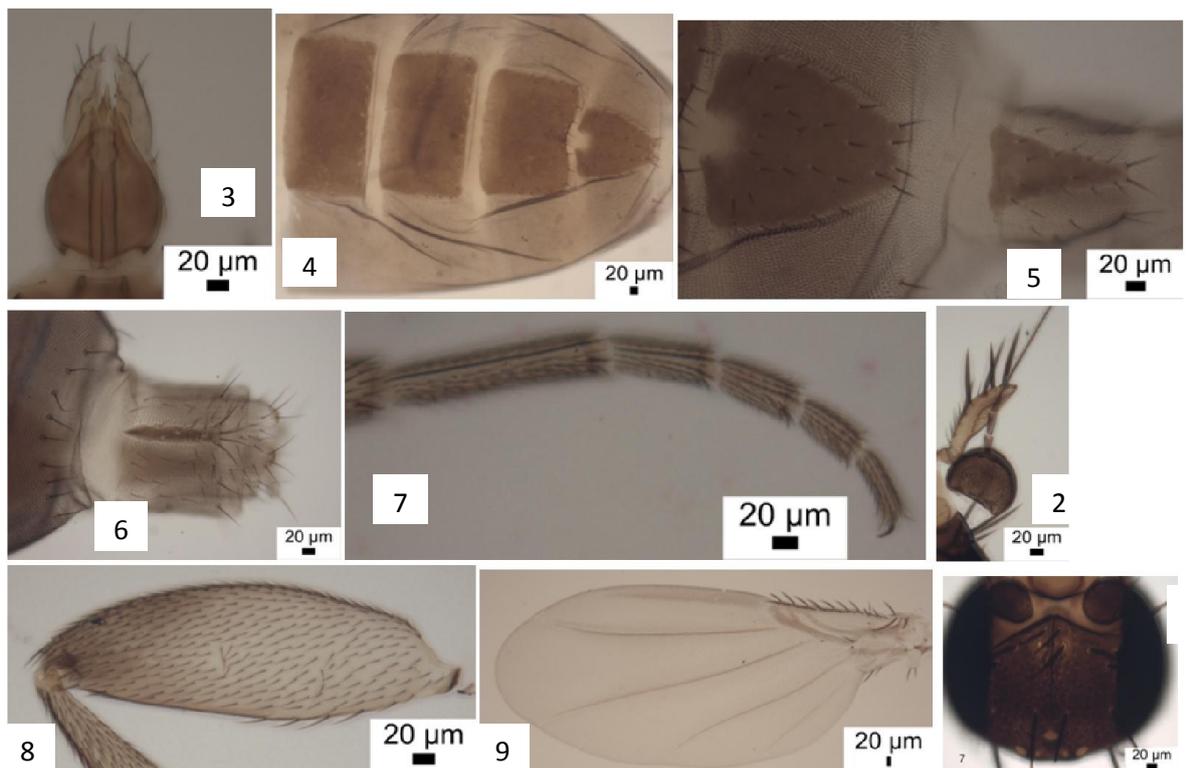


Fig. 28 (B) - *Megaselia falsum* n. sp. Femelle. (1): Frons. (2): Postpédicelles (palpes), (3): Proboscis (Trompe), (4): Tergites abdominaux 3 à 6, (5): Tergites 6 et 7 (6): Sternite 7 et lobes à l'arrière du sternum 8, (7): Tarse avant. (8): fémur postérieur. (9) : Aile. (photographies originales)

Megaselia iberiensis Disney, 1999 - nouvelle en Algérie

Diplonvra funebris (Meigen, 1830) - nouvelle en Algérie est vue dans les 3 stations.

Conicera similis (Haliday, 1833) - nouvelle en Algérie est vue dans les 3 stations.

Megaselia halterata (Wood, 1910) - nouvelle en Algérie est vue dans les 3 stations.

Megaselia nigra (Meigen, 1830) - nouvelle en Algérie est vue dans les 3 stations.

Megaselia scalaris (Loew, 1866) - nouvelle en Algérie est vue dans les 3 stations.

4.1.5. – Ulididae

Cette famille est représentée par une seule espèce *Phyziphora* sp., capturée durant les périodes printanière et estivale, en 2016 dans la forêt d'Ain Soltane. La longueur de son corps est de 4 mm (Fig. 29). Le pédicelle antennaire est complet ou légèrement incisé. Les soies postocellaires sont bien développées, avec une soie Katépisternale.

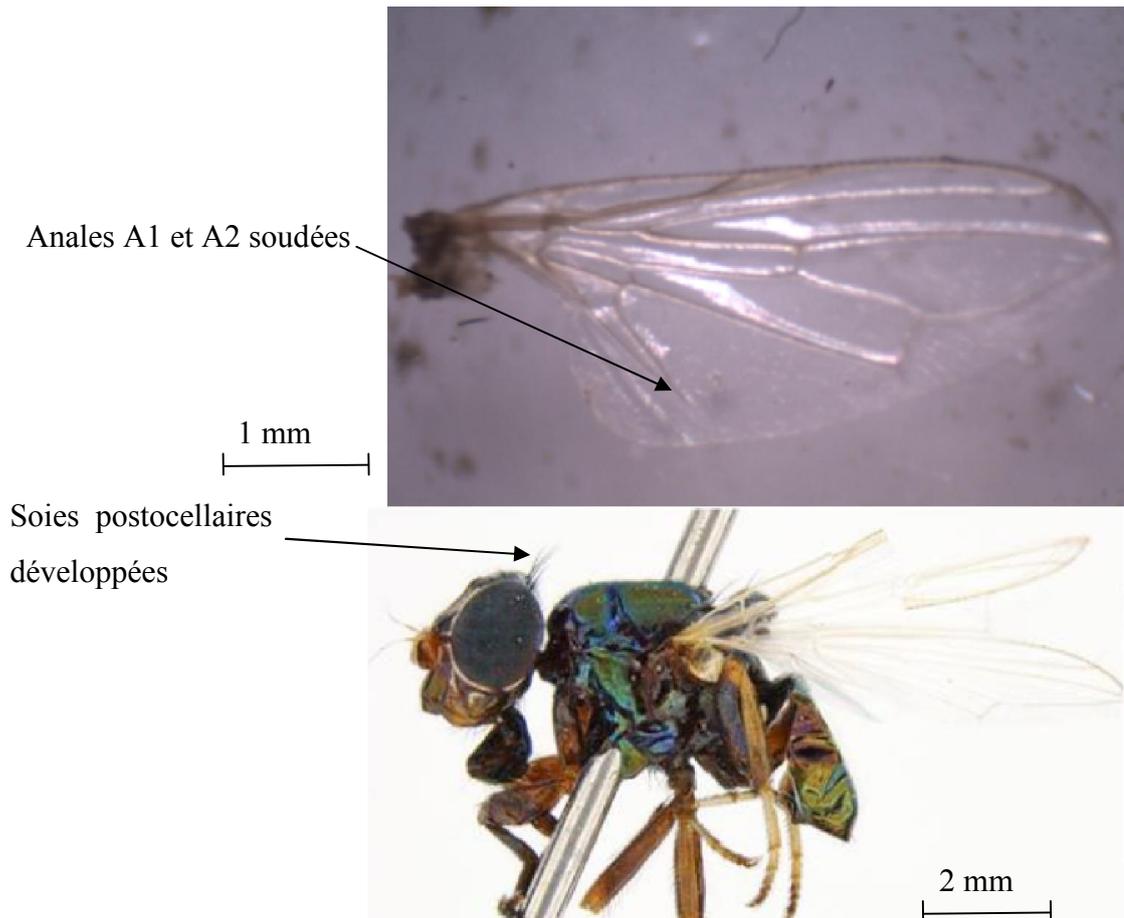


Fig. 29 - *Physiphora* sp. (photographie originale)

4.1.6. – Piophilidae

Deux espèces représentant cette famille ont été capturées dans les assiettes près des cadavres du sanglier pendant la période printanière en 2016 dans les 3 stations (Fig. 30). Ce sont *Piophila casei* et *Piophila megastigmata*. L'espèce *P. megastigmata* est enregistrée pour la première fois en Algérie et en Afrique du Nord. Les piophilidés sont des mouches petites, brillantes et noires, de 2,5 à 4,5 mm de longueur. La nervure costale de l'aile semble cassée en un point. Le corps de *P. megastigmata* est pruinoseé et fortement enduit. Les soies ocellaires et les vibrisses sont assez fortes (Fig. 31B), et presque aussi longues que l'arista, mais nettement plus courtes chez *P. casei* même chez les spécimens capturés à Bordj Bou Arreridj. Les femelles recueillies dans les stations sont jaunes, tout au plus le fémur antérieur est brunâtre chez *P. casei*). L'absence d'un groupe de poils jaunes sur la coxa métathoracique chez le mâle est mentionnée; les stigmates abdominaux sont fortement agrandies (Fig. 31C-D). Les deux mouches observées dans la région d'étude sont de petite noire, soit entre 2,5 et 4

mm. La nervulation de leurs ailes est assez simple. Les nervures notamment médianes sont parallèles. Le champ anal ne porte qu'une seule nervure anale An 1. (Fig. 30).

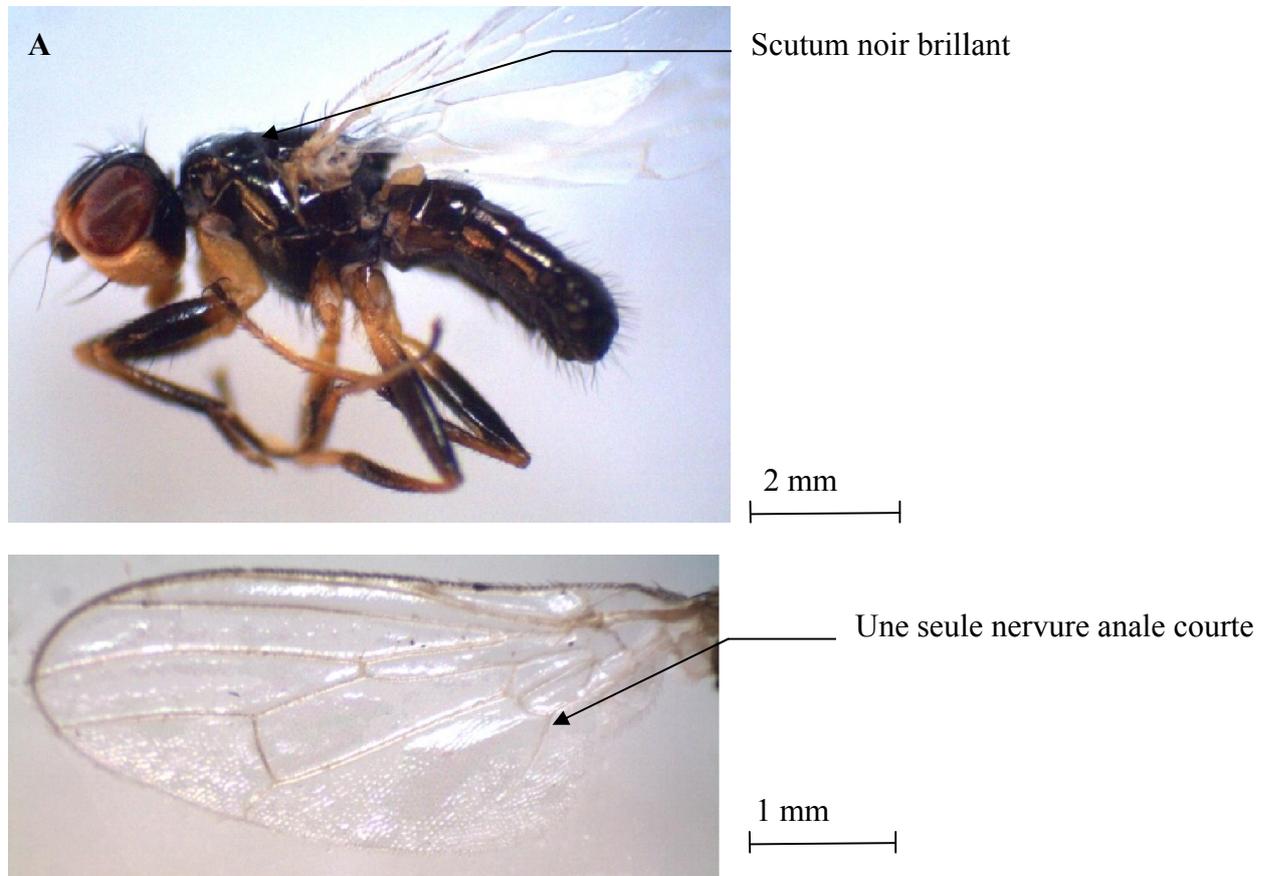


Fig. 30 – (A) *Piophila casei* (photographies originales)

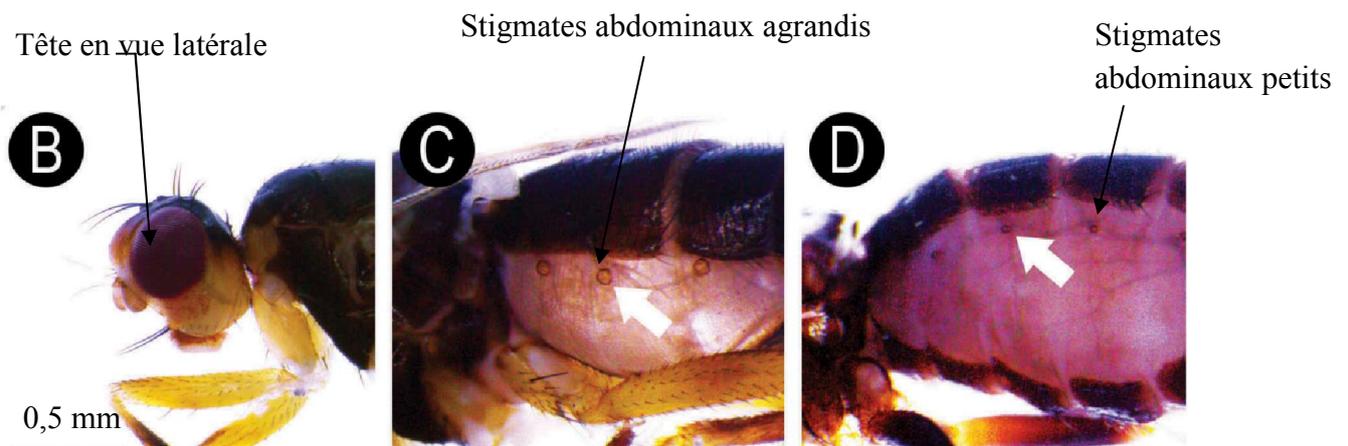


Fig. 31- (B) et (C) *Piophila megastigmata*, ♀, (D) *Piophila casei* ♀ (photographies originales)

4.1.7. - Heleomyzidae

La taille de l'espèce indéterminée Heteromyzidae sp. indet. est de 6 mm. Elle est capturée dans des assiettes près des cadavres du sanglier pendant la période printanière en 2016 dans la forêt d'Aïn Soltane (Fig. 32). Sa couleur est jaunâtre. C'est une mouche robuste, à pattes courtes et épaisses. Les coxas prothoraciques sont plus proches des médianes. Une fracture costale au niveau de l'apex de la sous-costale est notée. Les soies postocellaires sont convergentes. Il est à noter la présence d'épines costales.

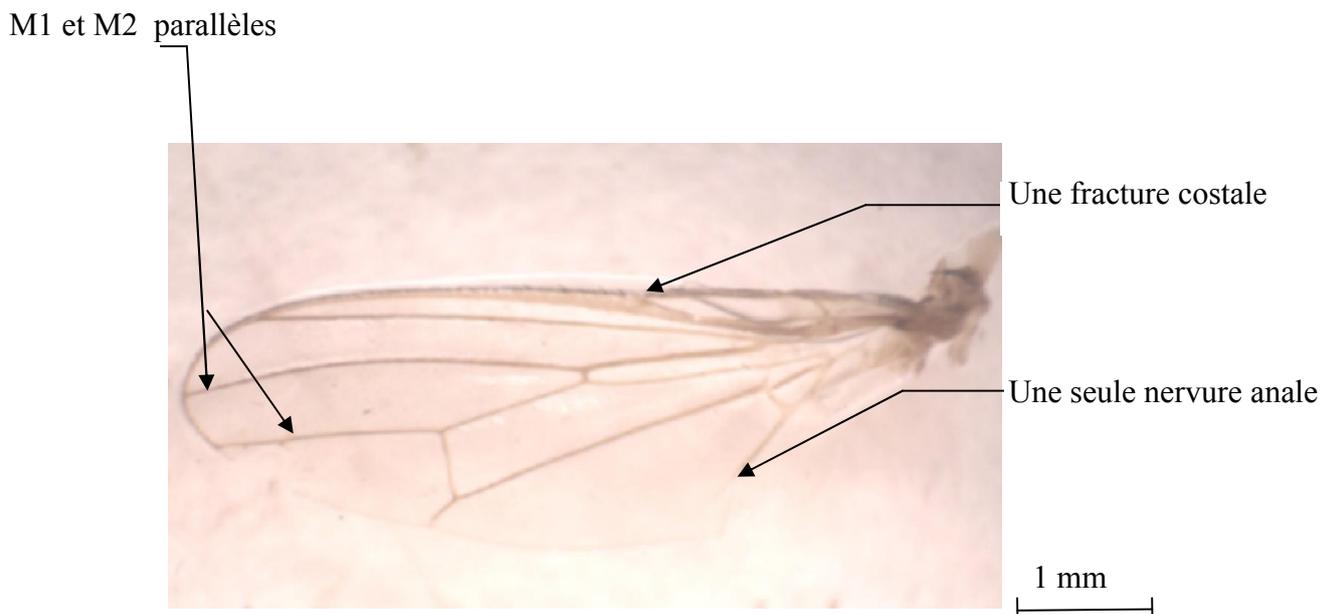


Fig. 32 – Famille des Heleomyzidae (photographie originale)

4.1.8. – Sphaeroceridae

Les spécimens capturés dans les stations d'étude sont des mouches de couleur terne et de 1,5 à 5 mm de longueur (Fig. 33). En effet, 8 espèces de cette famille sont enregistrées pour la première fois dans la région de Bordj Bou Arreridj et en Algérie. Leurs antennes sont tri-articulées, le troisième article portant une arista. Des vibrisses sont présentes sur les côtés de l'appareil buccal. La nervation alaire est souvent réduite. La nervure costale présente deux cassures dont l'une est humérale et l'autre subcostale. Il existe une nervure anale, mais elle n'atteint pas la marge de l'aile. Le premier tarsomère de la patte métathoracique est court. Les espèces appartenant à la famille des Sphaeroceridae sont les suivantes :

Ischiolepta sp. [Cf. *pusilla* (Fallén, 1820)]

Sphaerocera curvipes Latreille, 1805

Sous famille de Limosininae

Bifronsina Bifrons (Stenhammar, 1855) - nouvelles en Algérie

Coproica hirtula (Rondani, 1880) - nouvelle en Algérie

Coproica sp. - nouvelle en Algérie

Vagans de Coproica (Haliday, 1833)

Leptocera caenosa (Rondani, 1880) - nouvelle en Algérie

Minilimosina (Minilimosina) sp. [Cf. *fungicola* (Haliday, 1836)]

Pullimosina (Pullimosina) Heteroneura (Haliday, 1836)

Spelobia clunipes (Meigen, 1830) - nouvelles en Algérie

Spelobia sp. [Cf. *baezi* (Papp, 1977)]

Telomerina flavipes (Meigen, 1830) - nouvelles en Algérie

Trachyopella (Trachyopella) coprina (Duda, 1918) - nouvelle en Algérie

Trachyopella (Trachyopella) lineafrons (Spuler, 1925) - nouvelle en Algérie

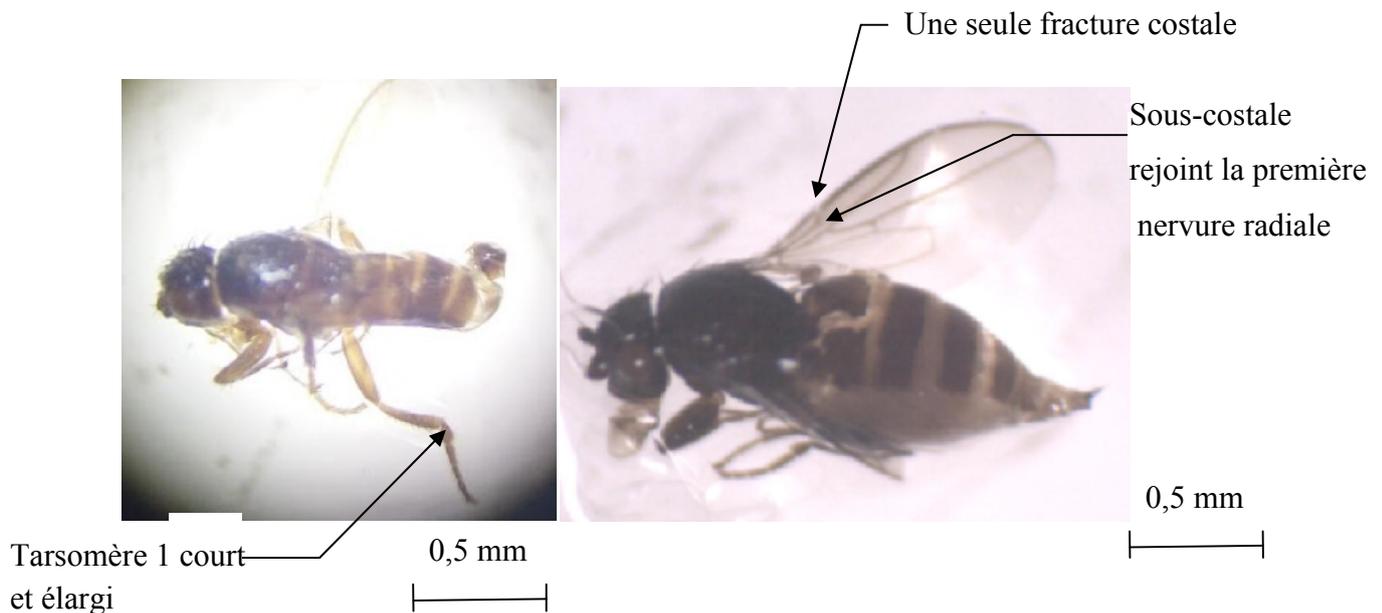


Fig. 33 - Familles des Sphaeroceridae (photographies originales)

4.1.9. – Camilidae

Cette famille est représentée par une seule espèce: *Camila* sp., capturée sur le cadavre du sanglier dans la station de lachbour pendant la période estivale (2016). La longueur du corps de cette espèce est de 3 mm (Fig. 34). La nervure sous-costale est réduite et la costale porte des spinules fines et régulièrement espacés, caractérisée par deux fractures. La sous-costale est effacée à l'apex, et se termine avant la radiale.

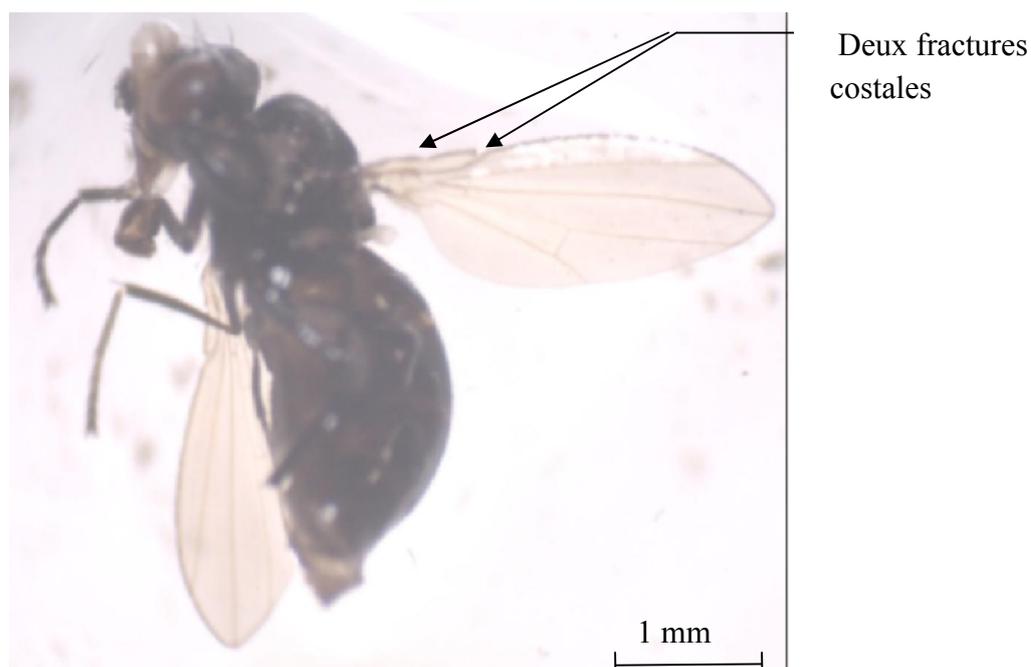


Fig. 34 - *Camila* sp., (photographie originale)

4.1.10.- Chloropidae

Les espèces de cette famille piégées dans la région de Bordj Bou Arreridj sont représentées en grand nombre sur les différentes charognes particulièrement pendant le dernier stade de la décomposition. La taille de ces espèces chloropidae sp. 1 et Sp. 2 se situe entre 3 et 4 mm (Fig. 35). Leur couleur est jaunâtre. L'aile est caractérisé par une seule fracture costale proche de l'apex de R1. La sous-costale est réduite à une trace basale. La Première cellule postérieure est ouverte à l'apex de l'aile. Les nervures transverses discales sont proches l'une de l'autre. La cellule basale est ouverte et l'anale nulle.

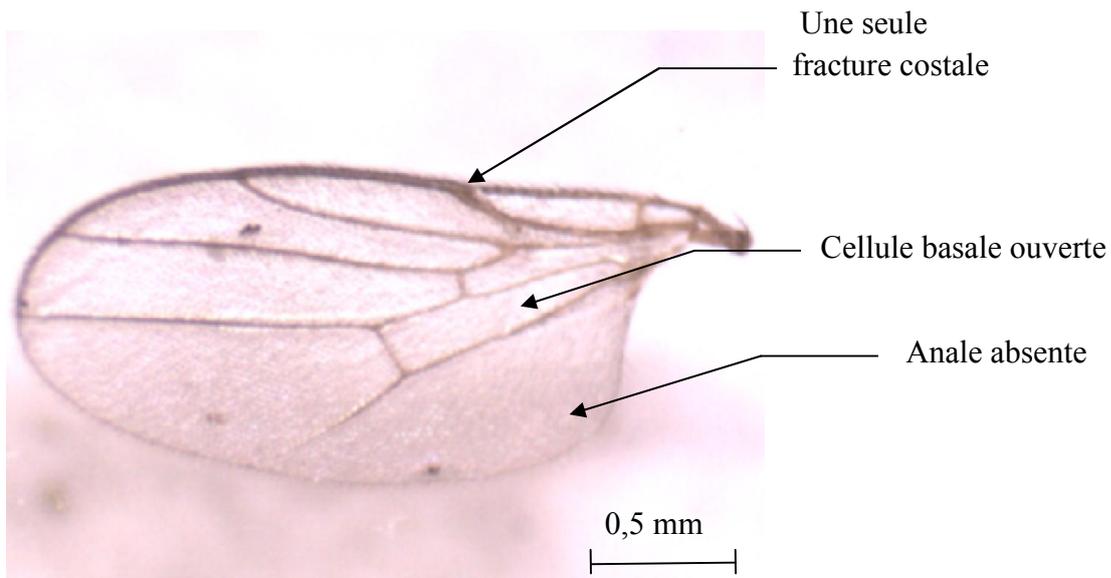


Fig. 35 - Famille des Chloropidae (photographie originale)

4.1.11. – Scathophagidae

Les Scathophagides sont des mouches à corps allongé, capturées sur le cadavre du Sanglier pendant le printemps 2016 dans la station de Lachbour. Ils sont caractérisés par un cuilleron thoracique non saillant, des ailes avec les nervures 3 et 4 (M1 et M2) parallèles ou divergentes à l'apex. Cette famille est représentée par *Scathophaga* sp. (Fig. 36). L'abdomen est formé de cinq segments visibles au moins. Une seule soie sternopleurale est notée. Il est à remarquer la forme très arquée de la deuxième anale An 2 située en arrière de An 1 et qui est relativement courte. Quelquefois les nervures transverses sont rembrunies.

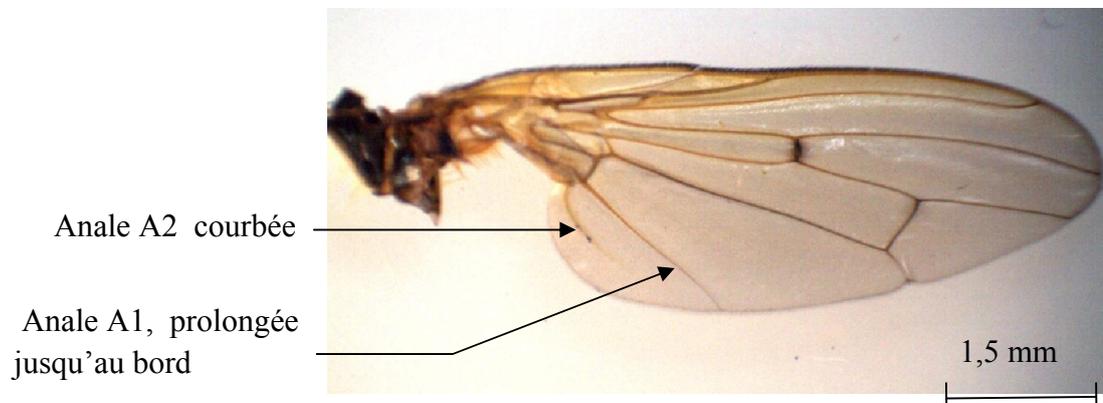


Fig. 36– *Scathophaga* sp. (photographie originale)

4.1.12. – Anthomyiidae

Deux espèces à intérêt forensique sont recueillies sur le sanglier sacrifié dans la station d'Ain Soltane en avril 2014. Ce sont *Anthomyia pluvialis* et *Antomyinae* sp. indéterminé. (Fig. 37). Ce sont des mouches de couleur terne jamais métallique. Leur espace interoculaire porte des soies. Sur l'aile, la nervure A1 est prolongée jusqu'à la marge et la sous-costale est presque rectiligne sur une grande partie de son trajet.

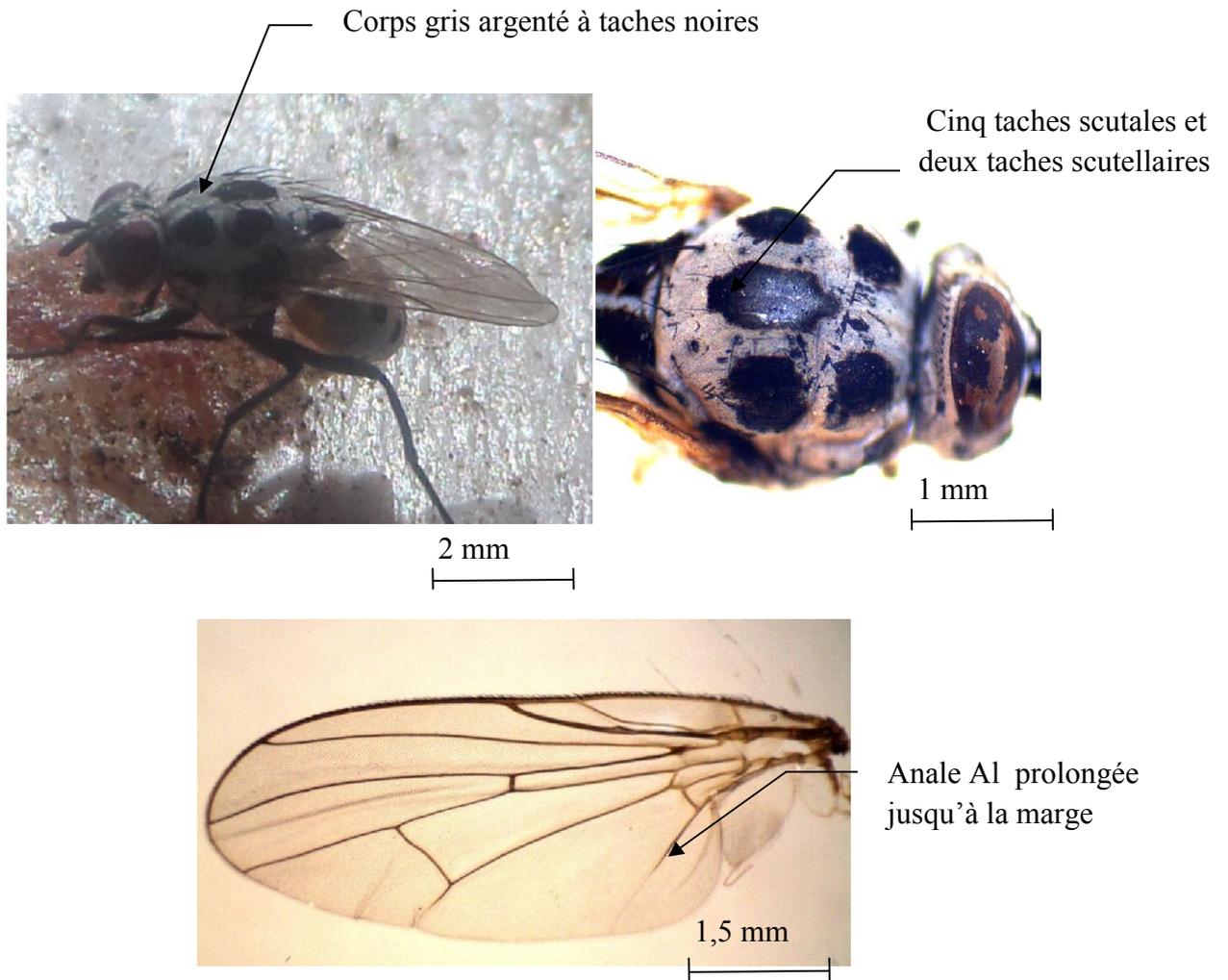


Fig. 37 – *Anthomyia pluvialis* (Photographies originales)

4.1.13. – Fanniidae

Comme espèce de Fanniidae capturée dans le cadre de la présente étude, *Fannia* sp. est mentionnée dans les assiettes jaunes sur un cadavres de *Sus scrofa* durant la période printanière en 2016. Cette famille est représentée par *Fannia* sp. (Fig. 38). Elle est caractérisée par la forte courbure de la nervure anale 2 (A2) vers l'apex de la nervure anale 1 (A1). Sur le thorax, l'anépimère, le méron et la face ventrale du scutellum sont dénudés.

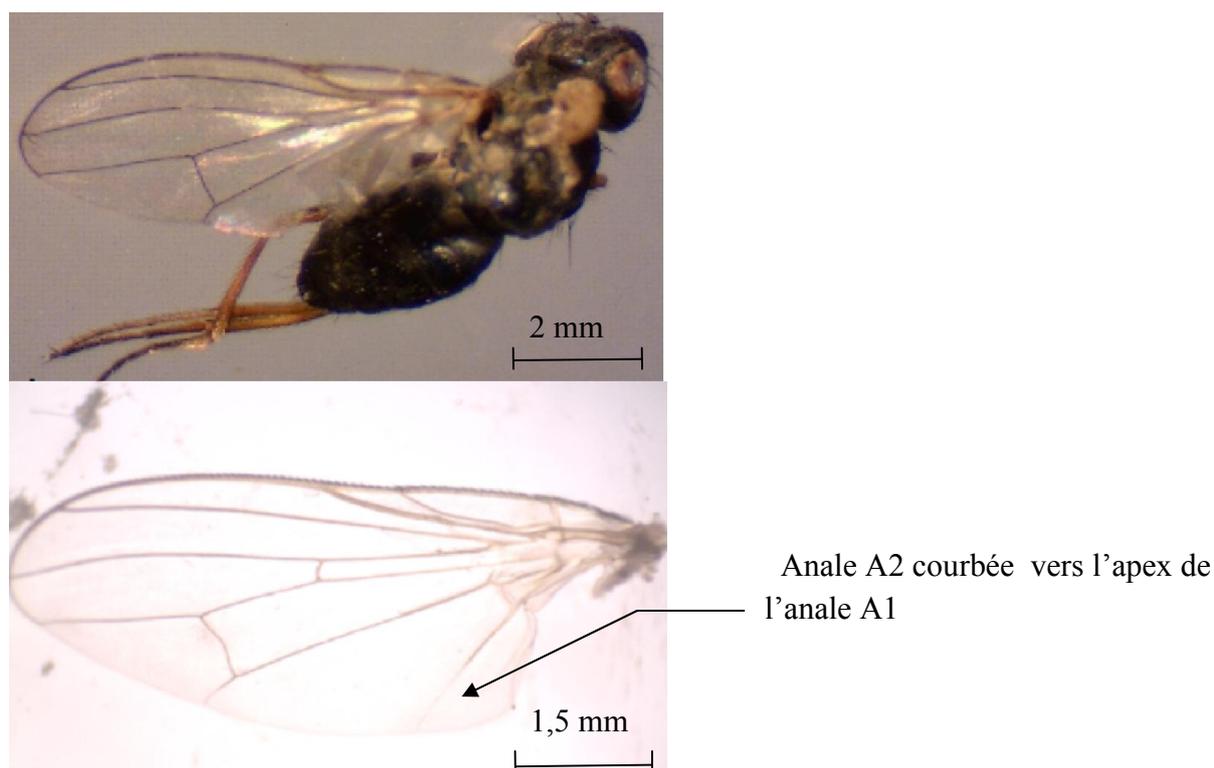


Fig. 38 - *Fannia* sp. (Photographies originales)

4.1.14. – Muscidae

Les caractères présents chez la plupart des espèces piégées dans les assiettes placées près de la charogne du sanglier dans la région de Bordj Bou Arreridj se retrouvent notamment chez *Musca domestica*, *Muscina stabulans* et *Musca* sp. (Fig. 39 ; 40 ; 41). Celles-ci sont souvent de couleur grisâtre et se caractérisent par des lignes longitudinales sur leur thorax. Les nervures des ailes sont courtes et ne se déplacent pas l'une vers l'autre.

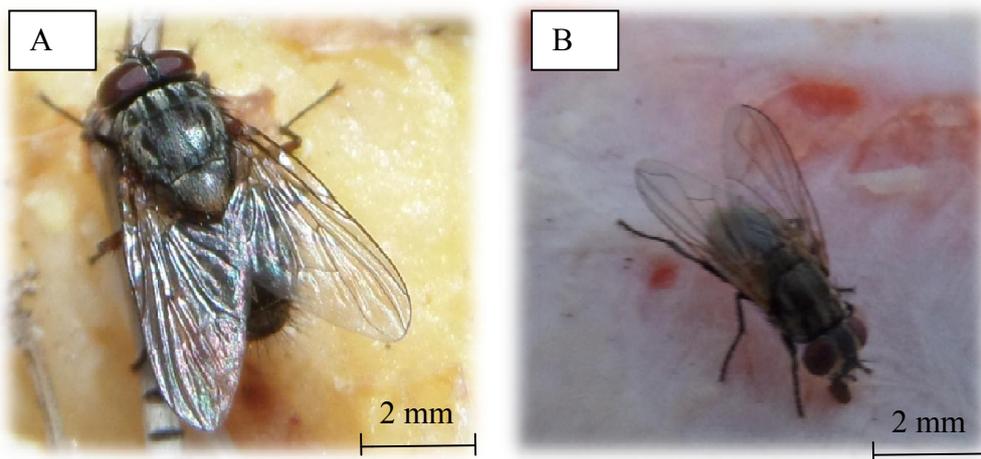


Fig. 39 - Muscidae piégées sur les charognes dans la forêt d'Ain Soltane. A : *Muscina stabulans* ♂; B: *Musca domestica* ♀ (Photographies originales)

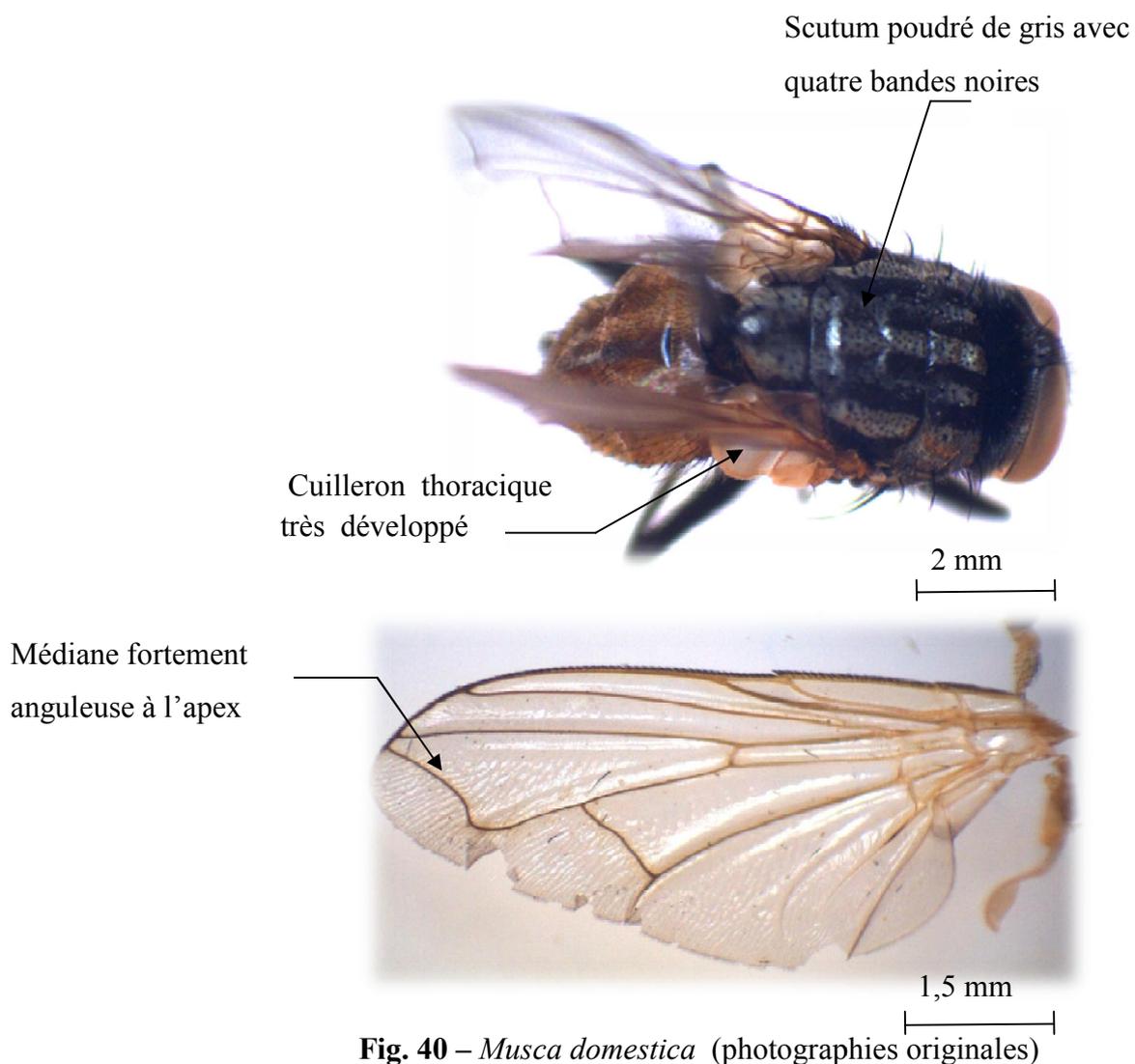


Fig. 40 – *Musca domestica* (photographies originales)

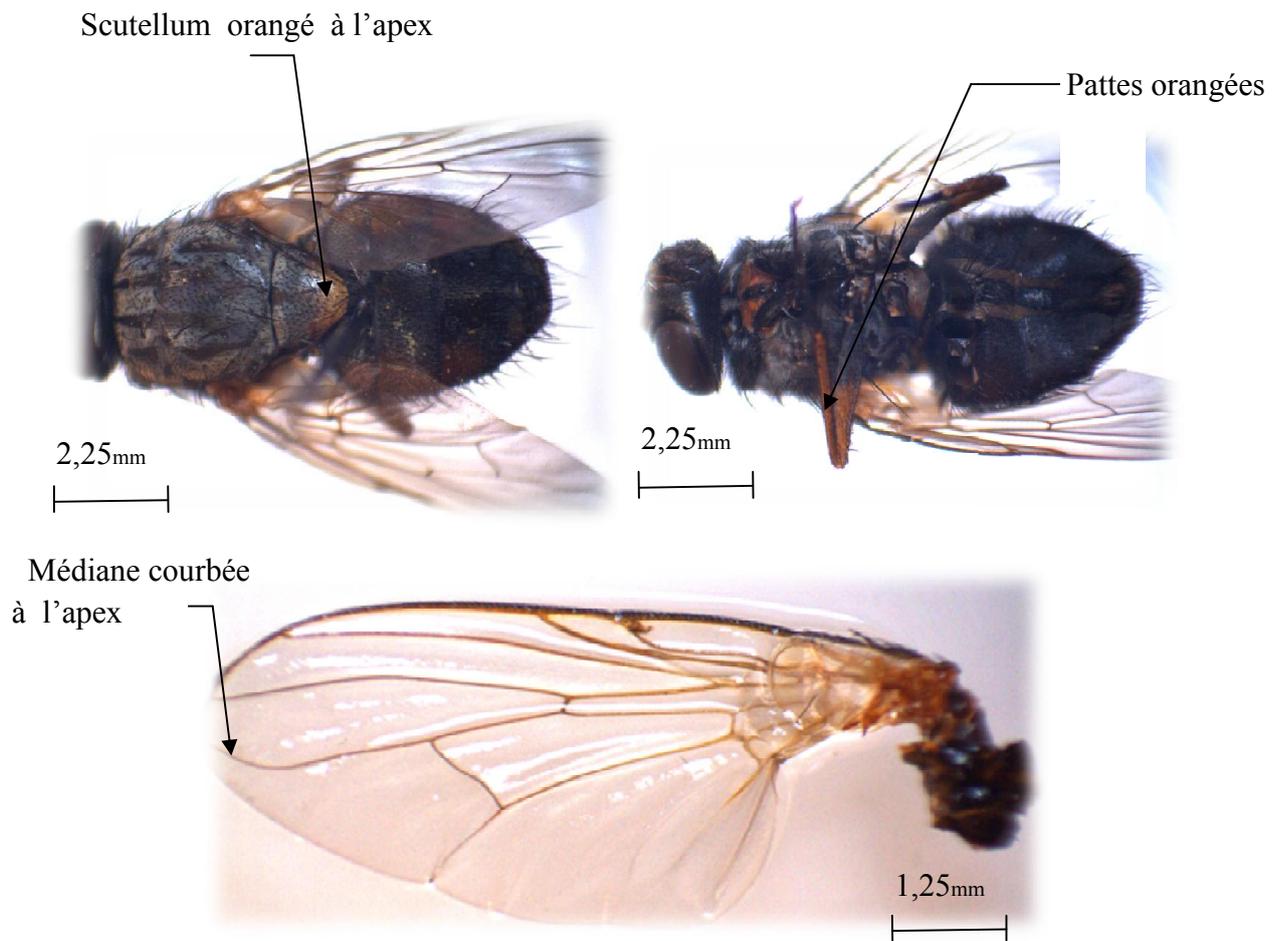


Fig. 41 – *Muscina stabulans* (photographies originales)

4.1.15. – Calliphoridae

Dans la présente étude, cette famille est représentée par 8 espèces comme *Lucilia sericata*, *Lucilia cuprina*, *Lucilia silvarum*, *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megacephala*, *Calliphora vicina* et *Calliphora vomitoria* (Fig. 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48). A partir des captures des Calliphoridae dans la forêt d'Ain Soltane durant les deux périodes printanière et estivale en 2016, il est à remarquer que les mouches ont des tailles variant entre 6 et 16 mm, le plus souvent de couleur bleue à vert métallique. Le thorax porte une longue pilosité dorée. Les individus appartenant à *Lucilia sericata* attirés par les cadavres du sanglier sont des femelles reconnaissables à leurs yeux composés écartés.



3 mm



3,25 mm

Fig. 42 - Espèces de Calliphoridae (A) *Lucilia sericata* ♀ ; (B) *Calliphora vicina* ♀ (photographies originales)

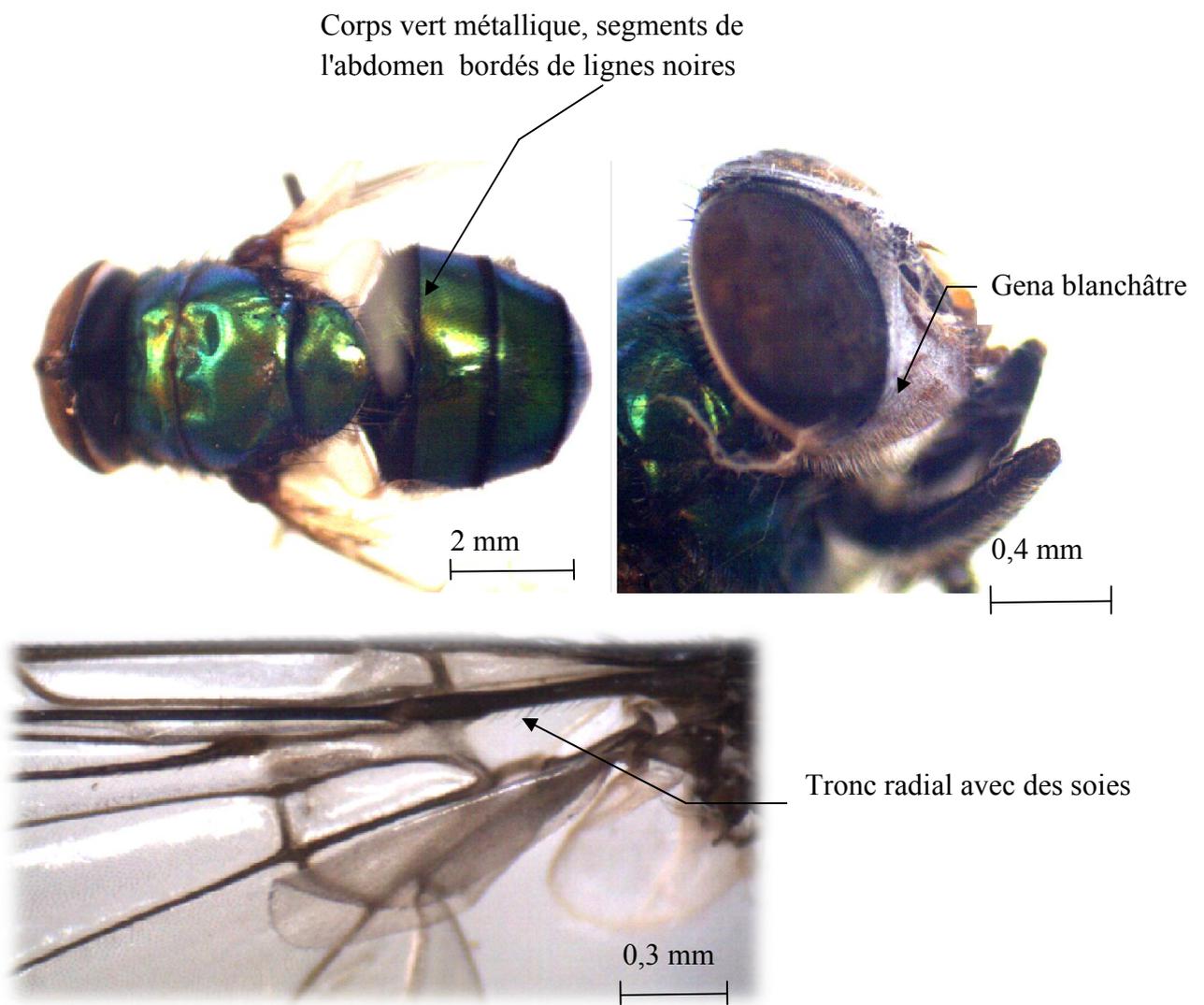


Fig. 43 - *Chrysomyia albiceps* (Calliphoridae ; Chrysomyinae) (photographies originales)

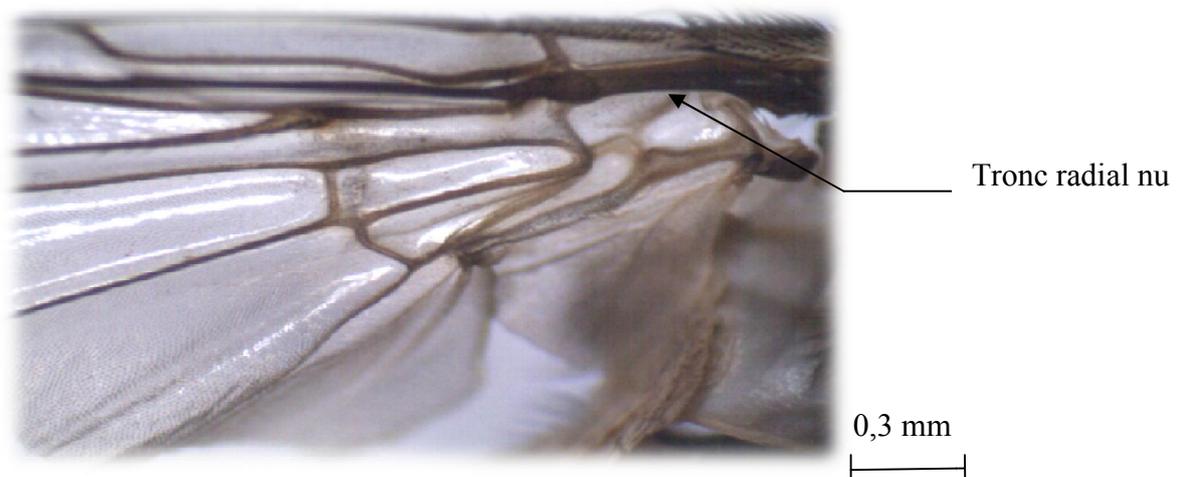


Fig. 44 - Détail de l'aile de *Lucilia sericata* (photographie originale)

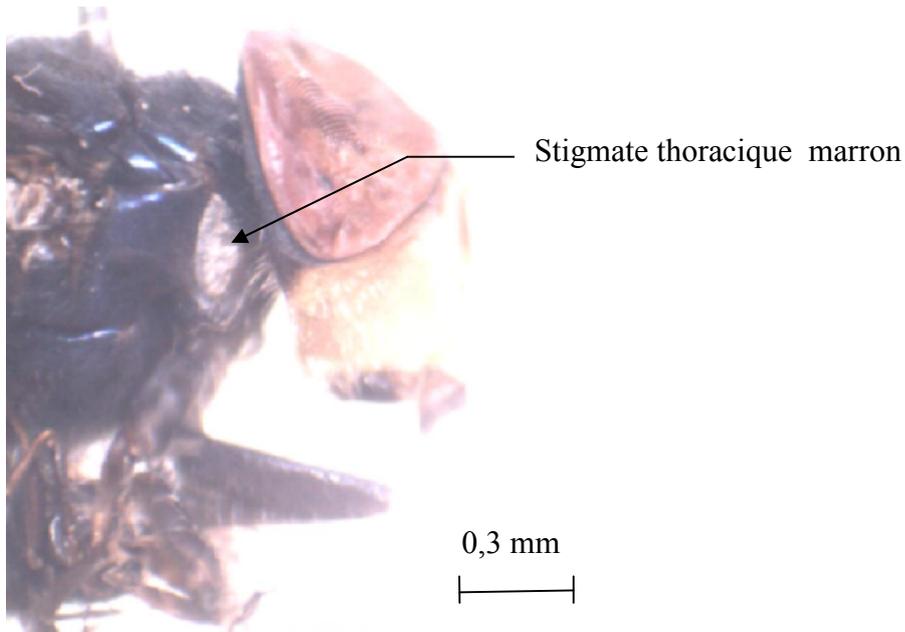


Fig. 45 - *Chrysomya megacephala* (Calliphoridae ; Chrysomyinae) (photographie originale)

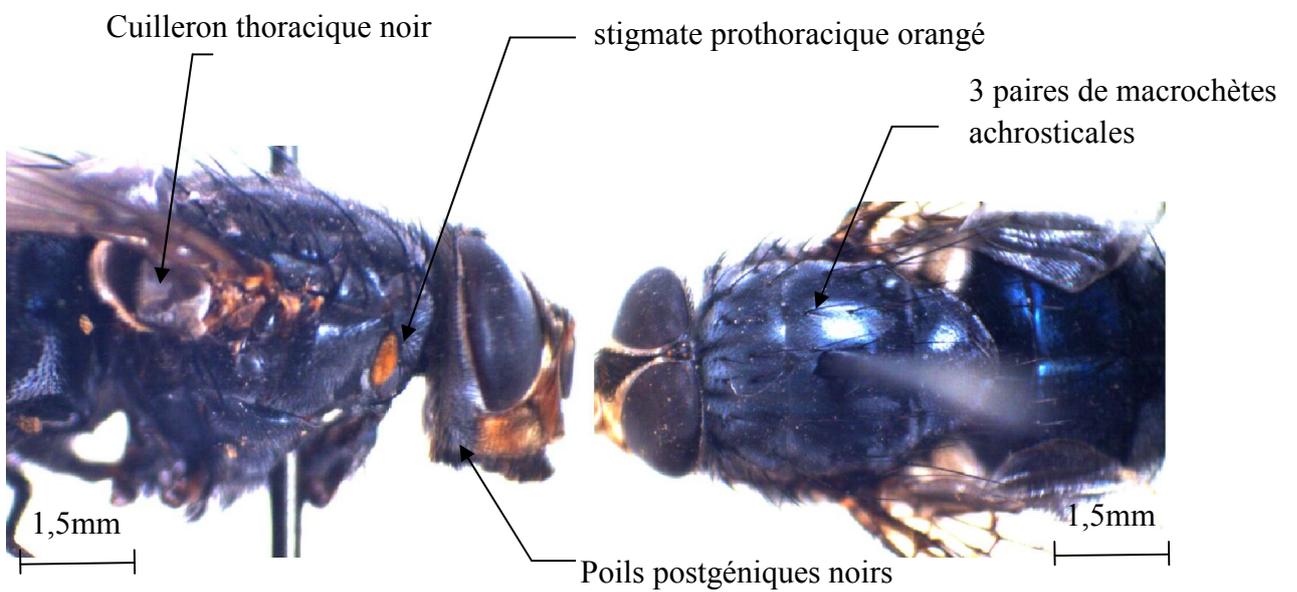


Fig. 46 - *Calliphora vicina* (photographies originales)

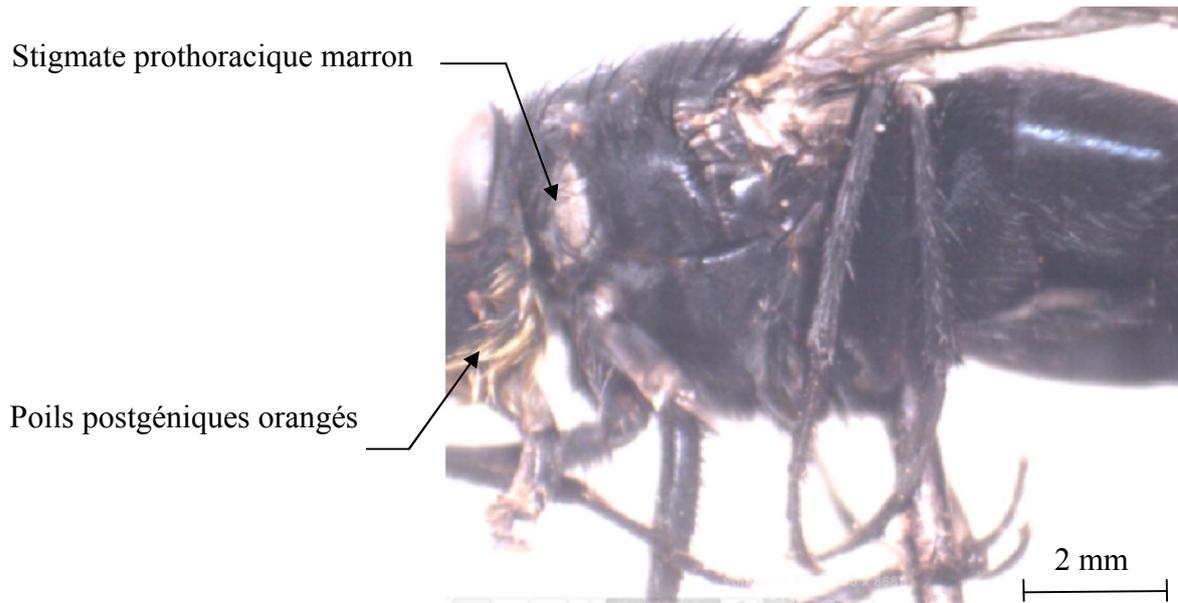


Fig. 47 - *Calliphora vomitoria* (photographie originale)

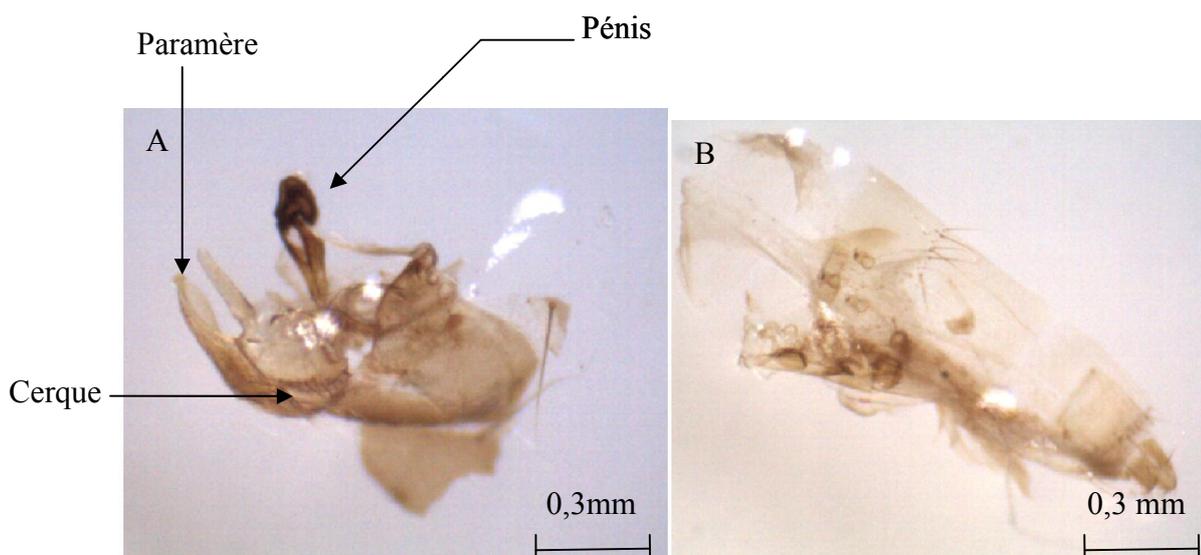


Fig. 48 – A: Génitalias ♂ de *Lucilia sericata*

B: Génitalias ♀ de *Lucilia sericata* (photographies originales)

4.1.16. – Sarcophagidae

Les espèces appartenant à la famille des Sarcophagidae, capturées près d'un cadavre de sanglier, dans des assiettes et sur des pièges à glu, dans la station de Bordj Bou Arreridj, sont au nombre de trois. Ce sont *Sarcophaga carnaria*, *Sarcophaga protuburens* et *Sarcophaga africa*. Les Sarcophagidae sont des mouches robustes (Fig. 49). Elles en diffèrent par leurs teintes ternes, grisâtres. Les tergites abdominaux peuvent être monochromes. Mais ils peuvent aussi présenter un dessin en damier, en carrés alternés gris et foncés ou des bandes et des taches. Les génitalia sont souvent rouges. La nervure médiane est courbée à angle aigu. (Fig. 50, 51)



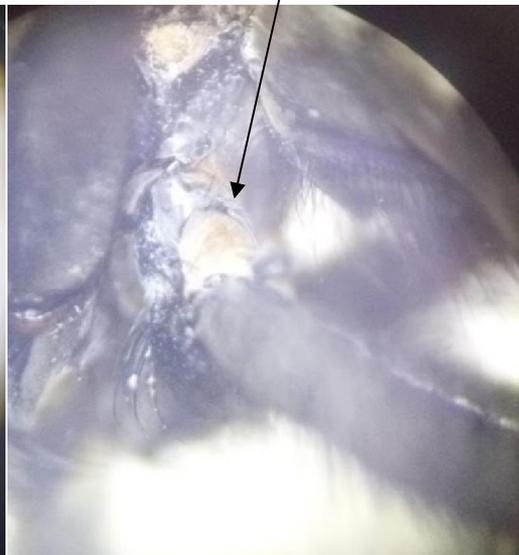
Fig 49 - *Sarcophaga carnaria* (photographies originale)

Abdomen en damier
micro-trichose



3mm

Coxa arrière
avec soies



0,2 mm

Epandrium noir



0,5 mm

Soies frontales courbées



0,5 mm

Fig. 50– *Sarcophaga carnaria* (photographies originales)

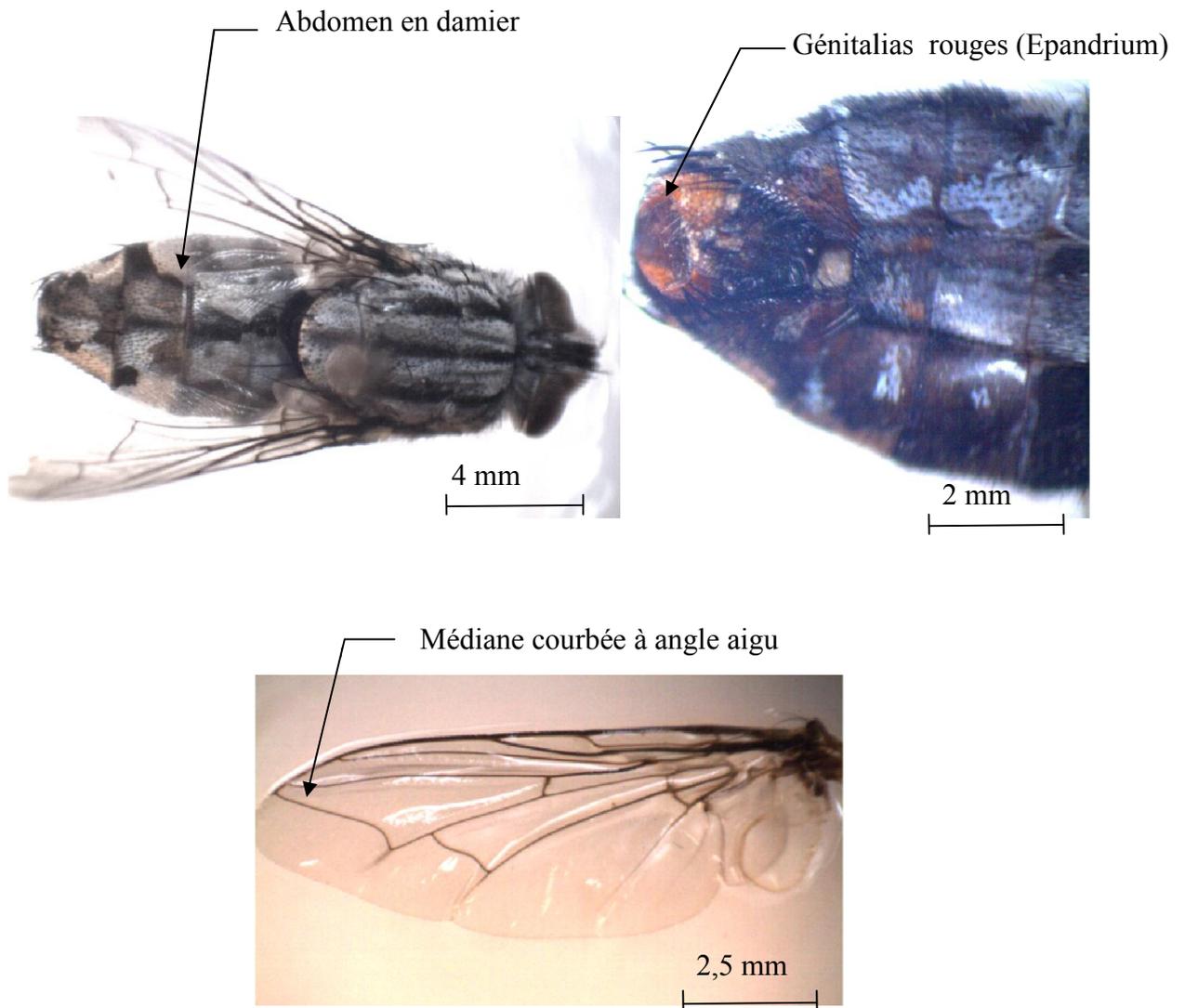


Fig. 51 – *Sarcophaga africa* (photographies originales)

4.1.17. – Tachinidae

L'espèce appartenant à cette famille, observée sur un cadavre de sanglier est en cours de détermination. Le corps porte le plus souvent de nombreux macrochètes robustes particulièrement sur la marge des tergites abdominaux. Sur l'aile, la nervure médiane est brusquement courbée dans la partie apicale (Fig. 52, 53).

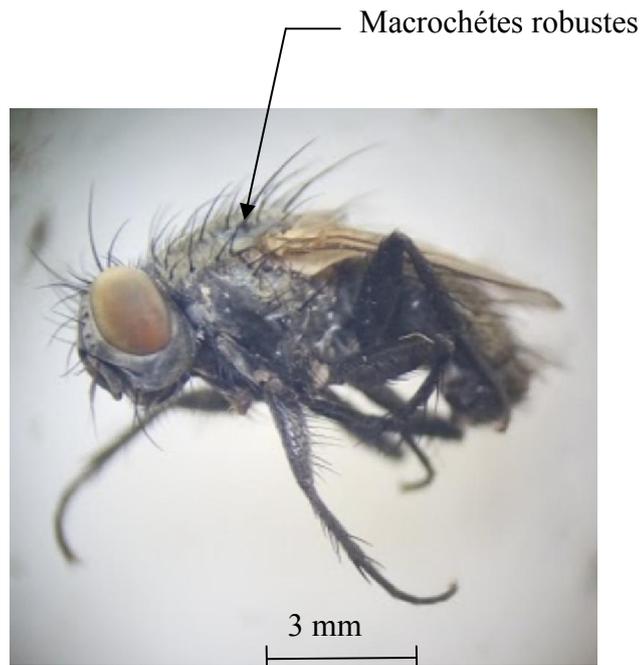


Fig 52 - Famille des Tachinidae (photographie originale)

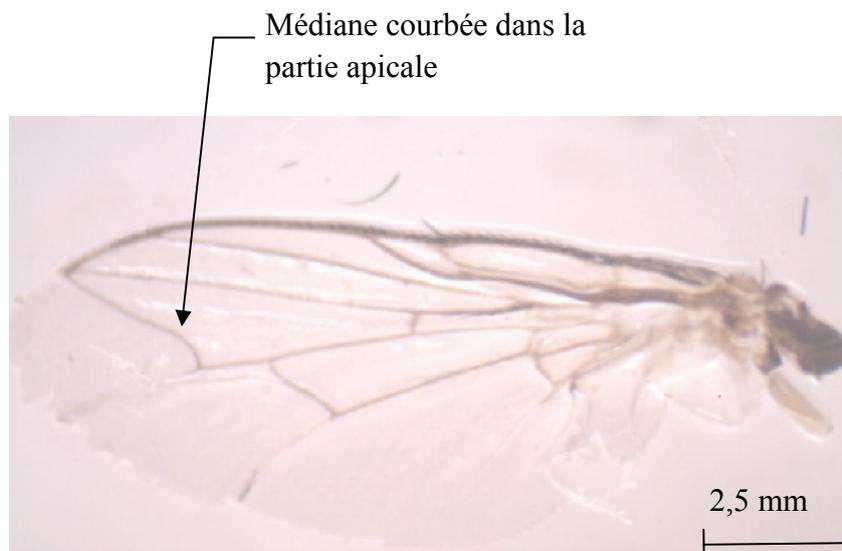


Fig 53 - Aile de Tachinidae (photographie originale)

4.2. - Bio-écologie des espèces nécrophages dans différents milieux forestier, suburbain et urbain

Cette partie porte sur les espèces animales inféodées aux cadavres du sanglier (*Sus scrofa*) en particulier les insectes nécrophages dans 3 milieux différents, l'un forestier, le deuxième suburbain et le troisième urbain. Le travail est mené durant deux périodes, soit au printemps et en été de 2014 à 2016.

4.2.1 – Période printanière

Les espèces capturées sont d'abord classées par ordre systématique. Puis, elles sont soumises au test de la qualité d'échantillonnage. Ensuite, les résultats sont traités grâce à des indices écologiques et à des méthodes statistiques

4.2.1.1. - Faune piégée dans la forêt d'El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane) durant la période printanière

Les espèces piégées pendant le printemps au niveau de la forêt sont regroupées et classées dans le tableau 5.

La décomposition des cadavres a attiré 79 espèces d'Insecta dont l'ordre des Diptera intervient avec 59 espèces, celui des Coleoptera avec 13 espèces et celui des Hymenoptera avec 7 espèces. Les Diptères nécrophages observés appartiennent à plusieurs familles dont les plus importantes sont celles des Calliphoridae et des Piophilidae, et à un moindre degré aux Sphaeroceridae, aux Phoridae, aux Muscidae et aux Anthomyiidae. Chez les Coléoptères, les familles importantes vues sont celles des Dermestidae, des Staphylinidae et des Histeridae. Au sein des Hyménoptères les principales familles qui participent sont celles des Formicidae et des Vespidae. Ces insectes comptés sont au nombre de 10.233 individus. L'espèce *Piophila casei* est dominante avec 1.227 individus, suivie par *Philonthus* avec 649 individus et *Lucilia sericata* avec 308 mouches (Tab. 5 en annexe).

Au cours de l'expérience, la température moyenne était de 17,6 °C et l'humidité relative de l'air de 50,7 %. Les précipitations accumulées pendant toute la durée de l'expérience atteignaient 37,6 mm. Cinq étapes de décomposition ont été observées. L'état de cadavre frais s'est maintenu pendant 2 jours. Le corps est resté gonflé durant 2 3 jours. En état de décomposition active le cadavre est resté ainsi pendant 5 jours. La décomposition avancée

s'est étalée sur 8 jours. Et enfin, la phase sèche a duré 6 jours (Tab. 5, en annexe). Durant l'état frais, les principales espèces qui arrivent sur la carcasse, sont des Coléoptères comme *Saprinus semistriatus*, *Dermestes frischii* et *Philonthus* sp. Les Hyménoptères comme *Polistes gallicus*, *Camponotus c. vagus* interviennent. Les diptères comme *Lucilia sericata*, *Calliphora vicina* (Calliphoridae), *Anthomyia pluvialis* (Anthomyiidae), *Piophilidae casei* (Piophilidae), *Sciara bicolore* (Sciaridae) et *Megaselia scalaris* (Phoridae) se présentent également. Il est à remarquer que *Calliphora vicina*, *Lucilia sericata* sont les premières colonisatrices et qui se reproduisent sur la carcasse du sanglier.

Au stade du corps gonflé, il est à observer l'apparition de *Creophilus maxillosus* (Staphylinidae) et de *Aleochara* sp. (Staphylinidae). Aux stades de la décomposition active et avancée, une forte odeur se dégage. Elle coïncide avec la grande abondance des effectifs larvaires des familles des Piophilidae et Calliphoridae. Le nombre des asticots augmente presque durant toute la période de la dégradation (Tab. 5 en annexe; Fig. 54).

A l'état sec, lorsque la puanteur a disparu et que la matière organique est devenue moins volumineuse, presque tous les insectes ont quitté la carcasse, sauf *Piophilidae casei* et *Philonthus* sp. qui sont collectés en grand nombre (Tab. 5 en annexe; Fig. 54).



Fig. 54 - Différents stades de décomposition du sanglier durant la période printanière dans la région d'Ain Soltane, (A) : Stade frais, (B) : Stade de gonflement, (C) : Stade de la décomposition active, (D) : Stade de la décomposition avancée, (E) : Stade sec (photographies originales)

4.2.1.2. - Faune piégée dans le milieu suburbain durant la période printanière

Les espèces piégées durant le printemps dans la station suburbaine sont regroupées et classées dans le tableau 6 (en annexe).

La décomposition des cadavres a attiré 79 espèces d’Insecta dont l’ordre des Diptera intervient avec 52 espèces, celui des Coleoptera avec 23 espèces et des Hymenoptera avec 4 espèces. Les Diptères appartiennent à plusieurs familles dont les plus importantes sont celles des Calliphoridae, des Piophilidae et les Sphaeroceridae à un degré moindre, Phoridae, Muscidae et les Anthomyiidae. Chez les Coléoptères, les familles importantes vues sont celles des Dermestidae, des Staphylinidae et des Histeridae. Au sein des Hyménoptères la principale famille représentée est celle des Formicidae. Le comptage de ces insectes atteint le nombre de 2.624 individus. L’espèce *Piophila casei* est dominante sur les cadavres avec 306 ind., suivie par *Desmestes frischi* avec 302 individus et *Philonthus* sp. avec 209 ind.

Au cours de l'expérience, la température moyenne est de 14,3 ° C et l'humidité relative de l'air de 66,7 %. Les précipitations cumulées atteignent 37,6 mm pendant toute l'expérience. Cinq étapes de décomposition sont observées, soit celles désignées par cadavre frais (durée 2 jours), de gonflé (durée de 2 jours); de décomposition active (3 jours); de décomposition avancée (9 jours) et enfin la phase sèche qui a duré 4 jours (Tab. 6 en annexe, Fig. 55).

Au stade frais, le cadavre attire les premiers organismes représentés par des mouches. Ce sont des Calliphoridae: *Lucilia sericata*, *Chrysomya albiceps* et *Calliphora vicina*.

Au stade de charogne gonflée, les effectifs de Calliphoridae s’élèvent fortement, surtout avec la chute de la pluie.

Aux stades de la décomposition active et avancée du cadavre, il est à noter, une plus grande abondance des effectifs de la famille des Calliphoridae aux stades asticots, des Anthomyiidae, des Sphaeroceridae et des Phiophilidae pendant presque toute la période de dégradation (Tab.6 en annexe; Fig. 55).

A l'état sec, lorsque l'odeur forte a disparu et que la masse de la matière organique s’est fortement réduite, presque tous les insectes ont quitté la carcasse. Mais les principales espèces d’insectes sont encore présentes telles que *Piophila casei*, *Sphaerocera curvipes*, *Sarcophaga africa* et *Philonthus* sp. (Tab. 6 en annexe; Fig. 55).



Fig. 55 - Différents stades de décomposition du sanglier durant la période printanière dans la région de Lachbour (suburbain), (A) : Stade frais, (B) : Stade de gonflement, (C) : Stade de la décomposition active, (D) : Stade de la décomposition avancée, (E) : Stade sec (photographies originales)

4.2.1.3. - Faune piégée dans le milieu urbain durant la période printanière en 2016

Les espèces piégées pendant le printemps en 2016 dans la station urbaine sont regroupées dans le tableau 7 en annexe.

La décomposition des cadavres a attiré 48 espèces d'Insecta dont l'ordre des Diptera intervient avec 39 espèces, celui des Coleoptera avec 7 espèces et des Hymenoptera avec 1 espèce. Les Diptères appartiennent à plusieurs familles dont les plus importantes sont celles des Calliphoridae, des Piophilidae, des Fanniidae, des Sphaeroceridae et des Muscidae, et à un degré moindre notamment celles des Phoridae et des Anthomyiidae. Parmi les coléoptères, les familles notables, vues sont celles des Dermestidae, des Staphylinidae et des Histeridae. Ces insectes comptés sont au nombre de 3309 individus. L'espèce *Piophila casei* est dominante sur les cadavres avec 373 unités, suivie par *Lucilia sericata* avec 289 individus et *Fannia* sp. avec 236 ind. (Tab. 7 en annexe).

Durant la période de la dégradation du cadavre, la température moyenne est de 23,3 ° C et l'humidité relative de 28,7 %. Les précipitations accumulées s'élèvent à 37,6 mm pendant toute l'expérience. Cinq étapes de la décomposition sont observées. Ce sont celle de l'état frais du cadavre (durée 1 jour), celle de l'état gonflé (durée de 2 jours); celles de la décomposition active (3 jours) et de la décomposition avancée (10 jours) et celle de la phase sèche de 4 jours de durée (Tab. 7 en annexe, Fig. 56).

A l'état frais, le cadavre attire les premières escouades constituées par des mouches Calliphoridae notamment *Calliphora vicina*, suivies par *Sciara bicolor* (Sciaridae), *Megaselia scalaris* (Phoridae) et *Conicera similis* (Sphaeroceridae).

A l'état gonflé, la charogne est sollicitée par un grand nombre de diptères des familles de Scatopsidae (*Scatopse nigra*), de Piophilidae (*Piophila megastigmata* et *Piophila casei*), de Sphaeroceridae (*Coproica hirtula*, *Coproica vagans*, *Spelobia clunipes*, et *Ischiolepta* sp.), de Fanniidae (*Fannia* sp.) et de Muscidae (*Musca domestica* et *Muscina stabulans*) (Tab.7 en annexe, Fig. 56). Durant l'état des décompositions active et avancée, il est remarqué l'abondance des effectifs. Il est à signaler l'apparition de *Calliphora vomitoria* (Calliphoridae) (Tab.7; Fig. 56). A l'état sec, malgré la disparition de l'odeur forte et l'importante réduction de la matière organique, les insectes restent sur la carcasse (Tab. 7 en annexe ; Fig. 56).



Fig. 56- Différents stades de décomposition du sanglier durant la période printanière dans la région de Bordj Bou Arreridj (urbain), (A) : Stade frais, (B) : Stade de gonflement, (C) : Stade de la décomposition active, (D) : Stade de la décomposition avancée, (E) : Stade sec (photographies originales)

4.2.2.4 - Exploitation à l'aide d'indices écologiques et de méthodes statistiques des espèces piégées durant la période printanière 2016 dans les trois milieux

Les résultats sont traités par des indices écologiques de composition et de structure et par une technique statistique, celle de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

4.2.2.4.1. - Traitement par des indices écologiques de composition des espèces capturées pendant le printemps

Dans cette partie, les résultats sont traités en premier par les richesses totale et moyenne puis par l'abondance relative et enfin par la fréquence d'occurrence et la constance.

4.2.2.4.1.1. - Richesses totale (S) et moyenne (s)

Les richesses totales et moyennes des espèces piégées en fonction des milieux sont regroupées dans le tableau 8.

Tableau 8 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces dans les trois milieux

Paramètres	Stations		
	Forêt	Suburbain	Urbain
Richesses totales en espèces	79	79	48
N	24	20	20
Richesses moyennes en espèces	24	25,8	20

Les richesses totales des insectes piégées sont de 79 espèces dans la forêt d'Ain Soltane, de 79 espèces pour la station suburbaine et 48 espèces pour la station urbaine. Quant aux richesses moyennes, elles varient entre 20 à 25,8 espèces (Tab. 8).

4.2.2.4.1.2 - Abondances relatives (A.R. %) ou fréquences centésimales

Les résultats sur les abondances relatives des espèces piégées durant le printemps 2016 sont exposés en fonction des milieux.

4.2.2.4.1.2.1. - Abondances relatives (A.R. %) des familles capturées dans la forêt d'El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane)

Les valeurs des abondances relatives des Familles nécrophages recueillies dans la forêt d'El Hadjar El Merkeb sont mis dans le tableau 9.

Les insectes nécrophages capturés au cours de la période de décomposition du sanglier installé à Aïn Soltane sont au nombre de 3.849 individus. Parmi les différentes familles, celle des Piophilidae est la mieux représentée avec un taux égal à 32,6 %, suivie par celles des Staphylinidae (A.R. % = 18,9 %) et des Calliphoridae (A.R. % = 11,2 %) (Tab. 9 ; Fig. 57). Les autres familles participent faiblement (A.R. % \leq 7,5 %).

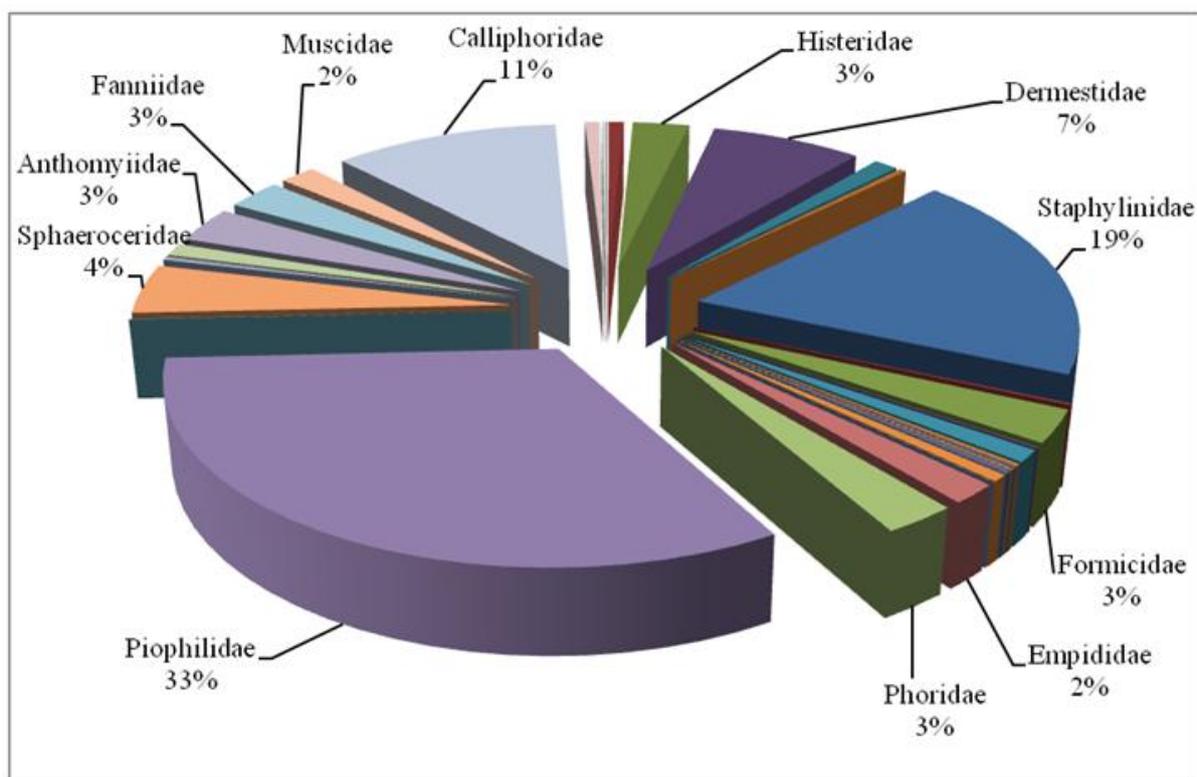


Fig. 57- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période printanière dans la région d'Ain Soltane

Tableau 9 – Abondances relatives familles notées dans forêt d’Ain soltane

Ordres	Familles	Totaux	A.R.%
Coleoptera	Scarabaeidae	2	0,05
	Silphidae	29	0,75
	Histeridae	108	2,81
	Dermestidae	288	7,48
	Nitidulidae	46	1,20
	Cleridae	14	0,36
	Staphylinidae	727	18,89
Hymenoptera	Vespidae	5	0,13
	Formicidae	112	2,91
Diptera	Mycetophilidae	4	0,10
	Sciaridae	42	1,09
	Cecidomyiidae	8	0,21
	Chironomidae	4	0,10
	Ceratopogonidae	3	0,08
	Psychodidae	4	0,10
	Scatopsidae	10	0,26
	Rhagionidae	1	0,03
	Tabanidae	24	0,62
	Bibionidae	1	0,03
	Empididae	69	1,79
	Phoridae	104	2,70
	Piophilidae	1253	32,55
	Heleomyzidae	1	0,03
	Sphaeroceridae	171	4,44
	Camilidae	10	0,26
	Chloropidae	2	0,05
	Scathophagidae	43	1,12
	Anthomyiidae	124	3,22
	Fanniidae	105	2,73
	Muscidae	69	1,79
Calliphoridae	432	11,22	
Sarcophagidae	28	0,73	
Tabanidae	6	0,16	
Totaux	33	3.849	100

Ni. : Nombres d’individus; AR % : Abondances relatives

4.2.2.4.1.2.2. - Abondance relative (A.R.) des familles prises dans la station suburbaine

Les résultats sur les abondances relatives aux familles nécrophages capturées dans le milieu suburbain sont mis dans le tableau 10.

Un ensemble de 2.624 individus sont observés dans la station suburbaine aux abords de la carcasse du sanglier. Au sein des familles présentes, il est à mentionner celle des Piophilidae avec un pourcentage de 68,4 %, suivie par celles des Dermestidae (A.R. % = 11,5 %), des Staphylinidae avec A.R. % = 11,2 %, des Calliphoridae avec 10,6 %, des Sphaeroceridae avec 9,5 %, des Histeridae avec 9,0 % et des Anthomyiidae avec 7,2 % (Tab. 10 ; Fig. 58). Les autres familles interviennent d'une manière plus modeste ($0,08 \% \leq \text{A.R. \%} \leq 3,7 \%$).

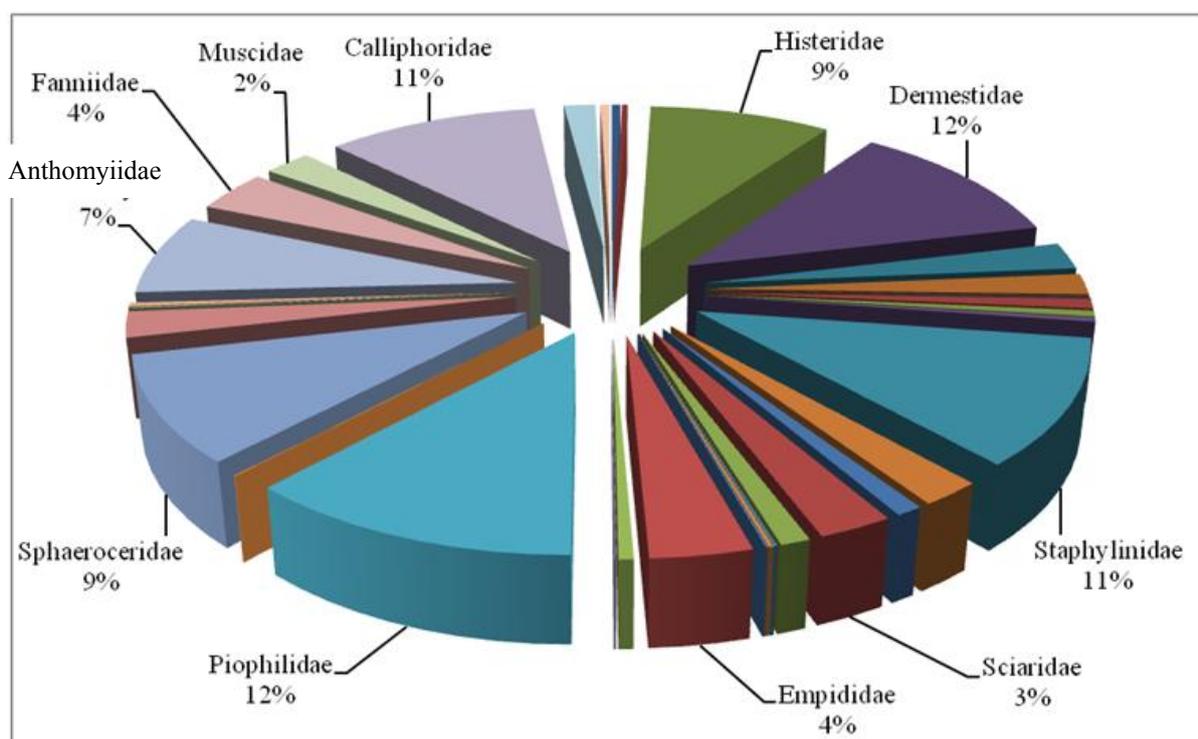


Fig. 58- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période printanière dans la région de Lachbour (suburbain)

Tableau 10 – Abondances relatives (%) des familles dans la station suburbaine

Ordres	Familles	N	A.R.%
Coleoptera	Scarabaeidae	11	0,42
	Silphidae	7	0,27
	Histeridae	237	9,03
	Dermestidae	302	11,51
	Nitidulidae	63	2,40
	Dasytidae	49	1,87
	Meloidae	1	0,04
	Chrysomelidae	23	0,88
	Cleridae	14	0,53
	Tenebrionidae	9	0,34
	Staphylinidae	293	11,17
Hymenoptera	Formicidae	58	2,21
Diptera	Mycetophilidae	25	0,95
	Sciaridae	70	2,67
	Cecidomyiidae	28	1,07
	Chironomidae	1	0,04
	Psychodidae	2	0,08
	Scatopsidae	4	0,15
	Rhagionidae	2	0,08
	Empididae	95	3,62
	Phoridae	14	0,53
	Ulidiidae	2	0,08
	Piophilidae	315	12,00
	Heleomyzidae	1	0,04
	Sphaeroceridae	248	9,45
	Camilidae	60	2,29
	Sepsidae	1	0,04
	Chloropidae	1	0,04
	Trichoceridae	1	0,04
	Scathophagidae	8	0,30
	Anthomyiidae	189	7,20
	Fanniidae	98	3,73
	Muscidae	62	2,36
Calliphoridae	277	10,56	
Sarcophagidae	41	1,56	
Tachinidae	12	0,46	
Totaux	36	2624	100

Ni. : Nombres d'individus; AR % : Abondances relatives

4.2.2.4.1.2.3. - Abondances relatives (A.R. %) des familles piégées dans la station urbaine

Les résultats sur les abondances relatives des familles d'Arthropoda capturées dans les pots pièges sont mis dans le tableau 11.

Les insectes piégés sont au nombre de 3309 individus. Deux familles sont notées dominantes au cours de la période de décomposition du sanglier à Aïn Soltane (Tab.11 ; Fig. 59). Ce sont les Calliphoridae (45,8 %) et les Piophilidae (15,2 %), suivies par celle des Fanniidae (9,0 %) et des Sphaeroceridae (7,8 %). Les autres familles participent faiblement (A.R. % \leq 3,05 %).

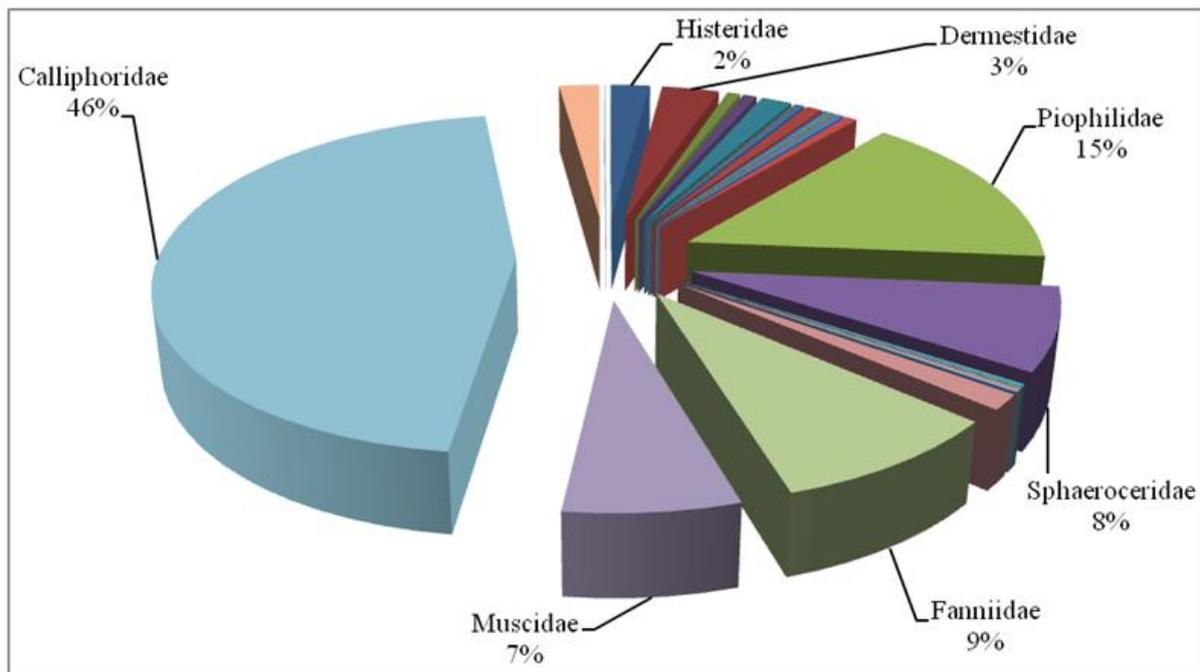


Fig. 59- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période printanière dans la région de Bordj Bou Arreridj (urbain)

Tableau 11 – Effectifs et abondances relatives des familles regroupées par ordre

Ordres	Familles	Ni	A.R.%
Coleoptera	Histeridae	69	2,09
	Dermeestidae	101	3,05
	Nitidulidae	23	0,70
	Cleridae	24	0,73
	Staphylinidae	55	1,66
Hymenoptera	Vespidae	2	0,06
Diptera	Mycetophilidae	13	0,39
	Sciaridae	29	0,88
	Cecidomyiidae	3	0,09
	Culicidae	12	0,36
	Psychodidae	3	0,09
	Scatopsidae	15	0,45
	Phoridae	21	0,63
	Piophilidae	503	15,20
	Sphaeroceridae	259	7,83
	Camilidae	9	0,27
	Drosophilidae	3	0,09
	Chloropidae	10	0,30
	Anthomyiidae	48	1,45
	Fanniidae	299	9,04
	Muscidae	218	6,59
	Calliphoridae	1517	45,84
	Sarcophagidae	71	2,15
Tachinidae	2	0,06	
Totaux	24	3309	100

Ni. : Nombres d'individus; AR % : Abondances relatives

4.2.2.4.1.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans les trois milieux

4.2.2.4.1.3.1. -Fréquences d'occurrence (F.O.) des espèces capturées dans le milieu forestier

Les fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces capturées dans le milieu forestier sont exposées dans le tableau 12 (en annexe).

Dans la station d'Aïn Soltane les classes de constance des espèces piégées durant le printemps, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 8 avec un intervalle égal à 12,5 %.

Les espèces appartenant à l'intervalle $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 12,5 \%$ sont rares avec 18 espèces (A.R.% = 22,8%), notamment *Rhyzotrogus* sp. et *Calliphora vomitoria* (Tab. 12 en annexe). Les espèces correspondant à $12,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 25 \%$ sont accidentelles avec 20 espèces (A.R.% = 25,3%), comme *Megaselia nigra*, *Conicera* sp., *Diplonvra funebris* et *Sarcophaga protuburens* (Tab. 12 en annexe). Les espèces correspondant à $25 \% < \text{F.O.} \% \leq 37,5 \%$ sont très accidentelles avec 14 espèces (A.R.% = 17,7%), notamment *Megaselia iberiensis* et *Trachyopella T. coprina* (Tab. 12 en annexe). A la fourchette $37,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 50 \%$, les espèces à laquelle elles appartiennent sont accessoire avec 12 espèces (A.R.% = 15,2%), entre autres *Sphaerocera curvipes* et *Sarcophaga africa* (Tab. 12 en annexe). Les espèces dont la fréquence d'occurrence se situe entre $50 \% < \text{F.O.} \% \leq 62,5 \%$, sont fréquentes. C'est le cas de 11 espèces (A.R.% = 13,9%), notamment *Muscina stabulans*, *Musca domestica*, *Chrysomya albiceps* et *Calliphora vicina* (Tab. 12 en annexe). Les espèces qui font partie de l'intervalle $62,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 75 \%$ sont constantes avec 3 espèces de taux (A.R.% = 3,79%), comme *Saprinus semistriatus* et *Scathophaga* sp. (Tab. 12 en annexe). La fourchette des fréquences d'occurrence $75 \% < \text{F.O.} \% \leq 87,5 \%$ rassemble deux espèces très constantes (A.R.% = 2,5%) ? Ce sont *Dermestes frischii* et *Fannia* sp. (Tab. 12 en annexe). Celles qui correspondent à l'intervalle $87,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$ sont omniprésentes comprenant 3 espèces (A.R.% = 3,8%), comme *Piophilha casei* et *Lucilia sericata* (Tab. 12 en annexe).

4.2.2.4.1.3.2. - Fréquences d'occurrence (F.O.) des espèces capturées dans un milieu suburbain

Les fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces piégées dans la station urbaine sont exposées dans le tableau 13 (en annexe).

Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent en fait à 8 classes avec un intervalle égal à 12,5 %. Ce sont les mêmes catégories de classes de constance que précédemment. Il faut se reporter au commentaire du tableau 13 du paragraphe 4.2.2.4.1.3.2. Les espèces appartenant à l'intervalle $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 12,5 \%$ sont rares avec 23 espèces (A.R.% = 29,1%), comme *Trachyopella T coprina* et *Megaselia halterata* (Tab. 13 en annexe). A la fourchette $12,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 25 \%$, il correspond la classe de accidentelles

avec 9 espèces (A.R.% = 11,4 %), notamment *Megaselia scalaris* et *Scathophaga* sp. (Tab. 13 en annexe). Les espèces faisant partie de l'intervalle $25 \% < \text{F.O.} \% \leq 37,5 \%$ sont très accidentelles avec 16 espèces (A.R.% = 20,3 %), entre autres *Musca domestica* et *Coproica vagans* (Tab. 13 en annexe). Les espèces dont la fréquence d'occurrence se situent dans l'intervalle $37,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 50 \%$ sont accessoires soit 6 espèces (A.R.% = 7,6 %), comme *Empis* sp. et *Fannia* sp. (Tab. 13 en annexe). A la fourchette $50 \% < \text{F.O.} \% \leq 62,5 \%$, la classe de constance fréquente comprend 11 espèces (A.R.% = 13,9 %), comme *Sciara* sp. et *Muscina stabulans* (Tab. 13 en annexe). Les espèces appartenant à l'intervalle $62,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 75 \%$ sont constantes, soit 5 espèces (A.R.% = 6,3 %), notamment *Anthomyia pluvialis* et *Calliphora vicina*. Celles se retrouvant entre les limites $75 \% < \text{F.O.} \% \leq 87,5 \%$, sont très constantes avec 5 espèces (A.R.% = 6,3 %), comme *Lucilia sericata* et *Chrysomya albiceps*. Les espèces dont la fréquence d'occurrence se retrouve dans l'intervalle $87,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$ sont omniprésentes, renfermant 3 espèces (A.R.% = 4,0 %), notamment *Dermestes frischi* et *Piophilha casei* (Tab.13 en annexe).

4.2.2.4.1.3.3. - Fréquences d'occurrence (F.O.) des espèces capturées dans un milieu urbain

Les fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces capturées dans la station urbaine sont exposées dans le tableau 14. Le nombre de classes de constance des espèces piégées, déterminé grâce à l'équation de Sturge est de 8 avec un intervalle égal à 12,5 %. Ce sont les mêmes catégories de classes de constance que précédemment. Il faut se reporter au commentaire du tableau 13 du paragraphe 4.2.2.4.1.3.2.. Les espèces appartenant à l'intervalle $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 12,5 \%$ sont rares avec 8 espèces (A.R.% = 16,7 %), comme *Megaselia halterata* et *Trachypella T coprina* (Tab. 14 en annexe). A la fourchette $12,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 25 \%$ correspond la classe de constance accidentelle avec 6 espèces (A.R.% = 12,5 % des cas), notamment *Sphaerocera curvipes* et *Conicera similis* (Tab. 14 en annexe). Les espèces de l'intervalle $25 \% < \text{F.O.} \% \leq 37,5 \%$ sont très accidentelles avec 7 espèces (A.R.% = 14,6 %), entre autres *Trachypella T lineafrons* et *Musca* sp.. (Tab. 14 en annexe). Par ailleurs 6 espèces (A.R.% = 12,5 %), comme *Spelobia clunipes* et *Lucilia cuprina* correspondent à la fourchette $37,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 50 \%$ sont accessoires. Celles appartenant à l'intervalle $50 \% < \text{F.O.} \% \leq 62,5 \%$ sont fréquentes avec 8 espèces (A.R.% = 16,7 % des cas), notamment *Chrysomya albiceps* et *Sarcophaga africa* (Tab. 14 en annexe). Les espèces faisant partie de la fourchette $62,5 \% <$

F.O. % \leq 75 % sont constantes avec 3 espèces (A.R.% = 6,3 % des cas), entre autres *Muscina stabulans* (Tab. 14 en annexe). Celles se retrouvant entre les limites 75 % < F.O. % \leq 87,5 sont fortement constantes avec 8 espèces (A.R.% = 16,7 %), comme *Ischiolepta* sp. et *Lucilia sericata*. Les espèces dont la fréquence d'occurrence est comprise dans 87,5 % < F.O. % \leq 100 % sont omniprésentes; 2 espèces (A.R.% = 4,2 % des cas) répondent à cette condition dont *Calliphora vicina* (Tab. 14 en annexe).

4.2.2.4.1.4. – Traitement des espèces capturées dans les trois milieux par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats des espèces nécrophages en fonction des milieux sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équirépartition, réunis dans le tableau 15.

Tableau 15 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité des espèces capturées durant la période printanière 2016 dans les trois stations

Distance/ cadavres	Forêt	Suburbain	Urbain
N	3.848	2.624	3309
S	79	79	48
H' (bits)	1,21	1,48	1,14
H'max. (bits)	1,9	1,9	1,68
E	0,64	0,78	0,68

N : Nombres d'individus; S : Richesse totale exprimée en nombre d'espèces; H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver; H' max. : Diversité maximale ; E : Indice d'équitabilité dont les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1.

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver varient entre 1,14 bits dans le milieu urbain et 1,48 bits dans la station suburbaine. De même, les valeurs de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces capturées fluctuent d'une station à une autre (Tab. 15). Mais, elles sont toutes supérieures à 0,60 et tendent vers 1 (Tab. 15) ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

4.2.2.4.2 - Exploitation des espèces capturées durant le printemps 2016 à l'aide de méthodes statistiques

4.2.2.4.2.1. – Traitement des espèces par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

La contribution à l'inertie totale des espèces capturées durant le printemps dans les trois stations est égale à 57,1 % pour l'axe F1 et de 42,9 % pour l'axe F2. La somme de ces deux taux est de 100 %. De ce fait, le plan formé par les axes F1 et F2 contient le maximum d'informations. Il est pris en considération (Fig. 60).

Pour ce qui est de la répartition des stations par rapport aux quadrants dans le plan défini par les axes 1 et 2, il est à remarquer qu'ils se retrouvent dans trois quadrants. La station suburbaine se situe dans le premier quadrant, l'urbaine dans le deuxième quadrant et la forêt dans le quatrième quadrant.

Pour ce qui est de la dispersion des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 4 groupements remarquables désignés par A, B, C, et D (Fig. 60). Le nuage de points A rassemble les espèces omniprésentes, communes aux trois stations au printemps. Ce sont *Saprinus semistriatus* (005), *Dermestes frischii* (010), *Nitidula bimaculata* (012), *Necrobia rufipes* (014), *Creophilus maxillosus* (021), *Philonthus* sp. (024), Mycetophilidae sp. indt. (036), *Sciara bicolor* (038), *Sciara* sp. (039), Cecidomyiidae sp. indt. (042), Psychodidae sp.1 indt. (046), *Scatopse nigra* (048), *Megaselia scalaris* (061), *Megaselia nigra* (062), *Conicera similis* (063), *Megaselia halterata* (065), *Piophilina megastigmata* (069), *Piophilina casei* (070), *Sphaerocera curvipes* (072), *Coproica hirtula* (073), *Coproica vagans* (074), *Spelobia clunipes* (075), *Ischiolepta* sp. (076), *Trachypella T. lineafrons* (077), *Trachypella T. coprina* (078), *Camila* sp. (079), Chloropidae sp. indt. (082), *Chortophila* sp. (088), *Fannia* sp. (089), *Muscina stabulans* (091), *Musca domestica* (092), *Lucilia sericata* (096), *Chrysomya albiceps* (098), *Calliphora vicina* (099), *Sarcophaga africa* (103), Tachinidae sp. indt. (104). Le groupement de points B réunit 17 espèces dans la station suburbaine. Ce sont Histeridae sp. 3 (008), Histeridae sp. 4 (009), *Psilothrix illustris* (015), *Lytta* sp. (016), *Chaetocnema* sp. (017), *Aphodius* sp. (018), *Onthophagus* sp. (019), *Pachychila* sp (020), *Philonthus* sp. 2 (023), Staphylinidae sp. (025), *Camponotus* sp. (030), *Messor* sp. (032), *Culex pipiens* (055), *Phyziphora* sp. (068), Sepsidae (*Themira*) (080), Trichoceridae sp. indt. (084), Tachinidae sp.2 (105). Au niveau du point C, 9 espèces sont capturées dans la station urbaine. Ce sont *Necrobia* sp. (013), *Vespa germanica*

(027), Mycetophilidae sp.2 Indt. (037), Mycetophilidae sp.2 Indt. *Culex pupiens* (045), *Drosophila* sp. (081), Chloropidae sp. 2 indt. (083), *Fannia* sp. 2 (090), *Musca* sp. (093) et *Lucilia cuprina* (097). Le groupement D englobe 16 espèces notées seulement dans la forêt. Ce sont *Dermestes* sp. (011), *Polistes gallicus* (026), *Camponotus C. vagus* (029), *Messor capitatus* (031), *Pheidole pallidula* (034), *Cataglyphis viatica* (035), Sciaridae sp. 2 indt. (041), Ceratopogonidae sp. indt. (044), Tabanidae sp. indt. (050), Bibionidae sp. indt. (051), (058), Empididae sp 4 indt. (060), *Megaselia falsum* n. sp. (066), *Megaselia iberiensis* (067), Muscidae sp. 2 indt. (095), *Sarcophaga albiceps* (101) et *Sarcophaga protuburens* (102). Pour la construction de l'axe F1, la station qui contribue le plus, c'est celle en situation urbaine avec 76,09 %. Pour l'élaboration de l'axe F2, les stations qui participent fortement sont la forêt d'Ain Soltane avec 52,40 % et celle de la zone suburbaine (Lachbour) avec 47,33 %. Les espèces qui interviennent davantage avec 5,21 % chacune dans l'édification de l'axe F1, sont *Necrobia* sp. (013), *Vespula germanica* (027), Mycetophilidae sp. 2 indt. (037)- *Culex pupiens* (045), *Drosophila* sp. (081), Chloropidae sp. 2 indt. (083), *Fannia* sp. 2 (090), *Musca* sp. (093) et *Lucilia cuprina* (097). Les espèces qui contribuent le plus à la formation de l'axe F2 avec 2,94 % chacune, sont *Dermestes* sp. (011), *Polistes gallicus* (026), *Camponotus C. vagus* (029), *Messor capitatus* (031), *Pheidole pallidula* (034), *Cataglyphis viatica* (035), Sciaridae sp. 2 indt. (041), Ceratopogonidae sp. indt. (044), Tabanidae sp. indt. (050), Bibionidae sp. indt.(051), Empididae sp 4 indt. (058). Empididae sp. 6 indt. (060), *Megaselia falsum* n. sp. (066), *Megaselia iberiensis* (067), Muscidae sp. 2 indt. (095), *Sarcophaga albiceps* (101) et *Sarcophaga protuburens* (102) (Fig. 60).

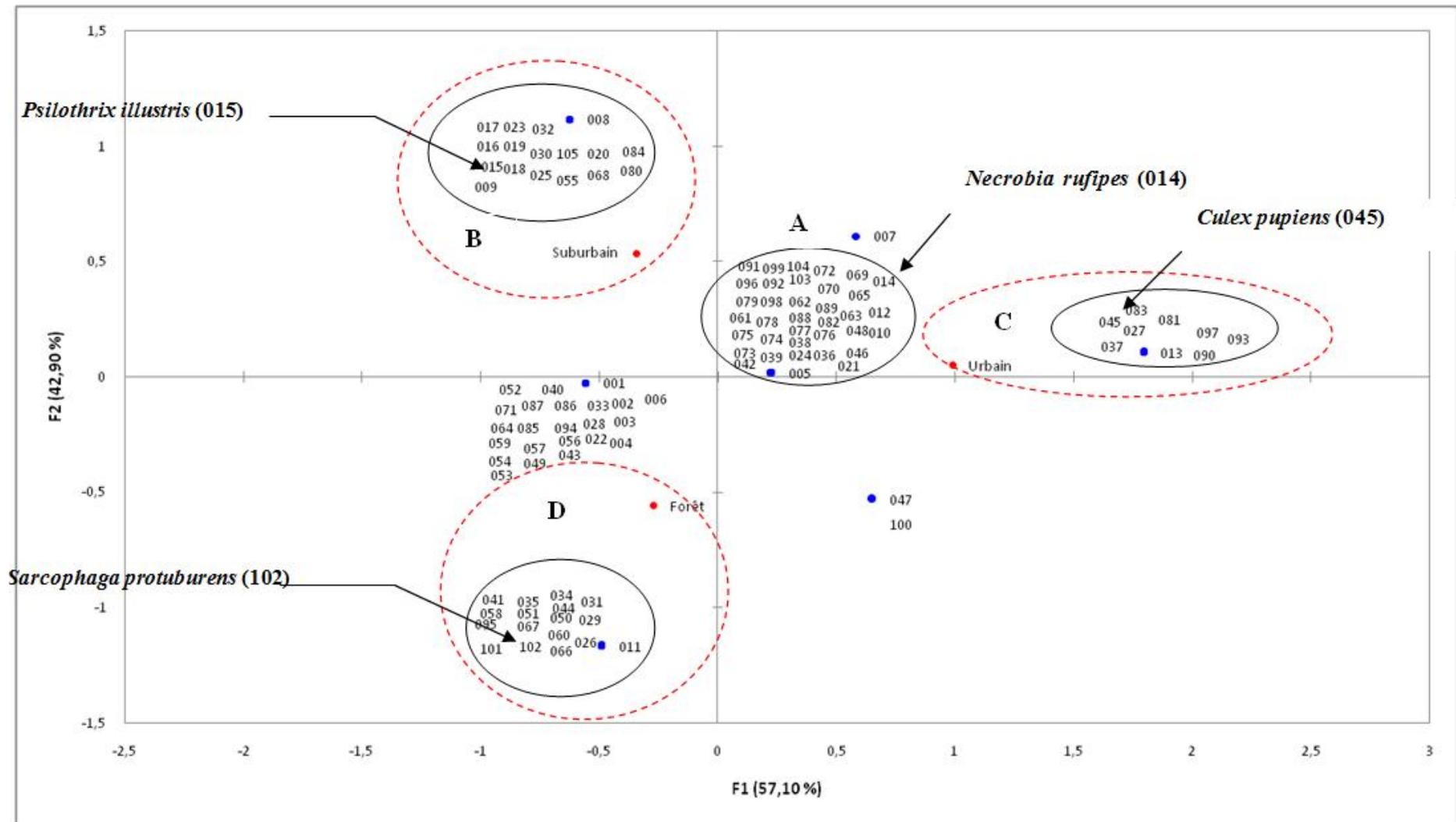


Fig. 60- Carte factorielle axe (1-2) des espèces nécrophages prises sur un cadavre du sanglier durant la période printanière (2016) dans des milieux forestier, suburbain et urbain

4.2.2 – Période estivale 2016

Les espèces capturées sont d’abord classées par ordre systématique. Puis les résultats sont traités grâce à des indices écologiques et à des méthodes statistiques

4.2.2.1. - Faune piégée durant la période estivale (2016) dans les trois milieux

Les espèces capturées dans les stations d’étude sont d’abord classées par ordre systématique, avant d’être traitées grâce à des indices écologiques et à des méthodes statistiques. Les effectifs des espèces capturées dans les trois types de milieux, urbain, suburbain et forestier au cours de la dégradation du sanglier durant la période estivale 2016 sont placés dans le tableau 16.

Les nombres d’Arthropodes piégés dans les assiettes installées autour du cadavre du sanglier sont de 3.974 individus dans la station urbaine (Bordj Bou Arreridj), 5.831 unités dans la zone suburbaine (Lachbour) et 5.123 ind. dans la forêt d’Ain Soltane (Tab. 16). Les Arthropodes capturés appartiennent à 50 espèces, à 41 familles et à 10 ordres. Précisément l’ordre des Diptera intervient avec 19 espèces, suivi par ceux des Hymenoptera avec 9 espèces et des Diptera avec 5 espèces (Tab.16).

Tableau 16 - Effectifs des espèces capturées dans les trois milieux au cours de la dégradation du sanglier durant la période estivale 2016

Espèces	Stations		
	urbaine	Suburbaine	forestière
<i>Saprinus semistriatus</i>	225	95	133
Histeridae sp. 1	3	7	0
Histeridae sp. 2	1	1	0
<i>Dermestes frischii</i>	65	6	2
<i>Nitidula bimaculata</i>	34	22	17
<i>Necrobia rufipes</i>	23	76	61
<i>Creophilus maxillosus</i>	120	67	89
<i>Philonthus</i> sp.	154	149	231
<i>Apis mellifera</i>	0	5	0
<i>Vespula germanica</i>	12	0	0
<i>Cataglyphis viatica</i>	0	136	451
<i>Cataglyphis diehlii</i> (Forel, 1902)	0	25	127
<i>Aphaenogaster depilis</i>	0	0	134
<i>Messor capitatus</i>	0	0	167

<i>Camponotus C. vagus</i>	0	0	94
<i>Monomorium salomonis</i>	449	233	328
<i>Pheidole pallidula</i>	0	0	95
Mycetophilidae sp. indt.	6	0	0
Mycetophilidae sp. 2	3	0	0
<i>Sciara bicolore</i>	33	21	19
<i>Sciara</i> sp.	12	8	0
<i>Culex pipiens</i>	32	0	0
<i>Scatopse nigra</i>	0	21	0
<i>Megaselia scalaris</i>	1	7	0
<i>Megaselia nigra</i>	32	21	11
<i>Conicera similis</i>	7	0	0
<i>Megaselia halterata</i>	9	12	16
<i>Piophila casei</i>	421	324	214
Ulidiidae (<i>Physiphora</i>)	11	3	0
Chloropidae sp. 1	1	10	0
Chloropidae sp. 2	0	45	0
<i>Sphaerocera curvipes</i>	34	22	12
<i>Coproica hirtula</i>	20	16	0
<i>Coproica vagans</i>	13	21	0
<i>Spelobia clunipes</i>	2	15	0
<i>Ischiolepta</i> sp.	0	13	11
<i>Trachyopella T. lineafrons</i>	1	7	0
<i>Trachyopella T. coprina</i>	0	2	0
<i>Camila</i> sp.	10	0	0
<i>Fannia</i> sp.	21	26	32
<i>Muscina stabulans</i>	152	24	21
<i>Musca domestica</i>	671	1120	67
<i>Musca</i> sp.	5	2	0
<i>Lucilia silvarium</i>	0	11	0
<i>Lucilia cuprina</i>	55	0	0
<i>Lucilia sericata</i>	88	110	2543
<i>Chrysomya megacephala</i>	0	4	0
<i>Chrysomya albiceps</i>	1067	3130	243
<i>Sarcophaga africa</i>	167	12	2
Tachinidae sp. indt.	14	2	3

4.2.2.2. – Traitement à l'aide d'indices écologiques et de méthodes statistiques des espèces piégées durant la période printanière 2016 dans les trois milieux

Les espèces piégées sont exploitées par les indices écologiques de composition puis de structure et par des techniques statistiques.

4.2.2.2.1. - Traitement par des indices écologiques de composition, des espèces capturées pendant le printemps

4.2.2.2.1.1. - Richesses totale (S) et moyenne (s)

Les richesses totales et moyennes des espèces piégées en fonction des milieux sont regroupées dans le tableau 17

Tableau 17 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces dans les trois milieux

Paramètres	Stations		
	Forêt	Suburbain	Urbain
Richesses totales en espèces	26	39	37
Répétitions (N)	15	15	15
Richesses moyennes en espèces	24	25,8	20

La richesse totale des insectes piégées est la plus faible avec 26 espèces dans la forêt d'Ain Soltane. Probablement ce milieu n'est pas très pourvu en matières organiques en décomposition. Par contre la station suburbainede est la plus riche avec 39 espèces, suivie par la station urbaine avec 37 espèces. Il est possible que les deux derniers milieux cités soient aussi mieux pourvus en eau que la forêt. Quant aux richesses moyennes, elles varient entre 20 à 25,8 espèces (Tab. 17).

4.2.2.2.1.2. - Abondances relatives (A.R.%) (Fréquences centésimales)

Dans la présente étude, les résultats sur les abondances relatives des espèces nécrophages attirées dans les trois milieux, sont exposés

4.2.2.2.1.2.1. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces piégées dans la forêt d'Ain Soltane

Les valeurs des abondances relatives des espèces piégées dans la forêt d'El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane) sont mit dans le tableau 18.

Tableau 18 – Abondances relatives des espèces notées dans la forêt d'Ain Soltane

Familles	Espèces	N	A.R.%
Histeridae	<i>Saprinus semistriatus</i>	133	2,60
Dermestidae	<i>Dermestes frischii</i>	2	0,04
Nitidulidae	<i>Nitidula bimaculata</i>	17	0,33
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	61	1,19
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	89	1,74
	<i>Philonthus</i> sp.	231	4,51
	<i>Cataglyphis viatica</i>	451	8,80
	<i>Cataglyphis diehlii</i>	127	2,48
	<i>Aphaenogaster depilis</i>	134	2,62
	<i>Messor capitatus</i>	167	3,26
	<i>Camponotus C. vagus</i>	94	1,83
	<i>Monomorium salomonis</i>	328	6,40
	Formicidae	<i>Pheidole pallidula</i>	95
Sciaridae	<i>Sciara bicolor</i>	19	0,37
Phoridae	<i>Megaselia nigra</i>	11	0,21
	<i>Megaselia halterata</i>	16	0,31
Piophilidae	<i>Piophila casei</i>	214	4,18
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera curvipes</i>	12	0,23
	<i>Ischiolepta</i> sp.	11	0,21
Fanniidae	<i>Fannia</i> sp.	32	0,62
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	21	0,41
	<i>Musca domestica</i>	67	1,31
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	2543	49,64
	<i>Chrysomya albiceps</i>	243	4,74
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	2	0,04
Tachinidae	sp. indt.	3	0,06
		5123	100

N : nombres d'individus ; A.R. % : abondances relatives

5123 individus sont comptés. Les Diptera sont les mieux représentés par *Lucilia sericata* avec un taux de 49,6 % suivis par les Hymenoptera avec *Cataglyphis viatica* (8,8 %) et *Monomorium salomonis* (6,4 %) (Tab. 18 ; Fig. 61). Les autres espèces participent faiblement ($0,04\% \leq \text{A.R. \%} \leq 4,7\%$).

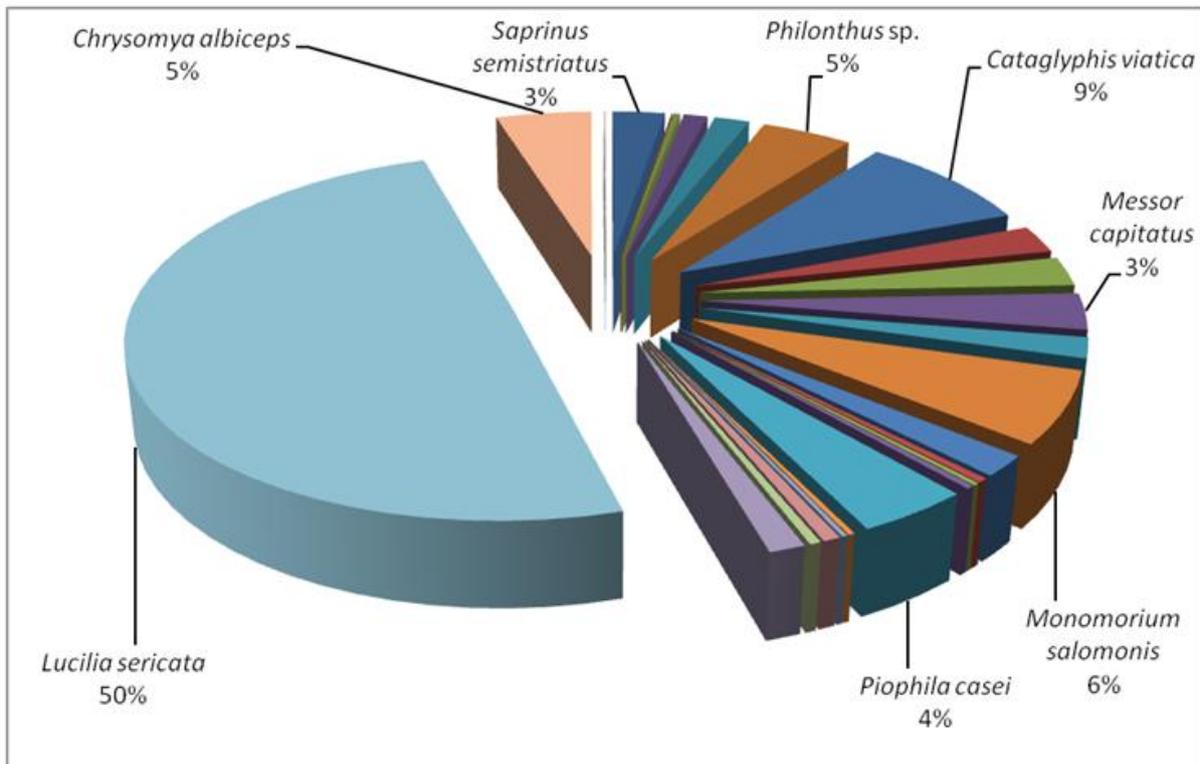


Fig.61- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période estivale (2016) dans la région d'Ain Soltane

4.2.2.2.1.2.2. - Abondances relatives (A.R.) des espèces piégées dans la station suburbaine (Lachbour)

Les abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées grâce aux assiettes placés près du cadavre de *Sus scrofa* sont notées dans le tableau 19.

Deux espèces principales de mouche sont notées au cours de la période de la décomposition du sanglier présent à la station de lachbour (Tab. 19). Sont *Chrysomya albiceps*. (53,68 %) et *Musca domestica* (19,21%) (Tab. 19 ; Fig. 62).

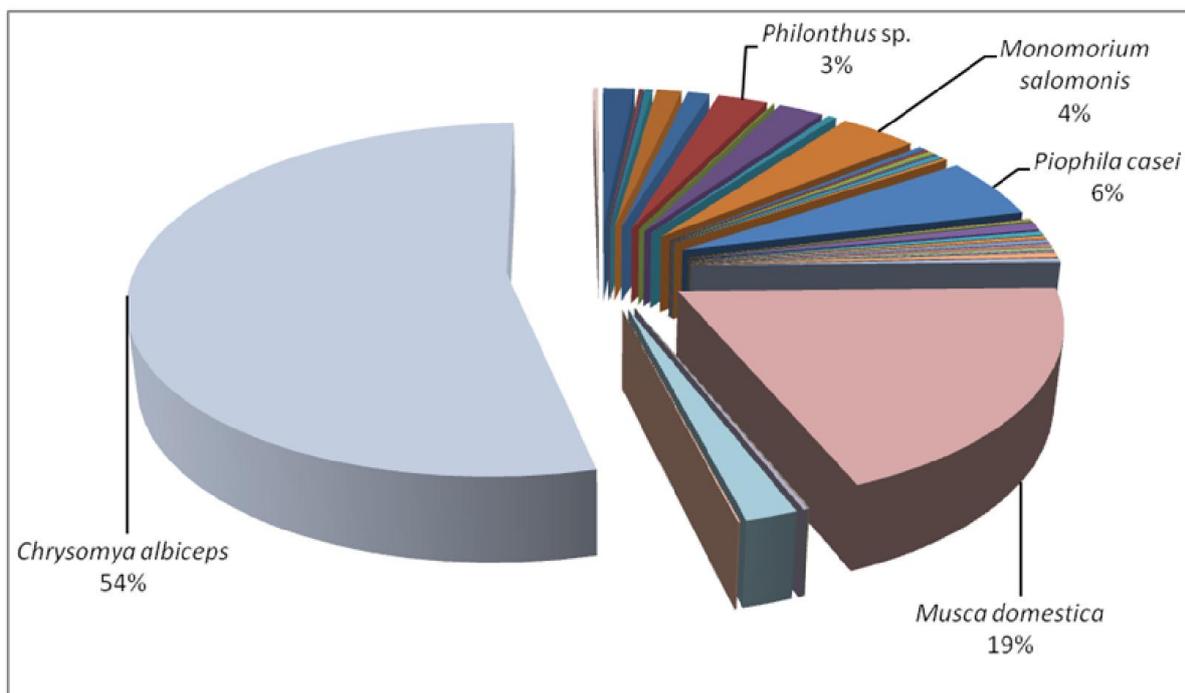


Fig.62- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période estivale (2016) dans la région de Lachbour (suburbain)

Tableau 19 – Abondances relatives des espèces notées près du cadavre de sanglier dans la station suburbaine (Lachbour)

Familles	Espèces	Effectifs	A.R.%
	<i>Saprinus semistriatus</i>	95	1,63
	sp. 1	7	0,12
Histeridae	sp. 2	1	0,02
Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i>	6	0,10
Nitidulidae	<i>Nitidula bimaculata</i>	22	0,38
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	76	1,30
	<i>Creophilus maxillosus</i>	67	1,15
Staphylinidae	<i>Philonthus</i> sp.	149	2,56
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	5	0,09
	<i>Cataglyphis viatica</i>	136	2,33
	<i>Cataglyphis diehlii</i>	25	0,43
Formicidae	<i>Monomorium salomonis</i>	233	4,00
	<i>Sciara bicolor</i>	21	0,36
Sciaridae	<i>Sciara</i> sp.	8	0,14
Scatopsidae	<i>Scatopse nigra</i>	21	0,36
	<i>Megaselia scalaris</i>	7	0,12
	<i>Megaselia nigra</i>	21	0,36
Phoridae	<i>Megaselia halterata</i>	12	0,21
Piophilidae	<i>Piophila casei</i>	324	5,56
Ulidiidae	(<i>Physiphora</i>)	3	0,05
	sp. 1	10	0,17
Chloropidae	sp. 2	45	0,77
	<i>Sphaerocera curvipes</i>	22	0,38
	<i>Coproica hirtula</i>	16	0,27
	<i>Coproica vagans</i>	21	0,36
	<i>Spelobia clunipes</i>	15	0,26
	<i>Ischiolepta</i> sp.	13	0,22
	<i>Trachyopella T lineafrons</i>	7	0,12
Sphaeroceridae	<i>Trachyopella T coprina</i>	2	0,03
Fanniidae	<i>Fannia</i> sp.	26	0,45
	<i>Muscina stabulans</i>	24	0,41
	<i>Musca domestica</i>	1120	19,21
Muscidae	<i>Musca</i> sp.	2	0,03
	<i>Lucilia silvarium</i>	11	0,19
	<i>Lucilia sericata</i>	110	1,89
	<i>Chrysomya megacephala</i>	4	0,07
Calliphoridae	<i>Chrysomya albiceps</i>	3130	53,68
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	12	0,21
Tachinidae	sp. indt.	2	0,03
		5831	100

N : nombres d'individus ; A.R. % : abondances relatives

4.2.2.1.2.3. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces prises dans la station urbaine (Bordj Bou Arreridj)

Les résultats sur les abondances relatives des espèces d'Arthropoda piégées dans la station urbaine sont mis dans le tableau 20.

Dans la station urbaine, 3974 individus sont comptés. Les Diptera sont les mieux représentés par *Chrysomya albiceps*, *Musca domestica* et *Piophilidae casei* avec des pourcentages respectivement 26,85 %, 16,88 % et 10,59 % suivis par les Hyménoptères, représentés par *Monomorium salomonis* avec 10,30 %. (Tab. 20 ; Fig. 63). Les autres ordres sont faiblement notés.

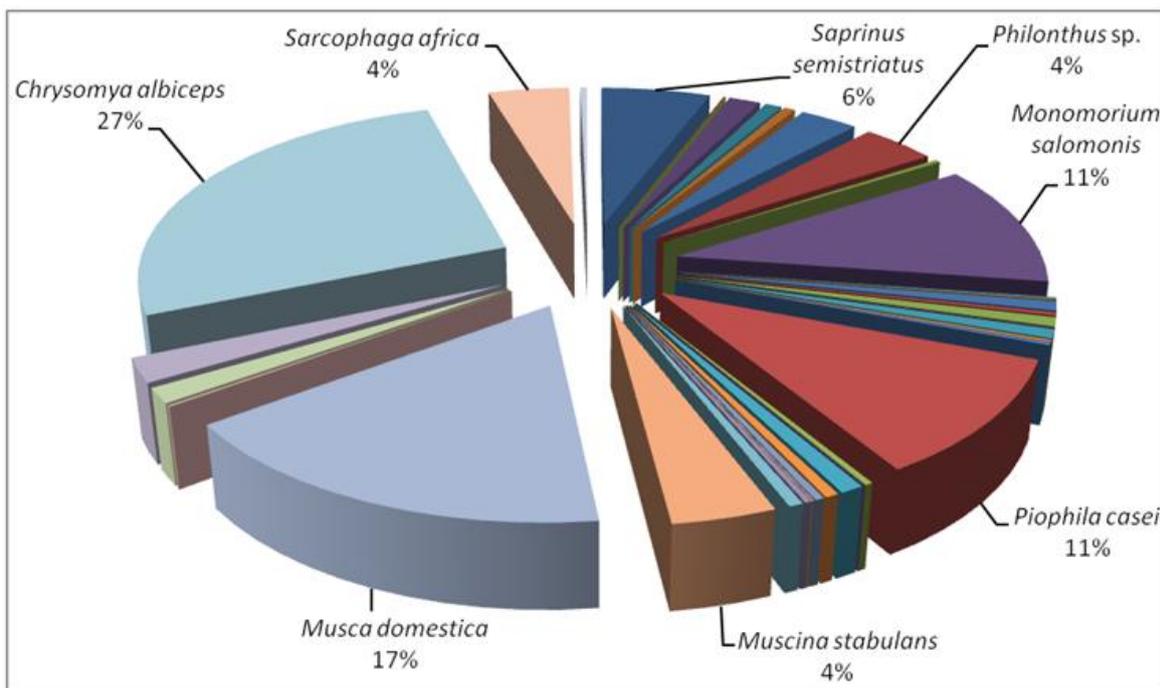


Fig.63- Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur le cadavre du Sanglier durant la période estivale (2016) dans la région de Bordj Bou Arreridj (urbain)

Tableau 20– Par rapport aux Familles, abondances relatives des espèces notées dans la station urbaine (Bordj Bou Arreridj)

Familles	Espèces	N	A.R.%
Histeridae	<i>Saprinus semistriatus</i>	225	5,66
	<i>Histeridae sp. 1</i>	3	0,08
	<i>Histeridae sp. 2</i>	1	0,03
Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i>	65	1,64
Nitidiliidae	<i>Nitidula bimaculata</i>	34	0,86
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	23	0,58
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	120	3,02
	<i>Philonthus sp.</i>	154	3,88
Vespidae	<i>Vespula germanica</i>	12	0,30
Formicidae	<i>Monomorium salomonis</i>	449	11,30
Mycetophilidae	sp. indt.	6	0,15
	sp. 2	3	0,08
Sciaridae	<i>Sciara bicolor</i>	33	0,83
	<i>Sciara sp.</i>	12	0,30
Culicidae	<i>Culex pipiens</i>	32	0,81
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	1	0,03
	<i>Megaselia nigra</i>	32	0,81
	<i>Conicera similis</i>	7	0,18
	<i>Megaselia halterata</i>	9	0,23
Piophilidae	<i>Piophila casei</i>	421	10,59
Ulidiidae	(<i>Physiphora</i>)	11	0,28
Chloropidae	sp. 1	1	0,03
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera curvipes</i>	34	0,86
	<i>Coproica hirtula</i>	20	0,50
	<i>Coproica vagans</i>	13	0,33
	<i>Spelobia clunipes</i>	2	0,05
	<i>Trachyopella T lineafrons</i>	1	0,03
Camilidae	<i>Camila sp.</i>	10	0,25
Fanniidae	<i>Fannia sp.</i>	21	0,53
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	152	3,82
	<i>Musca domestica</i>	671	16,88
	<i>Musca sp.</i>	5	0,13
Calliphoridae	<i>Lucilia cuprina</i>	55	1,38
	<i>Lucilia sericata</i>	88	2,21
	<i>Chrysomya albiceps</i>	1067	26,85
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	167	4,20
Tachinidae	sp. indt.	14	0,35
Totaux		3974	100

N : nombres d'individus ; A.R. % : abondances relatives

4.2.2.2.1.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans les trois milieux

Les fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces sont exposées en fonction des milieux

4.2.2.2.1.3.1. - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées en milieu forestier

Les valeurs des fréquences d'occurrence et constances des espèces récupérées dans le milieu forestier sont exposées dans le tableau 21.

Dans la station d'El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane), le nombre de classes de constance des espèces, est déterminé grâce à la règle de Sturge, soit 7 avec un intervalle égal à 14,28 %.

Les espèces appartenant à l'intervalle $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 14,28 \%$ sont qualifiées de rares. Elles correspondent à 2 espèces. Celles dont la fréquence d'occurrence se retrouve dans l'intervalle $14,28 \% < \text{F.O.} \% \leq 28,56 \%$, appartiennent à la classe de constance accidentelles (2 espèces) (A.R.% = 7,7 %). La classe accessoires est moins fournie ($28,56 \% < \text{F.O.} \% \leq 42,84 \%$) avec 3 espèces (A.R.% = 11,5 %). Les espèces de la classe fréquentes ($42,84 \% < \text{F.O.} \% \leq 57,12 \%$) sont au nombre de 2 (A.R.% = 7,7 %). La classe régulière ($57,12 \% < \text{F.O.} \% \leq 71,40 \%$) correspond à 4 espèces (A.R.% = 15,4 %). Les espèces de la classe constante ($71,40 \% < \text{F.O.} \% \leq 85,68 \%$) sont au nombre de 2 (A.R.% = 7,7 %). 11 espèces (A.R.% = 42,3 %), constituent la classe omniprésente ($85,68 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$) (Tab. 21).

Tableau 21 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées dans la forêt d'Ain Soltane

Familles	Espèces	N	F.O.%	Classes de constances
Histeridae	<i>Saprinus semistriatus</i>	13	86,67	Omniprésentes
Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i>	2	13,33	Rares
Nitidulidae	<i>Nitidula bimaculata</i>	9	60	Régulières
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	12	80	Constantes
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	10	66,67	Régulières
	<i>Philonthus</i> sp.	10	66,67	Régulières
Formicidae	<i>Cataglyphis viatica</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Cataglyphis diehlii</i>	13	86,67	Omniprésentes
	<i>Aphaenogaster depilis</i>	13	86,67	Omniprésentes
	<i>Messor capitatus</i>	14	93,33	Omniprésentes
	<i>Camponotus c. vagus</i>	12	80	Constantes
	<i>Monomorium salomonis</i>	15	100	Omniprésentes
Formicidae	<i>Pheidole pallidula</i>	14	93,33	Omniprésentes
Sciaridae	<i>Sciara bicolor</i>	6	40	Accessoires
Phoridae	<i>Megaselia nigra</i>	8	53,33	Fréquentes
	<i>Megaselia halterata</i>	7	46,67	Fréquentes
Piophilidae	<i>Piophila casei</i>	13	86,67	Omniprésentes
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera curvipes</i>	4	26,67	Accidentelles
	<i>Ischiolepta</i> sp.	5	33,33	Accessoires
Fanniidae	<i>Fannia</i> sp.	9	60	Régulières
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	6	40	Accessoires
	<i>Musca domestica</i>	13	86,67	Omniprésentes
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Chrysomya albiceps</i>	14	93,33	Omniprésentes
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	2	13,33	Rares
Tachinidae	sp. indt.	3	20	Accidentelles

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

4.2.2.2.1.3.2. - Fréquences d'occurrence et constances des espèces piégées en milieu suburbain

Les fréquences d'occurrence et constances des espèces récupérées dans le milieu suburbain sont exposées dans le tableau 22.

Tableau 22 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constance des espèces capturées dans le milieu suburbain (Lachbour)

Familles	Espèces	Na	F.O.%	Classes de constances
Histeridae	<i>Saprinus semistriatus</i>	13	86,67	Omniprésentes
	sp. 1	4	26,67	Accidentelles
	sp. 2	1	6,67	Rares
Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i>	5	33,33	Accessoires
Nitidulidae	<i>Nitidula bimaculata</i>	7	46,67	Fréquentes
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	11	73,33	Constantes
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	13	86,67	Omniprésentes
	<i>Philonthus</i> sp.	14	93,33	Omniprésentes
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	4	26,67	Accidentelles
Formicidae	<i>Cataglyphis viatica</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Cataglyphis diehlii</i>	8	53,33	Fréquentes
	<i>Monomorium salomonis</i>	15	100	Omniprésentes
Sciaridae	<i>Sciara bicolor</i>	8	53,33	Fréquentes
	<i>Sciara</i> sp.	7	46,67	Fréquentes
Scatopsidae	<i>Scatopse nigra</i>	9	60	Régulières
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	7	46,67	Fréquentes
	<i>Megaselia nigra</i>	10	66,67	Régulières
	<i>Megaselia halterata</i>	5	33,33	Accessoires
Piophilidae	<i>Piophila casei</i>	15	100	Omniprésentes
Ulidiidae	(<i>Physiphora</i>)	3	20	Accidentelles
Chloropidae	sp. 1	7	46,67	Fréquentes
	sp. 2	9	60	Régulières
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera curvipes</i>	7	46,67	Fréquentes
	<i>Coproica hirtula</i>	9	60	Régulières
	<i>Coproica vagans</i>	10	66,67	Régulières
	<i>Spelobia clunipes</i>	7	46,67	Fréquentes
	<i>Ischiolepta</i> sp.	9	60	Régulières
	<i>Trachypella T lineafrons</i>	7	46,67	Fréquentes
Fanniidae	<i>Fannia</i> sp.	10	66,67	Régulières
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	12	80	Constantes
	<i>Musca domestica</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Musca</i> sp.	2	13,33	Rares
Calliphoridae	<i>Lucilia silvarium</i>	5	33,33	Accessoires
	<i>Lucilia sericata</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Chrysomya megacephala</i>	4	26,67	Accidentelles
	<i>Chrysomya albiceps</i>	15	100	Omniprésentes
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	6	40,00	Accessoires
Tachinidae	sp. indt.	2	13,33	Rares

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

Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent à 7 classes dont l'intervalle atteint 14,28 %. Les espèces dont la fréquence d'occurrence correspond à $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 14,28 \%$ appartiennent à la classe rare. Il y a 4 espèces (A.R.% = 10,3 %). Celles faisant partie de l'intervalle $14,28 \% < \text{F.O.} \% \leq 28,56 \%$ font partie de la classe accidentelles avec 4 espèces (A.R.% = 10,3 %), Se retrouvent dans la classe accessoire, les espèces au nombre de 4 (A.R.% = 10,3 %) de la fourchette $28,56 \% < \text{F.O.} \% \leq 42,84 \%$. Les autres reviennent à la classe fréquente au nombre de 9 (A.R.% = 23,1 %), ($42,84 \% < \text{F.O.} \% \leq 57,12 \%$) ou à la classe régulière ($57,12 \% < \text{F.O.} \% \leq 71,40 \%$) avec 7 espèces (A.R.% = 17,9 %). Les espèces de la fourchette $71,40 \% < \text{F.O.} \% \leq 85,68 \%$. se retrouvent dans la classe de constante avec 2 espèces (A.R.% = 5,1 %). Dans la classe omniprésente, il y a 9 espèces (A.R.% = 23,1 %) de l'intervalle $85,68 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$ (Tab. 22).

4.2.2.2.1.3.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans un milieu urbain (Bordj Bou Arreridj)

Les fréquences d'occurrence et les constances des espèces piégées dans le milieu urbain sont exposées dans le tableau 23.

Dans la station de Bordj Bou Arreridj, le nombre de classes de constance des espèces, est déterminé grâce à la règle de Sturge, soit 8 avec un intervalle égal à 12,5 %.

Les espèces appartenant à l'intervalle $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 12,5 \%$ sont qualifiées de rares. Elles correspondent à 4 espèces (A.R.% = 10,8 %). Celles dont la fréquence d'occurrence se retrouve dans l'intervalle $12,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 25 \%$ appartiennent à la classe accidentelle (3 espèces) (A.R.% = 8,1 %). La classe des accessoires ($25 \% < \text{F.O.} \% \leq 37,5 \%$) avec 3 espèces (A.R.% = 10,8 %). La classe fréquente ($37,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 50 \%$) avec 6 espèces (A.R.% = 16,2 %). Les espèces de la classe régulière ($50 \% < \text{F.O.} \% \leq 62,5 \%$) sont au nombre de 6 (A.R.% = 16,2 %). La classe constante ($62,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 75 \%$) correspond à 6 espèces (A.R.% = 16,2 %). Les espèces de la classe fortement constante ($75 \% < \text{F.O.} \% \leq 87,5 \%$) sont au nombre de 2 (A.R.% = 5,4 %). 8 espèces (A.R.% = 21,6 %) constituent la classe omniprésente ($87,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$) (Tab. 23).

Tableau 23 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constance des espèces capturées dans le milieu urbain (Bordj Bou Arreridj) en 2016

Familles	Espèces	Na	F.O. %	Classes de onstances
Histeridae	<i>Saprinus semistriatus</i>	13	86,67	Très constantes
	sp. 1	3	20	Accidentelles
	sp. 2	1	6,67	Rares
Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i>	10	66,67	Constantes
Nitidulidae	<i>Nitidula bimaculata</i>	9	60	Régulières
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	6	40	Fréquentes
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	10	66,67	Constantes
	<i>Philonthus</i> sp.	11	73,33	Constantes
Vespidae	<i>Vespula germanica</i>	9	60	Régulières
Formicidae	<i>Monomorium salomonis</i>	14	93,33	Omniprésentes
Mycetophilidae	sp. indt.	5	33,33	Accessoires
	sp.2 indt.	3	20	Accidentelles
Sciaridae	<i>Sciara bicolor</i>	10	66,67	Constantes
	<i>Sciara</i> sp.	8	53,33	Régulières
Culicidae	<i>Culex pipiens</i>	10	66,67	Constantes
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	1	6,67	Rares
	<i>Megaselia nigra</i>	9	60	Régulières
	<i>Conicera similis</i>	6	40	Fréquentes
	<i>Megaselia halterata</i>	6	40	Fréquentes
Piophilidae	<i>Piophila casei</i>	15	100	Omniprésentes
Uliidiidae	(<i>Physiphora</i>)	8	53,33	Régulières
Chloropidae	sp. 1	1	6,67	Rares
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera curvipes</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Coproica hirtula</i>	8	53,33	Régulières
	<i>Coproica vagans</i>	5	33,33	Accessoires
	<i>Spelobia clunipes</i>	2	13,33	Accidentelles
	<i>Trachyopella T. lineafrons</i>	1	6,67	Rares
Camilidae	<i>Camila</i> sp.	6	40	Fréquentes
Fanniidae	<i>Fannia</i> sp.	7	46,67	Fréquentes
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	12	80	Très constantes
	<i>Musca domestica</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Musca</i> sp.	4	26,67	Accessoires
Calliphoridae	<i>Lucilia cuprina</i>	14	93,33	Omniprésentes
	<i>Lucilia sericata</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Chrysomya albiceps</i>	15	100	Omniprésentes
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	14	93,33	Omniprésentes
Tachinidae	sp. indt.	6	40	Fréquentes

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

4.2.2.2.2. - Traitement des espèces capturées dans les trois milieux par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des espèces nécrophages en fonction des milieux sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équirépartition. Les valeurs obtenues sont réunies dans le tableau 24.

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver varient entre 1,41 bits dans le milieu forestier et 1,59 bits dans le milieu suburbain. Celles de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces capturées fluctuent d'une station à une autre (Tab. 24). Celles qui supérieures à 0,63 tendent vers 1 (Tab. 24), ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux. Ce n'est pas le cas pour la station suburbaine ($E = 0,48$), où les effectifs des espèces sont en déséquilibre entre eux.

Tableau 24 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des espèces capturées durant l'été en forêt Ain Soltane et en milieux suburbain (Lachbour) et urbain (Bordj Bou Arreridj)

Paramètres	Stations		
	Forestière	Suburbaine	Urbaine
N	5123	5831	3974
S	26	39	37
H' (bits)	0,89	0,76	1,07
H'max. (bits)	1,41	1,59	1,57
E	0,63	0,48	0,68

N : Nombres d'individus; S : Richesses totales exprimées en nombre d'espèces; H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver; H' max. : Diversité maximale ; E : Indice d'équitabilité.

4.2.2.2.3. - Exploitation à l'aide de méthodes statistiques, des espèces capturées durant la période printanière

Les espèces piégées sont traitées par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

La contribution à l'inertie totale des espèces capturées dans les assiettes placées autour de cadavre du sanglier durant la période estivale est égale à 60,58 % pour l'axe F1 et de 39,42 % pour l'axe F2. La somme de ces deux taux est de 100 %. De ce fait le plan formé par les axes F1 et F2 contient le maximum d'informations. Il est pris en considération (Fig. 65).

Pour ce qui est de la répartition des stations en fonction des quadrants dans le plan défini par les axes 1 et 2, il est à remarquer qu'elles se retrouvent dans trois quadrants. La station urbaine (Bordj Bou Arreridj) se situe dans le premier quadrant, la forêt d'Ain Soltane dans le deuxième quadrant et celle en zone suburbaine (Lachbour) dans le quatrième quadrant.

Pour ce qui est de la dispersion des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 4 groupements remarquables désignés par A, B, C, et D (Fig. 64). Le nuage de points A regroupe les espèces omniprésentes communes aux trois stations durant la période estivale. Ce sont *Saprinus semistriatus* (001), *Dermestes frischii* (004), *Necrobia rufipes* (006), *Creophilus maxillosus* (007), *Philonthus* sp. (008), *Monomorium salomonis* (016), *Sciara bicolor* (020), *Megaselia nigra* (025), *Megaselia halterata* (027), *Piophilina casei* (028), *Sphaerocera curvipes* (032), *Fannia* sp. (040), *Muscina stabulans* (041), *Musca domestica* (042), *Lucilia sericata* (046), *Chrysomya albiceps* (048), *Sarcophaga africa* (049) et Tachinidae sp. indt. (050)

Le nuage de points B rassemble les espèces piégées que dans la station urbaine. Ce sont *Vespula germanica* (010), Mycetophilidae sp. indt. (018), Mycetophilidae sp. 2 (019), *Culex pipiens* (022), *Conicera similis* (026), *Camila* sp. (039) et *Lucilia cuprina* (045).

Le groupement C réunit les espèces capturées seulement dans la station d'Ain Soltane (forêt). Ce sont *Aphaenogaster depilis* (013), *Messor capitatus* (014), *Camponotus C. vagus* (015) et *Pheidole pallidula* (017).

Le nuage de points D englobe 16 espèces qui ne sont notées que dans la station suburbaine. Ce sont *Apis mellifera* (009), *Scatopse nigra* (023), Chloropidae sp. 2 (031), *Trachypella T. coprina* (038), *Lucilia silvarium* (044) et *Chrysomya megacephala* (047).

Pour la construction de l'axe F1, la station qui contribue le plus, c'est celle de la forêt avec 66,95 % suivie par la station urbaine avec 31,59 %. Pour l'élaboration de l'axe F2, les stations

qui participent fortement sont la station suburbaine avec 60,31 % et la station urbaine avec 32,13 %.

Les espèces qui interviennent davantage avec 9,24 % chacune dans l'édification de l'axe F1, sont *Aphaenogaster depilis* (013), *Messor capitatus* (014), *Camponotus C. vagus* (015) et *Pheidole pallidula* (017). Elles sont suivies par *Cataglyphis viatica* (011), *Cataglyphis diehlii* (012) et *Ischiolepta* sp. (036) avec 3,57 %. Les espèces qui contribuent le plus à la formation de l'axe F2 sont *Apis mellifera* (009), *Scatopse nigra* (023), Chloropidae sp. 2 (031), *Trachypella T coprina* (038), *Lucilia silvarium* (044), *Chrysomya megacephala* (047) avec 8,53 % chacune, suivies par *Vespula germanica* (010), Mycetophilidae sp. indt. (018), Mycetophilidae sp. 2 (019), *Culex pipiens* (022), *Conicera similis* (026), *Camila* sp. (039), et *Lucilia cuprina* (045) avec 4,79 % chacune (Fig.64).

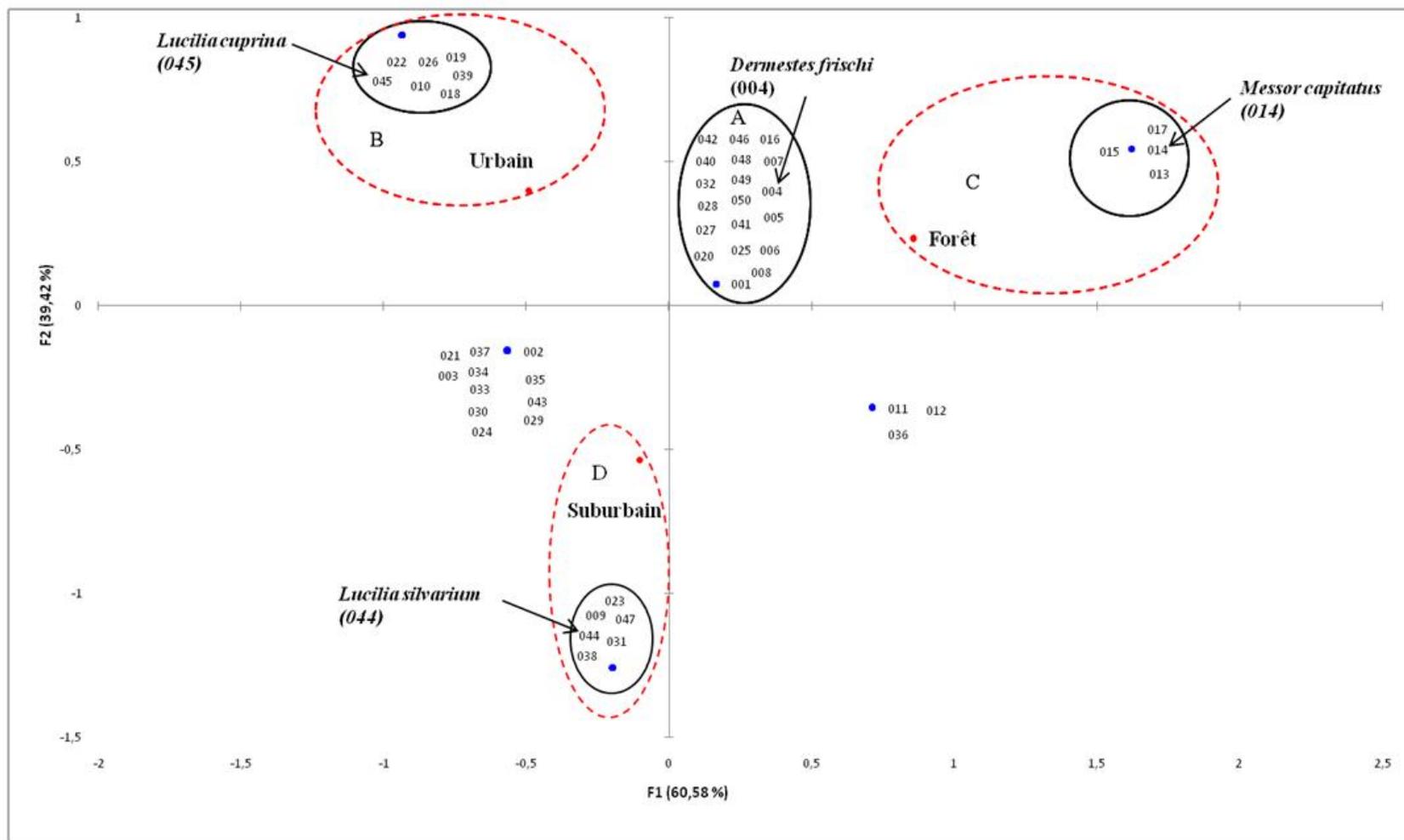


Fig. 64 - Carte factorielle axe (1-2) des espèces nécrophages prises sur un cadavre du sanglier durant la période estivale (2016) dans des milieux forestier, suburbain et urbain

4.3. – Notes sur les Invertébrés nécrophages, nécrophiles et sympatriques observés dans la zone d'El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane)

Les espèces animales attirées par les cadavres, en particulier les Invertébrés sont piégées à El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane), à l'aide des pots Barber placés à différentes distances du cadavre de sanglier, soit à 0 m, 5 m, 10 m et 15 m.

4.3.1. – Invertébrés piégés dans des pots enterrés placés à différentes distances par rapport à la charogne de *Sus scrofa*

Les espèces capturées à El Hadjar El Markeb sont classées en fonction de l'ordre systématique. Puis les résultats sont traités grâce à des indices écologiques.

4.3.1.1. – Liste des espèces capturées dans les pots Barber placés à différentes distances des cadavres, soit à 0 m, à 5 m, à 10 m et à 15 m

Les espèces piégées dans les pots sont regroupées et classées famille par famille dans le tableau 25.

Tableau 25 - Espèces d'Invertébrés capturées dans les pots Barber placés autour des cadavres du sanglier à Ain Soltane en 2016

Familles	Espèces	0 m	5 m	10 m	15m
Obisiidae	<i>Obisium</i> sp.	1	0	0	0
Salticidae	sp. indét.	1	5	1	3
Lycosidae	sp. indét.	0	4	3	2
Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.	0	0	1	1
Gnaphosidae	sp. indét.	2	1	2	5
Thrombididae	sp. indét.	0	0	2	4
Ixodidae	sp. indét.	1	0	3	4
Entomobryidae	sp. indét.	9	0	41	34
Blattidae	<i>Hololampra trivittata</i>	0	2	0	5
Mantidae	<i>Ameles abjecta</i>	0	0	1	0
Gryllidae	sp. indét.	0	0	1	1
Acrididae	<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i>	1	0	1	1
	<i>Oedipoda fuscocincta</i>	1	0	2	1
Pentatomidae	<i>Eurydema</i> sp.	0	1	0	3
	<i>Strachia picta</i>	0	0	1	1

Anthocoridae	sp. indé.	0	1	0	2
Scarabaeidae	<i>Onthophagus nigellus</i>	1	0	0	1
Tenebrionidae	<i>Pachychila</i> sp.	8	0	1	3
	<i>Creophilus maxillosus</i>	364	0	0	0
	<i>Philonthus</i> sp.	43	0	0	0
	<i>Bolitobius</i> sp.	0	0	1	1
Staphylinidae	sp. indé.	1	0	1	1
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	265	0	0	0
Histeridae	<i>Margalinatus ventralis</i>	65	2	0	0
	<i>Saprinus semistriatus</i>	217	0	2	0
Anthicidae	<i>Anthicus rodriguessi</i>		11	9	4
	<i>Anthicus</i> sp.	0	1	0	1
	<i>Anthicus floralis</i>	0	0	0	3
Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i>	342	0	0	0
Silphidae	<i>Silpha sinuata</i>	43	0	0	0
	<i>Silpha opaca</i>	19	0	0	0
Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i> sp	1	2	0	1
Formicidae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	25	20	3	12
	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	0	0	1	3
	<i>Messor capitatus</i>	38	29	27	23
	<i>Messor medioruber</i>	0	0	1	3
	<i>Cataglyphis diehlii</i>	51	40	18	32
	<i>Camponotus C. vagus</i>	4	1	7	3
	<i>Monomorium salomonis</i>	40	22	17	18
	<i>Cataglyphis viatica</i>	58	24	21	32
Scoliidae	sp. indé.	1	0	1	2
Tineidae	sp. indé.	1	0	0	1
Piophilidae	<i>Piophila casei</i>	10	0	0	0
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	11	1	0	0
	<i>Chrysomya albiceps</i>	8	0	0	0
	<i>Lucilia sericata</i> (asticot)	1270	16	8	0
Agromyzidae	sp. indé.	4	0	0	0
Anthomyiidae	<i>Anthomyia pluvialis</i>	7	0	0	0
Totaux	49	3010	216	177	211

Le nombre d'Arthropodes piégés dans les pots Barber installés à 0 mètre est de 3.010 individus, à 5 mètres de 216 ind., à 10 m de 177 ind. et à 15m de 211 ind. par rapport au cadavre du sanglier (Tab. 25). Les Arthropodes capturés appartiennent à 48 espèces, à 41 familles et à 10 ordres. La classe des Insecta est la plus fournie en espèces (41 espèces sur

48), dont l'ordre des Coleoptera intervient avec 19 espèces, suivi par ceux des Hymenoptera avec 9 espèces, des Diptera (5 espèces) et des Orthoptera (2 espèces) (Tab.25).

Il est à remarquer en termes d'espèces, les Coleoptera apparaissent les plus nombreux par rapport aux autres ordres d'Arthropoda, aussi bien tout près du cadavre (0 m) qu'à 5, à 10 m et à 15 m de distance. Pour ce qui concerne les Diptera, leur nombre en espèces sont compris entre 3 et 4 autant à 0 qu'à 5 m. Mais dans tous les cas aucune mouche, ni moustique n'est capturé dans les pots Barber placés à 10 m et à 15 m. Enfin, à 0 m, près de la charogne du sanglier, les mouches sont présentes généralement à tous les stades de leur développement, œufs, larves (asticots), pupes et adultes. Mais à 5 m et à 10 m, dans les pots Barber, l'expérimentateur note la présence d'asticots. Ces derniers sont en fait transportés par des fourmis vers leurs nids respectifs. Quelques uns sont également ramenés par quelques individus de *Messor capitatus* vers leur fourmilière. La plupart des asticots récupérés par les fourmis sous les cadavres de sangliers sont transportés dans un rayon ne dépassant pas 15 m par rapport à la dépouille de *Sus scrofa*.

4.3.2. - Exploitation à l'aide d'indices écologiques et de méthodes statistiques des espèces piégées dans des pots Barber installés à El Hadjar El Markeb

Les résultats sont traités par des indices écologiques de composition et de structure et par des techniques statistiques telles que l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et l'analyse de la variance (A.n.o.v.a.).

4.3.2.1. - Traitement par des indices écologiques de composition, des espèces piégées

Les résultats sont traités en premier par les richesses totales et moyennes, puis par les abondances relatives et enfin par les fréquences d'occurrence et par les constances.

4.3.2.1.1. - Richesses totale (S) et moyenne (s) des Invertébrés tombés dans les pots-pièges installés à différentes distances par rapport au cadavre

Les richesses totales et moyennes des espèces piégées grâce aux pots Barber en fonction de distances sont regroupées dans le tableau 26.

Tableau 26 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces piégées dans les pots Barber à 0 m, 5 m, 10 m et à 15 m

Paramètres	Distances séparant les pots-pièges de la dépouille du sanglier			
	à 0 m	à 5 m	à 10 m	à 15 m
Richesses totales	33	19	27	32
N	15	15	15	15
Richesses moyennes	15,8	6,87	7,07	8

N : Nombres de pots Barber

Les richesses totales des Invertébrés piégés dans les pots enterrés sont de 33 espèces à 0 m de distance par rapport à la carcasse de *Sus scrofa*, de 19 espèces à 5 m de distance, de 27 espèces à 10 m. et de 32 espèces à 15 m. Les richesses moyennes entre les quatre distances varient entre 6,9 et 15,8 espèces. (Tab. 26).

4.3.2.1.2 - Abondances relatives (A.R. %) des espèces tombées dans les pots Barber Installés à différentes distances par rapport au cadavre du sanglier

Les résultats portant sur les abondances relatives des espèces prises dans les pots pièges, sont exposés en fonction des distances.

4.3.2.1.2.1 – Effectifs et abondances relatives (A.R.%) des Invertébrés capturés dans les pots enterrés à 0 m, très près de la charogne du Suidae dans la forêt d'Ain soltane en 2016

Les valeurs des abondances relatives des espèces d'Arthropoda prises dans les pièges enterrés sont rassemblées dans le tableau 27.

Tableau 27 – Effectifs et abondances relatives des espèces notées dans les pots Barber installés à 0 m, près de la carcasse de *Sus scrofa*

Familles	Ni	A.R.%
Obisiidae	1	0,03
Salticidae	1	0,03
Gnaphosidae	2	0,07
Ixodidae	1	0,03
Entomobryidae	9	0,30
Acrididae	2	0,07
Tenebrionidae	8	0,27
Staphylinidae	409	13,59
Cleridae	265	8,8
Histeridae	282	9,37
Dermestidae	342	11,36
Silphidae	62	2,06
Chrysomelidae	1	0,03
Formicidae	313	10,40
Scoliidae sp.	1	0,03
Tineidae sp.	1	0,03
Piophilidae	10	0,33
Calliphoridae	1289	42,82
Agromyzidae	4	0,13
Anthomyiidae	7	0,23
Totaux	3010	100

Ni. : Nombres d'individus; A.R. % : Abondances relatives

Dans les pots Barber enfoncés dans le sol à la périphérie des cadavres (0 m), 3010 individus sont comptés. Les espèces de Calliphoridae sont les plus fréquentes avec 42,8 %, suivies par celles des Staphylinidae avec 13,6 %, des Dermestidae avec 11,4 %, des Formicidae avec 10,4 %, des Histeridae avec 9,37 et des Cleridae avec 8,8 % (Tab. 27 ; Fig. 65). Les autres familles participent faiblement ($0,03 \% \leq \text{A.R.} \% \leq 2,1 \%$).

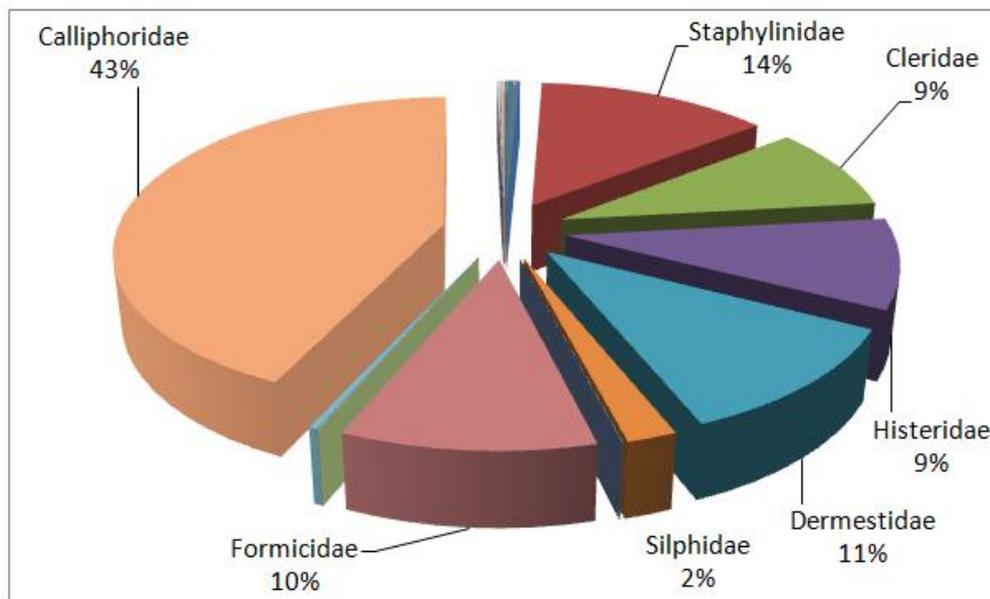


Fig. 65- Abondances relatives des espèces notées dans les pots Barber installés à 0 m du cadavre

4.3.2.1.2.2 - Abondances relatives (A.R.%) des Invertébrés tombés dans les pots pièges installés à 5 m dans la forêt d'Ain Soltane en 2016

Les abondances relatives des espèces d'Arthropoda attirées dans les pièges enterrés sont mises dans le tableau 28

Tableau 28 – Abondances relatives (%) des espèces rassemblées par famille, trouvées dans les pièges entourés à 5 m dans la forêt d'Ain Soltane en 2016

Familles	Ni	A.R.%
Salticidae	5	2,31
Lycosidae	4	1,85
Gnaphosidae	1	0,46
Ectobiidae	2	0,93
Pentatomidae	1	0,46
Anthocoridae	1	0,46
Histeridae	2	0,93
Anthicidae	12	5,56
Chrysomelidae	2	0,93
Formicidae	169	78,24
Calliphoridae	17	7,87
Totaux	216	100

Ni : Nombres d'individus; AR % : Abondances relatives

Les Invertébrés piégés dans les pots enterrés sont au nombre de 216 individus. Parmi les différentes familles, les Formicidae sont les plus abondants avec un taux égal à 78,2 %, suivis par les Calliphoridae (A.R. % = 7,9 %) et par les Anthicidae (A.R. % = 5,6 %) (Tab. 28 ; Fig. 66). Les autres familles participent faiblement (A.R. % \leq 0,46 %).

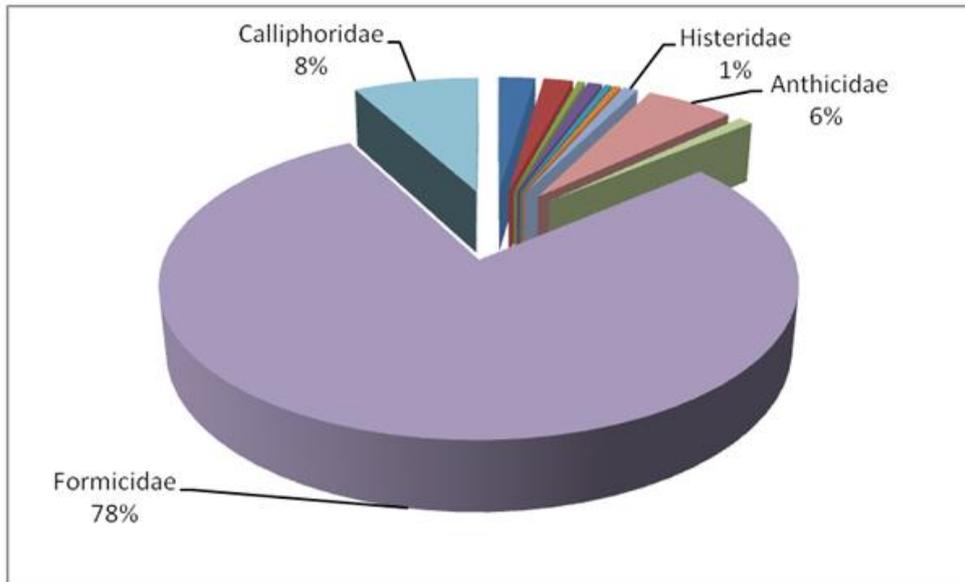


Fig. 66- Abondances relatives (A.R.%) des Invertébrés tombés dans les pots pièges installés à 5 m loin du cadavre

4.3.2.1.2.3. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces prises dans les pots Barber placés à 10 m, loin du cadavre de sanglier

Les abondances relatives des espèces d'Arthropoda capturées dans les pots pièges sont mises dans le tableau 29

Un ensemble de 177 individus sont observés dans les pots enterrés éloignés de 10 m par rapport à la carcasse de *Sus scrofa*. Au sein des familles présentes celle des Formicidae apparaît la mieux notée avec un pourcentage de 53,7 %, suivie par les Entomobryidae (A.R. % = 23,2 %), par les Anthicidae (A.R. % = 5,1 %) et par les Calliphoridae (A.R. % = 4,5 %) (Tab. 29 ; Fig. 67). Les autres ordres d'Invertébrés interviennent d'une manière plus modeste (0,6 % \leq A.R. % \leq 1,7 %).

Tableau 29 – Effectifs et abondances relatives des espèces regroupées par ordre et comptées dans les pièges enterrés placés à 10 m des cadavres de sanglier dans la forêt d'Ain soltane en 2016

Familles	Ni	AR%
Salticidae	1	0,56
Lycosidae	3	1,69
Dysderidae	1	0,56
Gnaphosidae	2	1,13
Ixodidae	3	1,69
Thrombididae	2	1,13
Entomobryidae	41	23,16
Gryllidae sp.	2	1,13
Acrididae	3	1,69
Tenebrionidae	2	1,13
Staphylinidae	2	1,13
Histeridae	2	1,13
Anthicidae	9	5,08
Formicidae	95	53,67
Scoliidae	1	0,56
Calliphoridae	8	4,52
Totaux	177	100

Ni. : Nombres d'individus; A.R. % : Abondances relatives

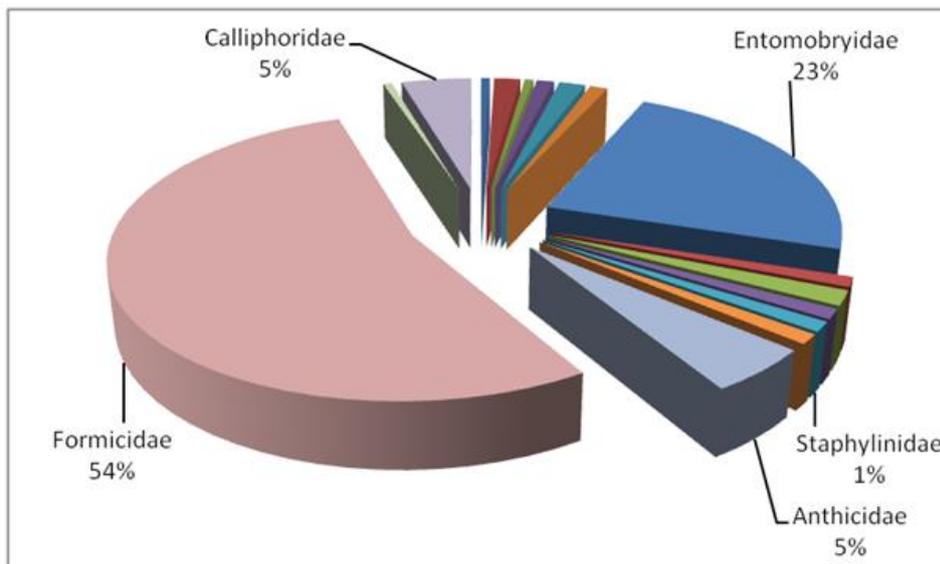


Fig. 67 – Abondances relatives des espèces notées dans les pots Barber installés à 10 m loin du cadavre

4.3.2.1.2.4. - Abondances relatives des espèces capturées dans les pots Barber mis à 15 m loin du cadavre de sanglier

Les valeurs des abondances relatives des espèces d'Invertébrés prises dans les pièges enterrés sont mises dans le tableau 30.

Tableau 30 – Abondances relatives des espèces dans les pièges enterrés à 15 m dans la forêt d'Ain soltane en 2016

Familles	Ni	AR%
Salticidae	3	1,44
Lycosidae	2	0,96
Dysderidae	1	0,48
Gnaphosidae	5	2,40
Thrombididae	4	1,92
Ixodidae	4	1,92
Entomobryidae	34	16,35
Ectobiidae	5	2,40
Gryllidae	1	0,48
Acrididae	1	0,48
Pentatomidae	3	1,44
Anthocoridae	2	0,96
Tenebrionidae	3	1,44
Staphylinidae	3	1,44
Anthicidae	8	3,85
Formicidae	126	60,58
Scoliidae	2	0,96
Tineidae	1	0,48
Totaux	208	100

Dans les pots Barber éloignés de 15 m par rapport à la carcasse du Suidae, 208 Invertébrés sont comptés. Les Formicidae sont les plus fréquentes avec 60,6 %, suivis par les Entomobryidae avec 16,4 %, et par les Anthicidae avec 3,9 % (Tab. 30 ; Fig. 68). Les autres familles participent faiblement ($0,5 \% \leq A.R. \% \leq 2,4 \%$).

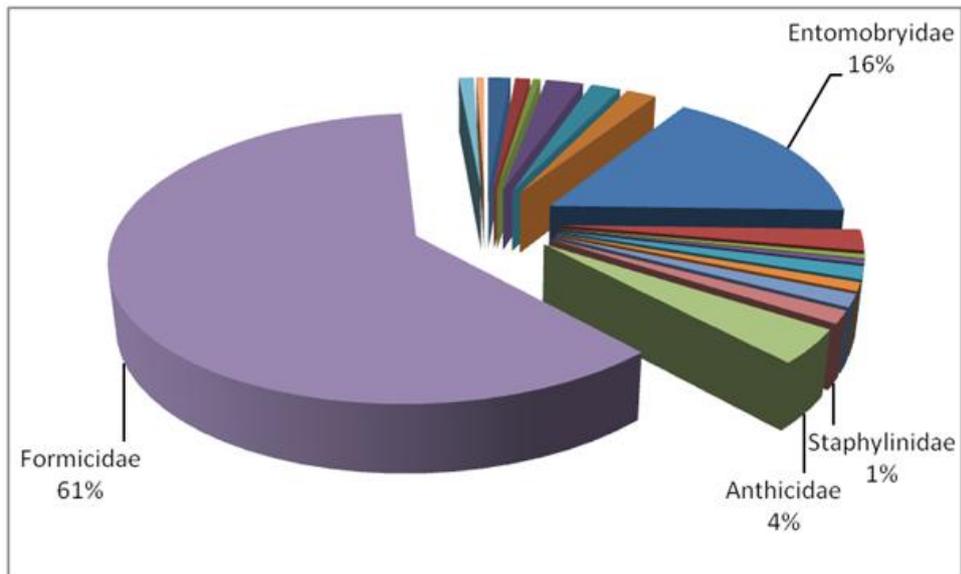


Fig. 68– Abondances relatives des espèces dans les pièges enterrés à 15 m loin du cadavre

4.3.2.1.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans les pots Barber

Les fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces capturées dans les pots Barber sont exposées en fonction des distances

4.3.2.1.3.1 - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées au sein des pots Barber à 0 m

Les fréquences d'occurrence des espèces récupérées dans les pots Barber à 0 m en bordure des cadavres sont exposées dans le tableau 31.

Dans la station Hdjar Merakeb d'Aïn Soltane les classes de constance des espèces piégées dans les pots Barber, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 8 avec un intervalle égal à 12,5 %. Ce sont les mêmes catégories de classes de constance que précédemment. Il faut se reporter au commentaire du tableau 13 du paragraphe 4.2.2.4.1.3.2.. Les espèces appartenant à l'intervalle $0 \% < F.O. \% \leq 12,5 \%$ sont rares avec 10 espèces (A.R.% = 30,3 %). Les espèces correspondant à $12,5 \% < F.O. \% \leq 25 \%$ sont accidentelles avec 3 espèces (A.R.% = 9,1 %). L'intervalle $25 \% < F.O. \% \leq 37,5 \%$ renferme les espèces accessoires avec 3 espèces (A.R.% = 9,1 %). A la fourchette des fréquences d'occurrence $50 \% < F.O. \% \leq 62,5 \%$, correspondent les espèces régulières, au nombre de 3 (A.R.% = 9,1 %). Les espèces dont la fréquence d'occurrence se retrouve dans

l'intervalle $75 \% < \text{F.O. \%} \leq 87,5 \%$ sont très constantes avec 7 espèces (A.R.% = 21,2 %). A la fourchette des fréquences d'occurrence se situant entre $87,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 100 \%$ correspondent les espèces omniprésentes avec 8 espèces (A.R.% = 24,2 %) (Tab. 31).

Tableau 31 – Nombres d'apparitions et fréquences d'occurrence et constance des espèces capturées dans les pots Barber dans la forêt d'Ain Soltane en 2016

Familles	Espèces	Na	F.O.%	Classes de onstances
Obisiidae	<i>Obisium</i> sp.	1	6,67	Rares
Salticidae	sp. indét.	1	6,67	Rares
Gnaphosidae	sp. indét.	2	13,33	Accidentelles
Ixodidae	sp. indét.	1	6,67	Rares
Entomobryidae	sp. indét.	5	33,33	Accessoires
Acrididae	<i>Oedipoda caerulescens sulfures.</i>	1	6,67	Rares
	<i>Oedipoda fuscocincta</i>	1	6,67	Rares
Scarabaeidae	<i>Onthophagus nigellus</i>	1	6,67	Rares
Tenebrionidae	<i>Pachychila</i> sp.	4	26,67	Accessoires
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	14	93,33	Omniprésentes
	<i>Philonthus</i> sp.	13	86,67	Très constantes
	sp. indét.	1	6,67	Rares
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	13	86,67	Très constantes
Histeridae	<i>Margalinatus ventralis</i>	12	80	Très constantes
	<i>Saprinus semistriatus</i>	15	100	Omniprésentes
Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i>	15	100	Omniprésentes
Silphidae	<i>Silpha sinuata</i>	12	80	Très constantes
	<i>Silpha opaca</i>	12	80	Très constantes
Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i> sp	1	6,67	Rares
Formicidae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	13	86,67	Très constantes
	<i>Messor capitatus</i>	13	86,67	Très constantes
	<i>Cataglyphis diehlii</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Camponotus c. vagus</i>	3	20	Accidentelles
	<i>Monomorium salomonis</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Cataglyphis viatica</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Pheidole pallidula</i>	15	100	Omniprésentes
Scoliidae	sp. indt.	1	6,67	Rares
Tineidae	sp. indt.	1	6,67	Rares
Piophilidae	<i>Piophila casei</i>	8	53,33	Régulières
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	9	60	Régulières
	<i>Chrysomya albiceps</i>	8	53,33	Régulières
	<i>Lucilia sericata</i> (asticots)	14	93,33	Omniprésentes
Agromyzidae	sp. indét.	2	13,33	Accidentelles
Anthomyiidae	<i>Anthomyia pluvialis</i>	5	33,33	Accessoires

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

4.3.2.1.3.1 - - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constance des espèces capturées dans les pots Barber installés à 5 m de distance par rapport à la dépouille du Suidae

Les fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces tombées dans les pots Barber mis à 5 m sont exposées dans le tableau 32.

Tableau 32 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constance des espèces capturées dans les pots Barber mis à 5 m dans la forêt d'Ain Soltane en 2016

Familles	Espèces	Na	F.O. %	Classes de constances
Salticidae sp.	sp. indét.	4	26,67	Accidentelles
Lycosidae sp.	sp. indét.	4	26,67	Accidentelles
Gnaphosidae sp.	sp. indét.	1	6,67	Très rares
Ectobiidae	<i>Hololampra trivittata</i>	2	13,33	Rares
Pentatomidae	<i>Eurydema</i> sp.	1	6,67	Très rares
Anthocoridae sp.	sp. indét.	1	6,67	Très rares
Histeridae	<i>Margalinatus ventralis</i>	2	13,33	Rares
Anthicidae	<i>Anthicus rodriguessi</i>	9	60	Peu constantes
	<i>Anthicus</i> sp.	1	6,67	Très rares
Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i> sp.	1	6,67	Très rares
Formicidae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	12	80	Très constantes
	<i>Messor capitatus</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Cataglyphis diehlii</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Camponotus C. vagus</i>	1	6,67	Très rares
	<i>Monomorium salomonis</i>	14	93,33	Omniprésentes
	<i>Cataglyphis viatica</i>	15	100	Omniprésentes
Formicidae	<i>Pheidole pallidula</i>	15	100	Omniprésentes
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	1	6,67	Très rares
	<i>Lucilia sericata</i> (asticots)	5	33,33	Accessoires

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

Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent en fait à 11 classes avec un intervalle égal à 9,09 %. Les espèces appartenant à l'intervalle $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 9,09 \%$ sont très rares. A la fourchette $9,09 \% < \text{F.O. \%} \leq 18,18 \%$ correspond la classe de constance rare. Les espèces de l'intervalle $18,18 \% < \text{F.O. \%} \leq 27,27 \%$ sont accidentelles. Celles correspondant à la fourchette $27,27 \% < \text{F.O. \%} \leq 36,36 \%$ sont accessoires. Les espèces dont la fréquence d'occurrence se retrouve entre les limites $36,36 \% < \text{F.O. \%} \leq 45,45 \%$ sont fréquentes. La fourchette de valeurs $45,45 \% < \text{F.O. \%} \leq 54,54 \%$ correspond à la classe

régulière. Les espèces appartenant à l'intervalle $54,54 \% < \text{F.O.} \% \leq 63,63 \%$ sont peu constantes. Celles faisant partie de la fourchette $63,63 \% < \text{F.O.} \% \leq 72,72 \%$ sont constantes. Entre les limites $72,72 \% < \text{F.O.} \% \leq 81,81\%$, il y a les espèces fortement constantes. Dans l'intervalle $81,81 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$, les espèces omniprésentes s'y retrouvent.

Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent en fait à 7 classes, parmi lesquelles celle qualifiée de très rare renferme 7 espèces (A.R.%= 36,8 %), correspondant à l'intervalle $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 9,09 \%$. Dans la fourchette $9,09 \% < \text{F.O.} \% \leq 18,18 \%$ il y a la classe de constance rare avec 2 espèces (A.R.%= 10,5 %). Les espèces de l'intervalle $18,18 \% < \text{F.O.} \% \leq 27,27 \%$ au nombre de 2 (A.R.%= 10,5 %), sont accidentelles. L'intervalle $27,27 \% < \text{F.O.} \% \leq 36,36 \%$ ne comprend qu'une seule espèce accessoire (A.R.%= 5,3 %). L'espèce appartenant à l'intervalle $54,54 \% < \text{F.O.} \% \leq 63,63 \%$ est peu constante avec une seule espèce (A.R.%= 5,3 %). De même, celle se retrouvant entre $72,72 \% < \text{F.O.} \% \leq 81,81\%$ est fortement constante (A.R.%= 5,3 %). Les espèces se situant entre $81,81 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$ sont omniprésentes au nombre de 5 (A.R.%= 26,3 %) (Tab.32).

4.3.2.1.3.2. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées grâce aux pots Barber mis à 10 m, loin des cadavres

Les fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces attirées par les pots Barber à 10 m, sont exposées dans le tableau 33.

Le nombre de classes de constance des espèces piégées dans les pots Barber, déterminé grâce à l'équation de Sturge est de 12 avec un intervalle égal à 8,33 %. L'espèce appartenant à la fourchette $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 8,33 \%$ fait partie de la classe de constance très rare. Celle répondant à la condition $8,33 \% < \text{F.O.} \% \leq 16,66 \%$ est qualifiée de rare. Entre les limites $16,66 \% < \text{F.O.} \% \leq 24,99$, l'espèce présente est de la catégorie peu accidentelle. Au cas où l'espèce se retrouve dans les limites $24,99 \% < \text{F.O.} \% \leq 33,32\%$, elle fait partie de la classe de constance accidentelle. L'espèce qui se trouve dans l'intervalle $33,32 \% < \text{F.O.} \% \leq 41,65 \%$, appartient à la classe de constance peu accessoire. Dans la fourchette de valeurs $41,64\% < \text{F.O.} \% \leq 49,98 \%$, il y a les espèces de la classe accessoire. Les espèces correspondant à l'intervalle $49,98 \% < \text{F.O.} \% \leq 58,31 \%$ sont fortement accessoires. Celles dont F.O. % se situe entre $58,31\% < \text{F.O.} \% \leq 66,61 \%$ sont fréquentes. Les espèces dont F.O. % se retrouve dans la fourchette $66,61 \% < \text{F.O.} \% \leq 74,94 \%$ sont très fréquentes. Lorsque les espèces se trouvent dans l'intervalle $74,94\% < \text{F.O.} \% \leq 83,27$, elles font partie de la classe de constance

peu régulière. Dans le cas où les espèces ont une valeur de F.O. % comprise entre les limites $83,27\% < \text{F.O. \%} \leq 91,60\%$, elles sont de la classe régulière. Les espèces qui appartiennent à la fourchette $91,60\% < \text{F.O. \%} \leq 100\%$ sont qualifiées d'omniprésentes (Tab.33).

Tableau 33 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées dans les pots Barber dans la forêt d'Ain Soltane en 2016

Familles	Espèces	Na	F.O.%	Constances
Salticidae	sp. indé.	1	6,67	Très rares
Lycosidae	sp. indé.	3	20	Peu accidentelles
Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.	1	6,67	Très rares
Gnaphosidae	sp. indé.	1	6,67	Très rares
Ixodidae	sp. indé.	3	20	Peu accidentelles
Thrombididae	sp. indé.	2	13,33	Rares
Entomobryidae	sp. indé.	15	100	Omniprésentes
Mantidae	<i>Ameles abjecta</i>	1	6,67	Très rares
Gryllidae	sp. indé.p.	1	6,67	Très rares
Acrididae	<i>Oedipoda caerulescens sulfuresc.</i>	1	6,67	Très rares
	<i>Oedipoda fuscocincta</i>	2	13,33	Rares
Pentatomidae	<i>Strachia picta</i>	1	6,67	Très rares
Tenebrionidae	<i>Pachychila</i> sp.	1	6,67	Très rares
Staphylinidae	<i>Anthicus rodriguessi</i>	5	33,33	Peu accessoires
	<i>Bolitobius</i> sp.	1	6,67	Très rares
	sp. indé.	1	6,67	Très rares
Histeridae	<i>Saprinus semistriatus</i>	2	13,33	Rares
Formicidae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	2	13,33	Rares
	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	1	6,67	Très rares
	<i>Messor capitatus</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Messor medioruber</i>	1	6,67	Très rares
	<i>Cataglyphis diehlii</i>	13	86,67	Régulière
	<i>Camponotus C. vagus</i>	5	33,33	Peu accessoire
	<i>Monomorium salomonis</i>	13	86,67	Régulière
	<i>Cataglyphis viatica</i>	15	100	Omniprésentes
Scoliidae	sp. indé.	1	6,67	Très rares
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i> (asticots)	4	26,67	Accidentelles

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

Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent en fait à 8 classes. 13 espèces (A.R.% = 48,1 %), appartenant à la fourchette $0\% < \text{F.O. \%} \leq 8,33\%$ fait partie de la classe de constance très rare. Celles dont F.O. % est comprise dans la fourchette $8,33\% < \text{F.O. \%} \leq 16,66\%$ sont qualifiées de rares avec 4 espèces (A.R.% = 14,8 %). A l'intervalle

16,66 % < F.O. % ≤ 24,99, correspondent les espèces de la classe peu accidentelle au nombre de 2 (A.R.% = 7,4 %). Une seule espèce (A.R.% = 3,7 %) appartient à l'intervalle 24,99 % < F.O. % ≤ 33,32% qui fait partie de la classe de constance accidentelle. Par ailleurs, 2 espèces (A.R.% = 7,4 %), se retrouvent dans l'intervalle 33,32 % < F.O. % ≤ 41,65 % et appartiennent à la classe de constance peu accessoire. Dans l'intervalle 41,65 % < F.O. % ≤ 66,61 %, 2 espèces (A.R.% = 7,4 %) se retrouvent dans la classe de constance régulière. Les espèces dont F.O. % est comprise dans la fourchette 66,61 % < F.O. % ≤ 91,60 %, sont qualifiées d'omniprésentes avec 3 espèces (A.R.% = 11,1 %) (Tab.33).

4.3.2.1.3.1 - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constance des espèces capturées dans les pots Barber mis à 15 m de distance par rapport au cadavre de *Sus scrofa*

Les fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces attirées par les pots Barber à 15 m sont exposées dans le tableau 34.

Le nombre de classes de constance des espèces piégées dans les pots Barber, déterminé grâce à l'équation de Sturge est de 12 avec un intervalle égal à 8,33 %. Ce sont les mêmes catégories de classes de constance que précédemment. Il faut se reporter au commentaire du tableau 33 du paragraphe 4.3.2.1.3.1.,

Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent en fait à 8 classes.

11 espèces (A.R.% = 34,4 %), appartenant à la fourchette 0 % < F.O. % ≤ 8,33 % font partie de la classe de constance très rare. Celles dont F.O.% est contenue dans la fourchette 8,33 % < F.O. % ≤ 16,66 % sont qualifiées de rares avec 7 espèces (A.R.% = 21,9 %). Les espèces qui font partie de l'intervalle 16,66 % < F.O. % ≤ 24,99 se retrouvent dans la catégorie peu accidentelle avec 5 espèces (A.R.% = 15,6%). Une seule espèce (A.R.% = 3,12%) appartient à l'intervalle 24,99 % < F.O. % ≤ 33,32% et fait partie de la classe de constance accidentelle. 2 espèces (A.R.% = 6,25%), se trouvent dans l'intervalle 33,32 % < F.O. % ≤ 41,65 %. Elles appartiennent de ce fait à la classe de constance peu accessoire. Une seule espèce (A.R.% = 3,1 %) dont la valeur de F.O. % se situe dans la fourchette 41,65 % < F.O. % ≤ 66,61 % est qualifiée de très fréquente.. Les 5 espèces (A.R.% = 15,6 %) qui appartiennent à l'intervalle 66,61 % < F.O. % ≤ 91,60 % sont qualifiées d'omniprésentes (Tab.34).

Tableau 34 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées dans les pots Barber mis à 15 m du cadavre de *Sus scrofa* dans la forêt d'Ain soltane en 2016

Familles	Espèces	Na	F.O.%	Classes de onstances
Salticidae	sp. indét..	3	20	Peu accidentelles
Lycosidae	sp. indét.	2	13,33	Rares
Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.	1	6,67	Très rares
Gnaphosidae	sp. indét.	5	33,33	Peu accessoire
Thrombididae	sp. indét.	3	20	Peu accidentelles
Ixodidae	sp. indét.	4	26,67	Accidentelles
Entomobryidae	sp. indét.	15	100	Omniprésentes
Blattidae	<i>Hololampra trivittata</i>	5	33,33	Peu accessoires
Gryllidae sp.	sp. indét.	1	6,67	Très rares
Acrididae	<i>Oedipoda caerulescens sulfuresc.</i>	1	6,67	Très rares
	<i>Oedipoda fuscocincta</i>	1	6,67	Très rares
Pentatomidae	<i>Eurydema</i> sp.	2	13,33	Rares
	<i>Strachia picta</i>	1	6,67	Très rares
Anthocoridae	sp. indét.	2	13,33	Rares
Scarabaeidae	<i>Onthophagus nigellus</i>	1	6,67	Très rares
Tenebrionidae	<i>Pachychila</i> sp.	3	20	Peu accidentelles
	<i>Pachypterus</i> sp	1	6,67	Très rares
Staphylinidae	<i>Bolitobius</i> sp.	1	6,67	Très rares
	sp. indét.	1	6,67	Très rares
Anthicidae	<i>Anthicus rodriguessi</i>	2	13,33	Rares
	<i>Anthicus</i> sp.	1	6,67	Très rares
	<i>Anthicus floralis</i>	3	20	Peu accidentelles
Formicidae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	10	66,67	Très fréquentes
	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	2	13,33	Rares
	<i>Messor capitatus</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Messor medioruber</i>	2	13,33	Rares
	<i>Cataglyphis diehlii</i>	15	100	Omniprésentes
	<i>Camponotus C. vagus</i>	3	20	Peu accidentelles
	<i>Monomorium salomonis</i>	14	93,33	Omniprésentes
	<i>Cataglyphis viatica</i>	15	100	Omniprésentes
Scoliidae	sp. indét.	2	13,33	Rares
Tineidae	sp. indét.	1	6,67	Très rares

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

4.3.2.2. – Exploitation par des indices écologiques de structure des espèces capturées grâce aux pots Barber

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon–Weaver (H') et de l'équirépartition (E) des espèces prises dans les pots entourés sont réunies dans le tableau 35.

Tableau 35 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des espèces prises dans les pots Barber à 0 m, 5 m et 10 m du cadavre dans la forêt d'Ain soltane en 2016

Paramètres	Distances par rapport au cadavre			
	à 0 m	à 5 m	à 10 m	à 15 m
N	3010	216	177	208
S	33	18	27	32
H' (bits)	0,90	1,06	1,1	1,19
H'max. (bits)	1,52	1,26	1,43	1,51
E	0,59	0,84	0,77	0,79

N : Nombres d'individus; S : Richesse totale exprimée en nombre d'espèces; H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver; H' max. : Diversité maximale ; E : Indice d'équitabilité.

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver varient entre 0,90 et 1,19 bits pour les 4 distances. De même, les valeurs de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces capturées dans les pots Barber fluctuent d'une distance à une autre (Tab. 35). Elles sont toutes supérieures à 0,59 et tendent vers 1 (Tab. 35) ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

4.3.2.3. - Exploitation à l'aide de méthodes statistiques des résultats sur les espèces capturées dans les pots Barber

Les résultats obtenus sont traités par deux analyses statistiques, soit l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et l'analyse de la variance (A.n.o.v.a.).

4.3.2.3.1. –Par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) Traitement des données en fonction des distances

Les espèces piégées dans les pots Barber à 0 m, à 5 m, à 10 m et à 15 m sont traitées par l'analyse factorielle des correspondances.

La contribution à l'inertie totale des espèces capturées grâce aux pots Barber placés à quatre distances du cadavre de sanglier est égale à 52,99 % pour l'axe F1 et de 34,30 % pour l'axe F2. La somme de ces deux taux est égale à 87,29 %.

Pour ce qui est de la répartition des distances en fonction des quadrants dans le plan défini par les axes 1 et 2, il est à remarquer que les quatre distances se répartissent entre trois quadrants. Les distances de 10 m et 15 m se situent dans le premier quadrant. Celle de 0 m apparaît dans le deuxième quadrant et celle de 5 m se place dans le quatrième quadrant.

Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 5 groupements remarquables désignés par A, B, C, D et E (Fig. 69).

Dans le nuage de points A, 8 espèces et sous-espèces sont omniprésentes, c'est-à-dire communes aux 4 distances à la fois. Ce sont *Salticidae* sp. (002), *Aphaenogaster depilis* (033), *Messor capitatus* (035), *Cataglyphis diehlii* (037), *Camponotus C. vagus* (038), *Monomorium salomonis* (039) et *Cataglyphis viatica* (040). Dans le groupement B, 3 espèces n'ont été piégées qu'à la distance de 10 m loin du cadavre. Ce sont *Dysdera* sp. (004), *Thrombididae* sp. (011), *Gryllidae* sp. (014), *Strachia picta* (017), *Bolitobius* sp. (027), *Aphaenogaster sardoa* (034) et *Messor medioruber* (036). Le nuage de points C ne contient qu'une espèce qui est trouvée à la distance de 15 m, soit *Anthicus floralis* (022).

Le groupement D englobe quatre espèces qui ne sont vues qu'à la distance de 0 m. Ce sont *Obisium* sp. (001), *Necrobia rufipes* (015), *Creophilus maxillosus* (025), *Philonthus* sp. (026), *Dermestes frischii* (029), *Silpha sinuata* (030), *Silpha opaca* (031), *Piophilus casei* (044), *Chrysomya albiceps* (046), *Agromyzidae* sp. (048) et *Anthomyia pluvialis* (049)

Quant au nuage de points E, il rassemble 4 espèces qui apparaissent seulement à la distance de 5 m. Ce sont *Anthocoridae* sp. (008), *Eurydema* sp. (009), *Hololampra trivittata* (010) et *Anthicus* sp. (021)

Pour la construction de l'axe F1, les distances qui contribuent le plus, ce sont celles de 0 m avec 67,05 %, 15 m avec 17,94 % et 10 m avec 14,01 %. Pour l'élaboration de l'axe F2, les distances qui participent le plus, ce sont celles de 5 m avec 74,59 % et de 10 m avec 22,60 %. Les espèces qui interviennent le plus avec 5,30 % chacune dans l'édification de l'axe F1, sont *Obisium* sp. (001), *Necrobia rufipes* (015), *Creophilus maxillosus* (025), *Philonthus* sp. (026),

Dermestes frischi (029), *Silpha sinuata* (030), *Silpha opaca* (031), *Piophilina casei* (044), *Chrysomya albiceps* (046), Agromyzidae sp. (048) et *Anthomyia pluvialis* (049). Les espèces suivantes participant avec seulement 2,9 % chacune. Ce sont *Dysdera* sp. (004), Thrombididae sp. (011), Gryllidae sp. (014), *Strachia picta* (017), *Bolitobius* sp. (027), *Aphaenogaster sardoa* (034) et *Messor medioruber* (036). Les espèces qui contribuent le plus à la formation de l'axe F2 sont Anthocoridae sp. (008), *Eurydema* sp. (009), *Hololampra trivittata* (010) et *Anthicus* sp. (021) avec 7,11 % chacune, suivies par *Margalinatus ventralis* (018), *Pheidole pallidula* (041) et *Lucilia sericata* (045) avec 6,16 % chacune (Fig.69).

4.3.2.3.2. - Traitement par une analyse de la variance des espèces capturées dans les pots Barber

Les valeurs obtenues dans la recherche d'une éventuelle différence significative par la mise en œuvre par l'intermédiaire d'une analyse de la variance entre les effets de quatre distances de 0 m, 5 m, 10 m et 15 m par rapport aux nombres d'individus d'une part de *Cataglyphis viatica*, de *Cataglyphis diehlii* et de *Messor capitatus* et d'autre part de *Dermestes frischi*, *Creophilus maxillosus* et de *Saprinus semistriatus* sont exposées.

4.3.2.3.2.1. – Recherche d'une éventuelle différence significative par une A.n.o.v.a., entre les effectifs de *Cataglyphis viatica* capturées dans les pots Barber sis à 0, à 5, à 10 et à 15m

Les résultats de l'analyse de la variance faite dans ce cas sont mentionnés dans le tableau 36.

Tableau 36 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les effectifs de quatre distances séparant les pots Barber des cadavres, sur les nombres d'individus de *Cataglyphis viatica*

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	7	879,6500	125,6643	0,9278	0,5192
Erreur	12	1625,3000	135,4417		
Total corrigé	19	2504,9500			

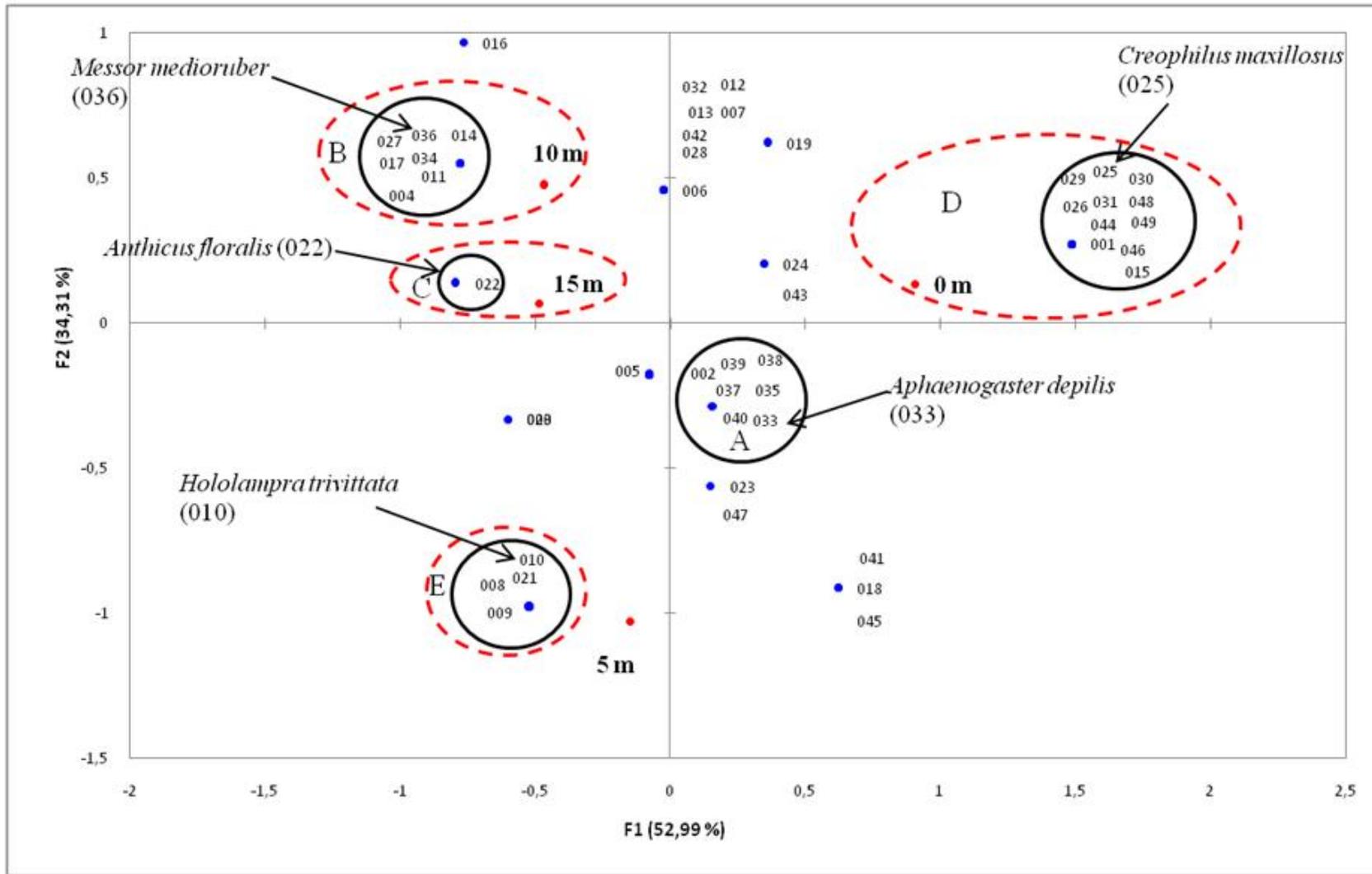


Fig. 69 - Répartition des espèces d’Invertébrés piégées dans les pots Barber placés sur une carte factorielle (axes F1, F2) fonction des distances 0 m, 5 m, 10 m et 15m par rapport au cadavre de sanglier

La valeur de F calculée étant égale à 0,519 supérieure à F affichée (0,005) montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les effectifs de *Cataglyphis viatica* capturés dans les pots Barber (Tab. 36) piégés aux quatre distances, soit 0 m, 5 m, 10 m et 15 m. Il est à rappeler que *Cataglyphis viatica* est une espèce de fourmi prédatrice avec quelques tendances nécrophages qui se déplace individuellement pour aller chasser. Le résultat obtenu montre qu'elle ne recherche pas particulièrement les cadavres.

4.3.2.3.2.2. - Analyse de la variance de l'espèce capturée *Cataglyphis diehlii* dans les pots Barber à 0 m, 5 m, 10 m et 15 m

Les valeurs obtenues dans la recherche d'une éventuelle différence significative entre les effets de quatre distances 0 m, 5 m, 10 m et 15 m sur les effectifs de *Cataglyphis diehlii* sont présentées dans le tableau 37.

Tableau 37 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les nombres d'individus de *Cataglyphis diehlii* en fonction de l'éloignement par rapport aux cadavres des sangliers

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	7	3907,2500	558,1786	0,6150	0,7345
Erreur	12	10891,7000	907,6417		
Total corrigé	19	14798,9500			

La valeur de F calculée étant égale à 0,734, supérieure à F affichée (0,005), montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les effectifs de *Cataglyphis diehlii* capturés dans les pots Barber (Tab. 37) piégés à quatre distances 0 m, 5 m, 10 m et 15 m. Egalement cette fourmi est prédatrice et se déplace seule pour chasser. Elle ne semble pas être ni nécrophage, ni nécrophile.

4.3.2.3.2.3. - Traitement par une analyse de la variance des effectifs de *Messor capitatus* capturés dans les pots Barber à 0 m, 5 m, 10 m et à 15 m de distance

Les valeurs obtenues dans la recherche d'une éventuelle différence significative entre les effectifs de *Messor capitatus* comptés dans les pots enterrés à quatre distances 0 m, 5 m, 10 m et 15 m par rapport aux dépouilles de *Sus scrofa algira* sont présentées dans le tableau 38.

Tableau 38 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les effectifs de *Messor capitatus* notés dans les pots Barber placés à quatre distances 0 m, 5 m, 10 m et 15 m.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	7	4153,9000	593,4143	3,2706	0,0347
Erreur	12	2177,3000	181,4417		
Total corrigé	19	6331,2000			

La valeur de F calculée étant égale à 0,034 et supérieure à F affichée (0,005) montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les nombres de *Messor capitatus* capturés dans les pots Barber à quatre distances, soit 0 m, 5 m, 10 m et 15 m. (Tab. 38). *Messor capitatus* est granivore. Il faut interpréter sa présence à proximité des cadavres comme fortuite ou accidentelle.

4.3.2.3.2.4. - Traitement par une analyse de la variance des effectifs de *Dermestes frischii* capturés dans les pots Barber à 0 m, 5 m, 10 m et 15 m de distance

Les valeurs obtenues dans la recherche d'une éventuelle différence significative entre les effectifs de *Dermestes frischii* observés à quatre distances 0 m, 5 m, 10 m et 15 m sont présentées dans le tableau 39.

La valeur de F calculée étant égale à 0,0007 est inférieure à F affichée (0,005) montre qu'il existe une différence significative entre les nombres d'individus de *Dermestes frischii* capturés dans les pots Barber (Tab. 39) placés à quatre distances 0 m, 5 m, 10 m et 15 m. Il est à rappeler que *Dermestes frischii* est une espèce nécrophage. Cette espèce arrive sûrement au vol depuis une distance supérieure à 15 m.

Tableau 39 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les effectifs de *Dermestes frischii* comptés à quatre distances

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	7	2223,6000	317,6571	8,6594	0,0007
Erreur	12	440,2000	36,6833		
Total corrigé	19	2663,8000			

4.3.2.3.2.5. - Traitement par une analyse de la variance des effectifs de *Creophilus maxillosus* capturés dans les pots Barber à 0 m, 5, 10 m et 15 m de distance

Les valeurs obtenues dans la recherche d'une éventuelle différence significative entre les nombres d'individus de *Creophilus maxillosus* comptés à quatre distances 0 m, 5 m, 10 m et 15 m par rapport au cadavre sont présentées dans le tableau 40.

Tableau 40 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les nombres d'individus de *Creophilus maxillosus* comptés à quatre distances

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	7	5668,3500	809,7643	16,5090	< 0,0001
Erreur	12	588,6000	49,0500		
Total corrigé	19	6256,9500			

La valeur de F calculée étant égale à 0,0001 et inférieure à F affichée (0,005) souligne la présence d'une différence significative entre les nombres d'individus de *Creophilus maxillosus* capturés dans les pots Barber (Tab. 40), placés à quatre distances, soit 0 m, 5 m, 10 m et 15 m. Il est à rappeler que *Creophilus maxillosus* est une espèce prédatrice avec des tendances nécrophages.

4.3.2.3.2.6. - Traitement par une analyse de la variance des effectifs de *Saprinus semistriatus* capturés dans les pots Barber à 0 m, 5 m, 10 m et 15 m de distance

Les valeurs obtenues dans la recherche d'une éventuelle différence significative entre les nombres d'individus de *Saprinus semistriatus* notés dans des pots-pièges sis à quatre distances d'éloignement, 0 m, 5 m, 10 m et 15 m par rapport au cadavre de *Sus scrofa*. sont présentées dans le tableau 41.

Tableau 41 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les nombres d'individus de *Saprinus semistriatus* comptés à quatre distances

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	7	5566,7500	795,2500	16,3464	< 0,0001
Erreur	12	583,8000	48,6500		
Total corrigé	19	6150,5500			

La valeur de F calculée étant égale à 0,0001, inférieure à F affichée (0,005) montre qu'il y a une différence significative entre les nombres d'individus de *Saprinus semistriatus* capturés dans les pots Barber (Tab. 41), placés à quatre distances, soit 0 m, 5 m, 10 m et 15 m. Il est à rappeler que *Saprinus semistriatus* est nécrophage, coprophage et prédatrice à l'occasion.

Chapitre V

Chapitre V – Discussions sur les Arthropoda capturés sur des cadavres de sanglier

Les discussions portent sur les Arthropoda et en particulier sur les Diptera ayant un lien direct ou indirect avec des cadavres, de sangliers sacrifiés et disposés dans trois milieux, l'un forestier et les autres suburbain et urbain. L'étude concerne deux périodes, soit le printemps et l'été des années allant de 2014 à 2016.

5.1. – Discussion sur la systématique des Diptera trouvés sur les cadavres en milieu forestier (Ain Soltane), suburbain (Lachbour) et urbain (Bordj Bou Arreridj)

Les différentes familles de Diptera sont prises en considération l'une après l'autre.

5.1.1. – Sciaridae

Les espèces appartenant à la famille des Sciaridae recueillies sur les carcasses de sanglier, au cours du présent travail sont au nombre de 3. Ce sont *Sciara bicolore*, *Sciara* sp. et *Sciaridae* sp. (Fig. 24). Leurs mensurations sont voisines de 3 mm, ce qui confirme la remarque de McALPINE *et al.* (1981). Selon ces mêmes auteurs ce sont de petites mouches, qui ont des tailles comprises entre 1 et 11 mm de long. Leur couleur est habituellement noirâtre, brunâtre ou jaunâtre. Les Sciaridae notés dans la présente étude présentent sur l'aile une nervure costale peu marquée qui s'arrête à la limite de secteur radial. Cette description est conforme à celle de McALPINE *et al.* (1981) qui écrivent que la costale se termine près de l'apex de l'aile. De même, la sous-costale est peu développée et incomplète. La médiane bifurque dès la base de l'aile en M1 et M2. Les nervures postérieures le plus souvent sont bien nettes. L'insertion abdominal est large. Le tibia porte des éperons, parfois de taille réduite (McALPINE *et al.*, 1981). D'après PERRIER (1983) le tibia possède un ou deux éperons apicaux

5.1.2. – Scatopsidae

Une seule espèce de la famille des Scatopsidae est capturée dans les assiettes jaunes dans la station de Lachbour pendant l'été 2016. C'est *Scatopse nigra*. La taille de cette espèce est de 3 mm. Selon PERRIER (1983) ce sont des mouches robustes mais petites. Elles mesurent entre 0,6 et 4,1 mm de long. D'après ce même auteur, leur la couleur est noire ou

d'un gris foncé ou brun, tantôt brillantes ou tantôt ternes. Certaines espèces portent un peu de jaune.

Le tibia est sans éperons. Sur l'aile la costale se termine bien avant l'apex de l'aile, les nervures postérieures bien plus faibles que les radiales (Fig. 25). Au niveau de la tête, les palpes sont articulés (McALPINE *et al.*, 1981). L'aile possède une nervation plutôt réduite, habituellement non ramifié. Les nervures radiales sont habituellement faibles (MATILE, 1993). Les membranes abdominales longitudinalement sont striées (McALPINE *et al.*, 1981).

5.1.3. – Empididae

Dans le présent travail fait dans la forêt d'Ain Soltane, la famille des Empididae est représentée par 8 espèces comme *Mecrempis* sp. 1, *Micrempis* sp. 2, *Empis* sp., Empididae sp. 2 indt., Empididae sp. 3 indt., Empididae sp. 4 indt., Empididae sp. 5 indt. et Empididae sp. 6 indt. Ces espèces présentent les caractères généraux des Empidides notamment la forme étroite et longue du corps portant une tête dont l'antenne porte un troisième article antennaire muni d'une longue arista apicale. Cet aspect descriptif est en accord avec celui de McALPINE *et al.* (1981), lesquels remarquent que ces mouches sont de tailles petites à moyennes, de 1,5 à 12 mm de long, à corps allongés. Les espèces notées sur les cadavres de sanglier, dans la région de Bordj Bou Arreridj ont des pattes antérieures à tibias et à fémurs robustes et épineux. Les fémurs sont parfois épais (McALPINE *et al.*, 1981). La couleur est habituellement sombre, noire, mais aussi quelquefois jaunâtre ou marron clair, non métallique (MATILE, 1993). Pour ce qui est de l'aile, loin de la nervure humérale le secteur radial (Rs) apparaît plus souvent fourchu. La cellule anale est presque toujours courte.

5.1.4. – Phoridae

Les espèces appartenant à la famille des Phoridae observées dans les trois stations sont au nombre de 7. Ce sont de petites mouches, généralement de 1 à 3 mm de long. Ces valeurs se retrouvent dans la fourchette avancée par BROWN *et al.* (2010) qui écrivent que ce sont de petites mouches, de 0,5 à 6,0 mm de longueur. La tête possède un front généralement large, et porte des soies très robustes, à courbe ascendante. Sur l'antenne, le troisième article est grand et porte l'arista soit dorsalement ou apicalement. Mais, ce sont les nervures des ailes qui sont les plus caractéristiques. Les médianes M1 et M2 ainsi que la cubitale Cu1 se rattachent à la nervure R4 + 5 du secteur radial. Cu2 + An1 se fixe à la base du champ anal.

L'aile présente une nervation distincte, composée de nervures costales et radiales épaisses et de nervures postérieures minces et linéaires (McALPINE *et al.*, 1987). Au niveau des pattes métathoraciques, les fémurs sont relativement larges.

5.1.5. – Ulididae (= Otitidae)

Cette famille est représentée par une seule espèce *Phyziphora* sp., capturée durant les périodes printanière et estivale, en 2016 dans la forêt d'Ain Soltane. La longueur de son corps est de 4 mm. D'après BROWN *et al.* (2010), les espèces de cette famille ont un corps allongé, une coloration jaune à marron ou noire avec des taches ou des bandes de microtriches, souvent avec un reflet brillant métallique bleu ou vert. L'espèce mentionnée à Ain Soltane porte un pédicelle antennaie complet ou légèrement incisé. Les soies postocellaires sont bien développées. La description de la tête est complétée par MATILE (1995) qui écrit que le clypéus est grand. La sous costale (Sc) est complète alors que la costale (C) montre une rupture humérale distincte. Ce n'est pas le cas de la rupture subcostale qui est peu nette (McALPINE *et al.*, 1987). Les derniers auteurs cités précisent que les fémurs sont développées, mais ils ne présentent pas de rangées d'épines ou de fortes soies.

4.1.6. – Piophilidae

Deux espèces représentant cette famille ont été capturées dans les assiettes près des cadavres du sanglier pendant la période printanière en 2016 dans les 3 stations. Ce sont *Piophila casei* et *Piophila megastigmata*. L'espèce *P. megastigmata* est enregistrée pour la première fois en Algérie et en Afrique du Nord. Les deux mouches observées dans la région d'étude sont de petites tailles comprises entre 2,5 et 4 mm. Les soies ocellaires et les vibrisses sont assez fortes, et presque aussi longues que l'arista, mais nettement plus courtes chez *P. casei* tout comme les spécimens capturés à Bordj Bou Arreridj. Le front des Piophilidae est souvent très jaunâtre, au moins sur la moitié antérieure (ROCHEFORT *et al.*, 2015). Les femelles recueillies dans les stations sont jaunes, tout au plus le fémur antérieur est brunâtre chez *P. casei*. L'absence de poils jaunes sur la coxa métathoracique chez le mâle est mentionnée. Les Piophilidés sont des mouches de petite taille, brillantes et noires, mesurant 2,5 à 4,5 mm de longueur. Selon McALPINE *et al.* (1987) ce sont de petites mouches avec une longueur de 3 à 6 mm. Ces auteurs complètent la description en écrivant que leur couleur est noire brillante ou jaune brunâtre. Leur apparence rappelle celle des mouches du fumier

(Scathophagidae) et des mouches flutter (Pallopteridae) Leurs corps présentent souvent des poils noirs assez forts (MATILE, 1995). Le corps de *P. megastigmata* est pruinolé. Au niveau de l'aile, la nervure costale de l'aile semble rompue en un point. Précisément, McALPINE *et al.* (1987) souligne le fait que la costale C a une repture alors que celle de la sous-costale est atténuée. L'aile porte un lobe anal ou membrane généralement hyaline vitreuse. La nervulation de leurs ailes est assez simple. Les nervures notamment médianes sont parallèles. Le champ anal ne porte qu'une seule nervure anale An 1. Les stigmates abdominaux sont fortement agrandis.

5.1.7.- Heleomyzidae

La taille de l'espèce indéterminée Heteromyzidae sp. indé. est de 6 mm Elle est capturées dans des assiettes près des cadavres du sanglier pendant la période printanière en 2016 dans la forêt d'Ain Soltane. Sa couleur est jaunâtre. BROWN *et al.* (2010) mentionnent que la longueur du corps des espèces appartenant à cette famille se situe entre 2 et 11 mm. C'est une mouche mince dont la teinte prédominante est terne brun-jaunâtre. Les soies post-ocellaires sont convergentes. C'est une mouche à pattes courtes et épaisses. Les coxas prothoraciques sont plus proches des médianes. Cette remarque confirme celle de McALPINE *et al.* (1987) qui précisent que le prosternum est généralement assez étroit. Au niveau de l'aile du spécimen piégé à Ain Soltane, une fracture costale au niveau de l'apex de la sous-costale est notée. Cette observation confirme celle de McALPINE *et al.* (1987) qui signalent que la nervure costale se distingue avec une rupture subcostale, parfois aussi avec une rupture humérale. Il est à mentionner la présence d'épines costales.

5.1.8. – Sphaeroceridae

Les spécimens capturés dans les stations d'étude sont des mouches de couleur terne et de 1,5 à 5 mm de longueur. En effet, 8 espèces de cette famille sont enregistrées pour la première fois dans la région de Bordj Bou Arreridj et en Algérie. Pour BROWN *et al.* (2010), la longueur du corps varie selon les espèces entre 0,7 et 6 mm, plus fréquemment entre 1 et 3 mm. Pour ce qui est de la couleur du corps MATILE (1995) signale que le corps des Sphaeroceridae est noir à marron, rarement à motifs brillants. Quant à la tête, elle ne porte pas de soies, et tout au plus une ou deux paires orbitales latérales. Les soies interfrontales sont assez distinctes, des vibrissées étant présentes mais parfois petites. (McALPINE *et al.*, 1987).

D'après ces mêmes auteurs, les soies post - ocellaires, lorsqu'elles sont présentes, convergent. Comme tous les Brachycera Cyclorrhapha, leurs antennes sont tri-articulées, le troisième article portant une arista. Des vibrisses sont présentes sur les côtés de l'appareil buccal. La nervation alaire est souvent réduite. La nervure costale présente deux ruptures dont l'une est humérale et l'autre subcostale. Il existe une nervure anale, mais elle n'atteint pas la marge de l'aile. Le premier tarsomère de la patte métathoracique est court ce qui confirme la remarque de McALPINE *et al.* (1987) qui observent que le premier tarsomère de la patte métathoracique est court et épais.

5.1.9. – Camillidae

Cette famille est représentée par une seule espèce: *Camila* sp., capturée sur le cadavre du sanglier dans la station de lachbour pendant la période estivale. La longueur du corps de cette espèce est de 3 mm. Selon McALPINE *et al.* (1987) les espèces de cette famille sont de petites mouches mesurant entre 3 et 4 mm de longueur et sont généralement de couleur noire, avec des ailes hyalines. Au niveau de l'aile, la nervure sous-costale est réduite et la costale porte des spinules fines et régulièrement espacées, caractérisée aussi par deux fractures. La sous-costale est effacée à l'apex, et se termine avant la radiale. BROWN *et al.* (2010) mentionnent que l'aile est étroite et qu'elle présente une nervure costale (C) avec deux ruptures l'une humérale et l'autre subcostale et avec, la sous/costale (Sc) incomplète ou croisée..

5.1.10.- Chloropidae

Les espèces de cette famille piégées dans la région de Bordj Bou Arreridj sont représentées en grand nombre sur les charognes particulièrement pendant le dernier stade de la décomposition. La taille de ces espèces chloropidae sp. 1 et sp. 2 se situe entre 3 et 4 mm. Leur couleur est jaunâtre. Ces remarques morphologiques sont en accord avec celles de MATILE (1995) qui mentionne que la longueur du corps des Chloropidae se retrouve dans l'intervalle 1,0 et 5,0 mm, rarement de plus grande taille (MATILE, 1995). La couleur est noire à grise terne ou jaune, associée souvent à des motifs noirs et jaunes (BROWN *et al.*, 2010). Les ailes des Chloropidae piégées sont caractérisées par une seule fracture costale proche de l'apex de la première radiale R1. La sous-costale est réduite à une trace basale. La Première cellule postérieure est ouverte à l'apex de l'aile. Les nervures transverses discales

sont proches l'une de l'autre. La cellule basale est ouverte et l'anale nulle. D'après McALPINE *et al.* (1987) la nervation de l'aile des Chloropidae est réduite et que la nervure costale (C) a une seule rupture subcostale

5.1.11. – Scathophagidae

BROWN *et al.* (2010) font remarquer que la tête et le thorax des Scathophagidae portent des soies comme les Calyptratae. Les Scathophagides sont des mouches à corps allongé, Elles sont capturées sur le cadavre du sanglier pendant le printemps 2016 dans la station de Lachbour. Ils sont caractérisés par un cuilleron thoracique non saillant, des ailes avec les nervures 3 et 4 (M1 et M2) parallèles ou divergentes à l'apex. Quelquefois les nervures transverses sont rembrunies Cette famille est représentée par *Scathophaga* sp. Ces observations morphologiques confirment celles de GRASSE (1985) qui rappelle que la 4^{ème} nervure longitudinale est rectiligne, non coudée à l'apex. Par ailleurs le cuilleron thoracique est fortement réduit, le méron et la face ventrale du scutellum nus (MATILE, 1995). La nervure anale (A1) atteint la marge de l'aile (BROWN *et al.*, 2010). Il est à remarquer la forme très arquée de la deuxième anale An 2 située en arrière de An 1 et qui est relativement courte. L'abdomen est formé de cinq segments visibles au moins. Une seule soie sternopleurale est notée.

5.1.12. – Anthomyiidae

Deux espèces à intérêt forensique sont recueillies sur le sanglier sacrifié dans la station d'Ain Soltane en avril 2014 Ce sont *Anthomyia pluvialis* et *Antomyinae* sp. indéterminé. Ce sont des mouches de couleur terne, jamais métallique. Leur espace interoculaire porte des soies. A ce propos MATILE (1995) écrit que l'espace interoculaire porte des soies croisées ou non. Cet auteur précise que le corps des Anthomyiidae est de teinte terne sans aucune brillance. Un Anthomyide se reconnaît par la présence de soies au niveau de la région buccale (PERRIER, 1923). Ce sont des mouches qui portent des longues ailes qui mesurent entre 2,2 et 10 mm (BROWN *et al.*, 2010). Sur l'aile, la nervure anale An 1 est prolongée jusqu'à la marge et la sous-costale est presque rectiligne sur une grande partie de son trajet. Cette description est conforme à celle faite par MATILE (1995) qui donne les mêmes indications sur la nervure anale An 1, et sur la sous-costale Sc. Dans le même sens BROWN *et al.*, 2010) rappellent la longueur caractéristique de la nervure anale An 1. La nervure discoïdale

est droite ou courbée et la première cellule postérieure toujours ouverte (PERRIER, 1923). La médiane M 1 n'est pas fortement courbée ou inclinée vers l'avant dans la partie distale. L'abdomen des males est généralement mince, à bords parallèle, cylindrique ou fortement déprimé avec un sternite en forme de U proéminent (BROWN *et al.*, 2010). Il n'y a pas de soies hypopleurales. Il est à noter 3 soies sternopleurales disposées en triangle, 1 antérieure, 2 postérieures et 10 en triangle équilatéral (PERRIER, 1923).

5.1.13. – Fanniidae

La longueur du corps des Fanniidae se situe entre 3,5 et 7,5 mm. Ces mouches sont généralement de couleur sombre, rarement métallique, mais avec des fémurs partiellement ou entièrement noirs (BROWN *et al.* 2010). Comme espèce de Fannidae, *Fannia* sp. est piégée dans les assiettes jaunes sur un cadavres de *Sus scrofa* durant la période printanière en 2016. Elle est caractérisée par la forte courbure de la nervure anale 2 (An 2) vers l'apex de la nervure anale 1 (An 1). La nervure sous-costale (Sc) diverge de R1 près de la base, la moitié apicale presque droite (BROWN *et al.*, 2010). Chez toutes les espèces du genre *Fannia*, les nervures anales An 1 et An 2 se rejoignent bien avant la marge de l'aile (McALPINE *et al.*, 1987).

5.1.14. – Muscidae

Les caractères présents chez la plupart des espèces piégées dans les assiettes placées près de la charogne du sanglier dans la région de Bordj Bou Arreridj se retrouvent notamment chez *Musca domestica*, *Muscina stabulans* et *Musca* sp. (36). Celles-ci sont souvent de couleur grisâtre et se caractérisent par des lignes longitudinales sur leur thorax. Ce sont des mouches de petites à grandes tailles dont les longueurs du corps varient entre 2 et 20 mm et de couleur grise terne, noire ou jaune, mais parfois avec un reflet bleu métallique ou vert (BROWN *et al.*, 2010). Les poils thoraciques sont généralement distincts et longs. Le meron est sans rangée de poils solides (MATILE, 1995). Les espèces observées dans le cadre du présent travail possèdent des nervures alaires courtes et ne se déplacent pas l'une vers l'autre. Les ailes sont bien développées, avec la nervure anale (An 1) incomplète, n'atteignant pas la marge de l'aile (BROWN *et al.*, 2010). Les deux calyptres sont généralement bien développés (McALPINE *et al.*, 1987).

5.1.15. – Calliphoridae

Dans la présente étude, cette famille est représentée par 8 espèces comme *Lucilia sericata*, *Lucilia cuprina*, *Lucilia silvarum*, *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megacephala*, *Calliphora vicina* et *Calliphora vomitoria*. A partir des captures des Calliphoridae dans la forêt d'Ain Soltane durant les deux périodes printanière et estivale en 2016, il est à remarquer que les mouches ont des tailles variant entre 6 et 16 mm, le plus souvent de couleur bleue à vert métallique. La plupart des Calliphorides, en particulier les espèces communes, se distinguent facilement de presque tous les Sarcophagidae et des Tachinidae par leurs teintes métalliques (BROWN *et al.*, 2010; MATILE, 1995; McALPINE *et al.*, 1987). La longueur du corps des Calliphoridae est de 5 à 15 mm. Le corps de ces mouches en particulier l'abdomen est généralement de couleur vert métallique, bleu ou violet (SZPILA, 2010). L'aile présente une courbure de la nervure médiane (M) (BROWN *et al.*, 2010). Le thorax porte une longue pilosité dorée. Les individus appartenant à *Lucilia sericata* attirés par les cadavres du sanglier sont des femelles reconnaissables à leurs yeux composés écartés. Les Calliphorides partagent avec les Sarcophagidae et presque tous les Tachinidae la présence d'une brusque courbure de la nervure médiane (M), associée à une rangée de poils bien développés (BROWN *et al.*, 2010).

Calliphora vicina

Il s'agit d'une grosse mouche, de 9 à 11 mm de longueur. Elle est également enregistrée dans la littérature ancienne comme *Calliphora erythrocephala* (Meigen). Le stigmate thoracique antérieur est de couleur orangé (SMITH, 1986). Le haut de la tête est noir et la moitié avant de la joue (bucca) est orange rougeâtre (GENNARD, 2007). Ce même auteur écrit que l'abdomen est bleu avec un effet de damier argenté et que la basicosta de l'aile est de couleur jaune (GENNARD, 2007).

5.1.16. – Sarcophagidae

Les espèces appartenant à la famille des Sarcophagidae, capturées près d'un cadavre de sanglier, dans des assiettes et sur des pièges à glu, dans la station de Bordj Bou Arreridj, sont au nombre de trois. Ce sont *Sarcophaga carnaria*, *Sarcophaga protuburens* et *Sarcophaga africa*. Les Sarcophagidae sont des mouches robustes. Elles en diffèrent par leurs teintes ternes, grisâtres. Les tergites abdominaux peuvent être monochromes. Mais ils peuvent aussi présenter un dessin en damier, en carrés alternés gris et foncés ou des bandes et des

taches. Ces détails descriptifs notés sur les échantillons de Sarcophagides piégés dans la région de Bordj Bou Arreridj confirment ceux émis par divers auteurs. En effet selon GENNARD, (2007) et BROWN *et al.* (2010), ces mouches possèdent une couleur grisâtre et un abdomen en damier, gris argenté et un thorax avec trois rayures vers le bas. Elles sont de tailles moyennes à grandes avec une longueur du corps comprise entre 10 et 25 mm), bien que certaines espèces sont plus petites (5-10 mm) (BROWN *et al.*, 2010). Au niveau des ailes, la nervure médiane est courbée à angle aigu. Les génitalia *Sarcophaga africa* sont souvent rouges.

5.1.17. – Tachinidae

L'espèce appartenant à cette famille, observée sur un cadavre de sanglier est en cours de détermination. Le corps porte le plus souvent de nombreux macrochètes robustes particulièrement sur la marge des tergites abdominaux. Ce sont des mouches de petites à grandes tailles dont la longueur du corps mesure entre 3 et 25 mm, très varié en formes et en dimensions. La plupart des genres sont des calyptères. Les soies occipitales sont généralement longues et fines, délimitées latéralement par une rangée de soies postoccipitales verticales (BROWN *et al.*, 2010). Les spécimens provenant de la région de Bordj Bou Arreridj, présentent sur les ailes la nervure médiane (M) brusquement courbée dans la partie apicale.

5.2. - Faune piégée dans les trois milieux durant la période printanière

Dans le milieu forestier, la décomposition des cadavres a attiré 79 espèces d'Insecta dont l'ordre des Diptera intervient avec 59 espèces, celui des Coleoptera avec 13 espèces et celui des Hymenoptera avec 7 espèces. Les Diptères nécrophages observés appartiennent à plusieurs familles dont les plus importantes sont celles des Calliphoridae et des Piophilidae, et à un moindre degré aux Sphaeroceridae, aux Phoridae, aux Muscidae et aux Anthomyiidae. Parmi les espèces sympatriques sur les cadavres, il y a des Muscidae et des Calliphoridae (KELLY, 2006). A El Hadjar El Merkeb (Ain Soltane), chez les Coléoptères, les familles importantes vues sont celles des Dermestidae, des Staphylinidae et des Histeridae. La communauté des Coleoptera est dominée par *D. maculatus* (Dermestidae) (KELLY, 2006). Dans la région d'étude, au sein des Hyménoptères, les principales familles qui participent sont celles des Formicidae et des Vespidae. A El Hadjar El Merkeb, les insectes comptés sont au nombre de 10.233 individus. L'espèce *Piophila casei* est dominante avec 1.227 individus,

suivie par *Philonthus* avec 649 individus et *Lucilia sericata* avec 308 mouches. L'espèce *Piophilina casei* est dominante sur les cadavres avec 1227 individus, suivie par *Philentus* avec 649 ind. et *Lucilia sericata* avec 308 individus. Moins de cinq individus de *M. albopilosum* ont été notés sur la carcasse du porc dès le 1er jour et sur d'autres cadavres dès le 10^{ème} jour (KELLY 2006). Les Formicidés ont été enregistrés sur une dépouille de porc (KELLY 2006).

Dans l'habitat suburbain, la décomposition des cadavres a attiré 79 espèces d'Insecta dont l'ordre des Diptera intervient avec 52 espèces, celui des Coleoptera avec 23 espèces et des Hymenoptera avec 4 espèces. Les Diptères appartiennent à plusieurs familles dont les plus importantes sont celles des Calliphoridae, des Piophilidae et les Sphaeroceridae à un degré moindre, Phoridae, Muscidae et les Anthomyiidae. A Lachbour, il apparaît que la diptérofaune est plus riche en espèces et familles par rapport aux constatations de KELLY (2006) sur un cadavre de *Sus scrofa domesticus* (Linné, 1758). Chez les Coléoptères, les familles importantes vues sont celles des Dermestidae, des Staphylinidae et des Histeridae. PRADO-CASTRO *et al.* (2013) remarquent qu'au total, 1068 Coléoptères adultes ont été recueillis tout au long des saisons d'échantillonnage. principalement les Dermestidae au printemps. A Lachbour, au sein des Hyménoptères la principale famille représentée est celle des Formicidae. Le comptage de ces insectes atteint le nombre de 2.624 individus. L'espèce *Piophilina casei* est dominante sur les dépouilles de sanglier avec 306 individus, suivie par *Desmestes frischi* avec 302 individus et *Philonthus* sp. avec 209 individus. Les Cleridae et les Histeridae ont souvent une présence constante à chaque saison (PRADO-CASTRO *et al.*, 2013). Au cours des mois du printemps, *Lucilia sericata* apparaît la plus dominante dans le site suburbain, avec le coléoptère *Thanatophilus ruficornis* (BAZ *et al.* 2015).

Dans le milieu urbain (Bordj Bou Arreridj), la décomposition des cadavres a attiré 48 espèces d'Insecta dont l'ordre des Diptera intervient avec 39 espèces, celui des Coleoptera avec 7 espèces et des Hymenoptera avec 1 espèce. Les Diptères appartiennent à plusieurs familles dont les plus importantes sont celles des Calliphoridae, des Piophilidae, des Fanniidae, des Sphaeroceridae et des Muscidae, et à un degré moindre notamment celles des Phoridae et des Anthomyiidae. Parmi les coléoptères, les familles notables, vues sont celles des Dermestidae, des Staphylinidae et des Histeridae. Ces insectes comptés sont au nombre de 3309 individus. L'espèce *Piophilina casei* est dominante sur les cadavres avec 373 unités, suivie par *Lucilia sericata* avec 289 individus et *Fannia* sp. avec 236 individus. D'après ANTON *et al.* (2011). dans un milieu urbain, au total, plus de 57 espèces de Diptera appartenant à 17 familles et 48

espèces de coléoptères appartenant à 14 familles ont été identifiées. Les espèces dominantes appartenaient aux familles des Calliphoridae (11 spp.), des Sarcophagidae (8), des Muscidae (9), des Piophilidae (3), des Silphidae (6), des Dermestidae (3), des Nitidulidae (4), des Cleridae (3) et des Histeridae (2). L'apparition de l'espèce *Fannia lineata* est remarquable, car elle intervient exclusivement en avril et en mai dans l'environnement urbain (BAZ *et al.*, 2015). Au printemps dans le Sud de l'Italie, la diptérofaune recueillie dans les lieux urbains se compose de Calliphoridae (*Calliphora vicina*, *Lucilia sericata*), de Sarcophagidae (*Sarcophaga crassipalpis*), de Fanniidae (*Fannia scalaris*) et de Muscidae (*Hydrotaea ignava*) (BONACCI *et al.*, 2014). Au cours des mois printaniers, les mouches *Chrysomya albiceps*, *Sarcophaga melanura* et *Calliphora vicina* sont les plus dominantes dans le site urbain (BAZ *et al.*, 2015)

5.3. - Faune piégée durant la période estivale dans les trois types de milieux

Les nombres d'Arthropodes piégés dans les assiettes installées autour des cadavres des sangliers sont de 3.974 individus dans la station urbaine (Bordj Bou Arreridj), 5.831 unités dans la zone suburbaine (Lachbour) et 5.123 ind. dans la forêt d'Ain Soltane. Les Arthropodes capturés appartiennent à 50 espèces, à 41 familles et à 10 ordres. En Espagne, un total de 18.668 individus appartenant à 54 espèces d'insectes nécrophiles et nécrophages ont été collectés dans des pièges à charnière (BAZ *et al.*, 2015). Pendant les mois d'été, les espèces dominantes étaient *Musca domestica* et *Chrysomya albiceps* dans le site suburbain et *Saprinus tenuistrius*, *Musca domestica* et *Dermestes frischii* dans le site urbain (BAZ *et al.*, 2015). Les Diptera Calliphorides adultes sont arrivés sur la carcasse dès le 1^{er} jour. Quelques individus de *C. marginalis* et *Chrysomya albiceps* ont été enregistrés le matin du jour 1. (KELLY, 2006) .

5.4. - Discussion sur les différents stades de décomposition du modèle biologique étudié, sur l'activité des mouches, sur la faune nécrophage et sur l'effet de la température sur la dégradation des cadavres

Au cours de l'expérience, la température moyenne était de 17,6 °C et l'humidité relative de l'air de 50,7 %. Les précipitations accumulées pendant toute la durée de l'expérience atteignaient 37,6 mm. Cinq étapes de décomposition ont été observées. L'état du cadavre frais

s'est maintenu pendant 2 jours. Durant le printemps, les carcasses sont restées à l'état frais seulement 1 jour (KELLY, 2006). Le corps est resté gonflé durant 2 jours. En état de décomposition active le cadavre est resté ainsi pendant 5 jours. La décomposition avancée s'est étalée sur 8 jours. Et enfin, la phase sèche a duré 6 jours. Les présents résultats se rapprochent de ceux de PRADO-CASTRO *et al.* (2013) et de MATUSZEWSKI *et al.*, (2008), Cinq étapes de décomposition ont été délimitées. Etat frais (F), état de gonflement (B), état de décomposition (D), état de dégradation avancée (AD) et état sec / restes (DR).

Dans la forêt, durant l'état frais, les principales espèces qui arrivent sur la carcasse de sanglier, sont des Coléoptères comme *Saprinus semistriatus*, *Dermestes frischii* et *Philonthus* sp. Les Hyménoptères comme *Polistes gallicus*, *Camponotus C. vagus* interviennent. Les diptères comme *Lucilia sericata*, *Calliphora vicina* (Calliphoridae), *Anthomyia pluvialis* (Anthomyiidae), *Piophilidae casei* (Piophilidae), *Sciara bicolor* (Sciariidae) et *Megaselia scalaris* (Phoridae) se présentent également. Il est à remarquer que *Calliphora vicina*, *Lucilia sericata* sont les premières colonisatrices et qui se reproduisent sur la dépouille du sanglier. Cette étape commence du moment de la mort aux premiers signes du ballonnement du corps. Les premiers organismes à arriver sont les mouches (les Calliphoridae) (GENNARD, 2007). Au stade frais, seuls les mouches de *Lucilia caesara* étaient présentes d'après MATUSZEWSKI *et al.* (2008). La première escouade qui arrive sur la carcasse est composée par des mouches selon l'habitat. Selon AL-MESBAH (2010), en milieu forestier, le premier colonisateur était *P. ruficornis* qui se reproduit, c'est *Chrysomya albiceps*, collectée uniquement à l'état adulte. Au stade du corps gonflé, il est à observer l'apparition de *Creophilus maxillosus* et de *Aleochara* sp. (Staphylinidae). A ce stade, de plus en plus de mouches sont attirées par le cadavre, peut-être en réponse à l'odeur des gaz (GENNARD, 2007). Les coléoptères (Staphylinidae) peuvent être attirés par la charogne au stade de l'éclatement (GENNARD, 2007). D'autres prédateurs peuvent affecter l'interprétation de la gamme des insectes et des stades de vie des insectes présents car ils se nourrissent de larves ou éliminent les pupes (SMITH, 1986). Au stade gonflé, la présence de larves de *Lucilia caesar*, les larves de *Calliphora vomitoria* et de *Phormia regina* ont été enregistrées (MATUSZEWSKI *et al.*, 2008). Aux stades de la décomposition active et avancée, une forte odeur se dégage. Elle coïncide avec la grande abondance des effectifs larvaires des familles des Piophilidae et Calliphoridae. Le nombre des asticots augmente presque durant toute la période de la dégradation. Le plus grand indicateur de cette étape est une augmentation de la présence des Coléoptères, *Hister cadaverinus*, *Saprinus rotundatus* et *Hydrotaea capensis* et une réduction de la dominance des Diptera sur la dépouille du porc (GENNARD, 2007). Au

stade de la décomposition active, les adultes de *Lucilia caesar*, *Calliphora vomitoria* et *Phormia regina* étaient encore présents (MATUSZEWSKI *et al.*, 2008). L'apparition de nombreux adultes de *Necrodes littoralis*, *Creophilus maxillosus*, *Thanatophilus* sp. et *Philonthus* sp. Ces espèces sont aussi caractéristiques de la phase de décomposition active (MATUSZEWSKI *et al.*, 2008). A l'état sec, lorsque la puanteur a disparu et que la matière organique est devenue moins volumineuse, presque tous les insectes ont quitté la carcasse, sauf *Piophilila casei* et *Philonthus* sp. qui sont collectés en grand nombre. Aucun groupe évident d'insectes associé à cette étape, bien que les Coléoptères de la famille des Nitidulidae puissent, dans certains cas, être trouvés (GENNARD, 2007). Dans cette étape, en dehors des adultes de *Philonthus* sp. et *Necrobia* sp., les adultes de *Omalium rivulare*, *Oxypoda acuminata*, *Catops grandicollis* et larves de *Creophilus maxillosus* et de *Necrodes littoralis* ont été trouvés (MATUSZEWSKI *et al.*, 2008).

Dans le milieu suburbain, au stade frais, le cadavre attire les premiers organismes représentés par des mouches. Ce sont des Calliphoridae: *Lucilia sericata*, *Chrysomya albiceps* et *Calliphora vicina*. Au stade de charogne gonflée, les effectifs des Calliphoridae s'élèvent fortement, surtout avec la chute de la pluie. Une présence de différentes espèces de Calliphoridae, *Calliphora vicina*, *Calliphora vomitoria*, *Lucilia sericata*, *Phormia regina*, *Phormia terraenovae* (80 % de femelles) sont caractéristiques du stade gonflé et à la première moitié de la phase de désintégration active (ANTON *et al.*, 2011). Aux stades de la décomposition active et avancée du cadavre, il est à noter, une plus grande abondance des effectifs de la famille des Calliphoridae aux stades asticots, des Anthomyiidae, des Sphaeroceridae et des Piophilidae pendant presque toute la période de dégradation. ABALLAY *et al.*, (a) (2012), au cours de la phase de dégradation active, ils ont collecté *Polybia ruficeps* (Hymenoptera: Vespidae), qui a été enregistrée en train de se prévaloir des adultes de *Chrysomya albiceps* dans le piège malaise modifié. Le seul spécimen de *Lucilia silvarum*, trouvé pendant la phase de décomposition active et les femelles de *Hydrotaea palaestrica* vues uniquement pendant la phase de décomposition avancé sont à signaler (ANTON *et al.*, 2011). A l'état sec, lorsque l'odeur forte a disparu et que la masse de la matière organique s'est fortement réduite, presque tous les insectes ont quitté la carcasse. Mais les principales espèces d'insectes sont encore présentes telles que *Piophilila casei*, *Sphaerocera curvipes*, *Sarcophaga africa* et *Philonthus* sp.. La diversité des insectes a augmenté au cours de la phase sèche (SHARANOWSKI *et al.*, 2008). Ces mêmes auteurs notent que les coléoptères sont les insectes dominants pendant la phase sèche qui reste.

Dans le milieu urbain à Bordj bou Arreridj, à l'état frais, le cadavre attire les premières escouades constituées par des mouches Calliphoridae notamment *Calliphora vicina*, suivies par *Sciara bicolore* (Sciariidae), *Megaselia scalaris* (Phoridae) et *Conicera similis* (Sphaeroceridae). BOULKENAFET *et al.* (2015) remarquent que les premières escouades sont des adultes de Calliphoridae représentés par *Calliphora vicina*, *Lucilia sericata*, *Calliphora vomitoria* et des Sarcophagidae avec *Sarcophaga* sp. et *Sarcophaga africa*. A l'état gonflé, la charogne est sollicitée par un grand nombre de Diptères Scatopsidae (*Scatopse nigra*), Piophilidae (*Piophila megastigmata* et *Piophila casei*), Sphaeroceridae (*Coproica hirtula*, *Coproica vagans*, *Spelobia chunipes*, et *Ischiolepta* sp.), Fanniidae (*Fannia* sp.) et Muscidae (*Musca domestica* et *Muscina stabulans*). Au stade gonflé, *Chrysomya albiceps* et les Sarcophagidae sont abondantes en tant qu'adultes et immatures dans l'habitat urbain (AL-MESBAH, 2010). Lorsque la carcasse a atteint le stade gonflé, les larves du premier stade appartiennent à *Chrysomya albiceps* et à *Cochliomya macellaria* (Diptera: Calliphoridae) (ABALLAY *et al.*, (a) 2012). Le stade gonflé a attiré une plus grande diversité et un plus grand nombre d'insectes (SHARANOWSKI *et al.* 2008). Durant l'état de décomposition active et avancée, il est remarqué l'abondance des effectifs. Il est à signaler l'apparition de *Calliphora vomitoria* (Calliphoridae). Lorsqu'une forte odeur est dégagée, l'abondance des individus des familles des Calliphoridae et des Sarcophagidae augmente dans le milieu urbain (AL-MESBAH, 2010). A l'état sec, malgré la disparition de la forte odeur et l'importante réduction de la masse de la charogne, des insectes restent encore sur la carcasse. Cette observation diffère de celle d'AL-MESBAH (2010) qui écrit qu'à ce stade toutes les mouches ont quitté les dépouilles.

5.5. - Traitement à l'aide d'indices écologiques et de méthodes statistiques, des espèces capturées durant le printemps et l'été dans les trois milieux

Les résultats sont traités par des indices écologiques de composition et de structure et par des techniques statistiques telles que l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

5.5.1. - Richesses totale (S) et moyenne (s)

Les richesses totales des insectes piégés durant la période printanière en 2016, sont de 79 espèces dans la forêt d'Ain Soltane, de 79 espèces pour la station suburbaine de Lachbour et 48 espèces pour la station urbaine (Bordj Bou Arreridj). Quant aux richesses

moyennes, elles varient entre 20 et 25,8 espèces. Au total, en Allemagne plus de 57 espèces de Diptera appartenant à 17 familles et 48 espèces de coléoptères faisant partie de 14 familles ont été identifiées (ANTON *et al.*, 2011). 6 espèces de Calliphoridae ont été identifiées entre une zone urbaine, une autre rurale et une forêt en Calabre, dans le Sud de l'Italie (GRECO *et al.*, 2014).

Durant l'été, la richesse totale des insectes piégés est la plus faible avec 26 espèces dans la forêt d'Ain Soltane. Probablement ce milieu n'est pas très pourvu en matières organiques en décomposition. Par contre la station suburbaine de Lachbour est la plus riche avec 39 espèces, suivie par la station urbaine avec 37 espèces. Il est possible que les deux derniers milieux cités soient aussi mieux pourvus en eau que la forêt. Quant aux richesses moyennes, elles varient entre 20 à 25,8 espèces. 73 espèces de Diptera sarco-saprophage sont collectées dans des pièges en Espagne par MARTIN-VEGA et BAZ (2013 a). Ces auteurs précisent que les familles les plus riches en espèces sont les Muscidae (20 espèces identifiées) et les Sarcophagidae (19 espèces identifiées) (MARTIN-VEGA et BAZ, 2013 a).

5.5.2. - Abondances relatives (Fréquences centésimales)

Les insectes nécrophages capturés au cours de la période de la décomposition du sanglier installé à Aïn Soltane sont au nombre de 3.849 individus. Parmi les différentes familles, celle des Piophilidae est la mieux représentée avec un taux égal à 32,6 %, suivie par celles des Staphylinidae (A.R. % = 18,9 %) et des Calliphoridae (A.R. % = 11,2 %). Les autres familles participent faiblement (A.R. % ≤ 7,5 %). Les espèces les plus représentées dans la forêt, ce sont *Calliphora vomitoria* (49.8 %), *Lucilia caesar* (28.3 %), et *Calliphora vicina* (21,7 %) (GRECO *et al.*, 2014). *Dermestes unduiatus* est très abondant au printemps et en été (PRADO-CASTRO *et al.*, 2013). Les Calliphoridae (41,9 %) et les Muscidae (35,1 %) au Portugal sont les familles les plus abondantes par rapport à toutes les autres familles (MARTIN-VEGA et BAZ, 2013 a).. Selon ces mêmes auteurs, d'autres familles sont notées comme les Heleomyzidae (8,4 %), les Sarcophagidae (6,9 %) et les Piophilidae (5,1%). Le reste des familles collectées (Ulidiidae, Scathophagidae, Platystomatidae, Sepsidae et Dryomyzidae) correspondent ensemble à moins de 3 % (MARTIN-VEGA et BAZ 2013 a).

Un ensemble de 2.624 individus sont observés dans la station suburbaine (Lachbour) aux abords de la carcasse du sanglier. Au sein des familles présentes, il est à mentionner celle des Piophilidae (68,4 %), suivie par celles des Dermestidae (A.R. % = 11,5 %), des Staphylinidae (A.R. % = 11,2 %), des Calliphoridae (10,6 %), des Sphaeroceridae (9,5 %), des Histeridae

(9,0 %) et des Anthomyiidae (7,2 %). Les autres familles interviennent d'une manière plus modeste ($0,08 \% \leq \text{A.R.} \% \leq 3,7 \%$). Dans une zone rurale en Allemagne *Lucilia caesar* (63,9 %) et *Calliphora vicina* (17,4 %) dominent (GRECO *et al.*, 2014). La communauté de Diptera en Espagne représente 41,5 % de la faune collectée (ARNALDOS *et al.*, 2001). Elle est composée de 4 familles, celles des Calliphoridae (69,4 %), des Muscidae (16,9 %), des Sarcophagidae (7,3 %) et des Fanniidae (6,3 %) (ARNALDOS *et al.*, 2001).

Les insectes piégés à Aïn Soltane, pendant la période printanière, sont au nombre de 3.309 individus. Deux familles sont notées dominantes au cours de la période de décomposition du sanglier. Ce sont celles des Calliphoridae (45,8 %) et des Piophilidae (15,2 %), suivies par les familles des Fanniidae (9,0 %) et des Spherozeridae (7,8 %). Les autres familles participent faiblement ($\text{A.R.} \% \leq 3,05 \%$).

Dans une zone urbaine, en Allemagne, les Calliphoridae capturés sont les plus abondants avec des taux élevés, représentées par *Calliphora vicina* (69,2 %), *Lucilia sericata* (14,1 %), et *Lucilia caesar* (13,4 %), alors que *Chrysomya albiceps* intervient faiblement (1,79 %) (GRECO *et al.*, 2014). BOULKENAFET *et al.*, (2015) dans la région de Skikda, notent la prédominance de la famille de Calliphoridae (blowflies) avec une abondance de 94,8 % suivie par les autres familles comme celles des Muscidae (3,1 %), des Sarcophagidae (1,1 %) et des Fanniidae (0,9 %).

Un ensemble de 5123 individus sont comptés durant l'été. Les Diptera sont les plus fréquentes avec notamment *Lucilia sericata* avec un taux de 49,6 %. Ils sont suivis par les Hymenoptera avec *Cataglyphis viatica* (8,8 %) et *Monomorium salomonis* (6,4 %). Les autres espèces participent faiblement ($0,04\% \leq \text{A.R.} \% \leq 4,7 \%$). Les espèces les plus abondantes étaient *Muscina levida* (24,6% de tous les spécimens diptériens collectés), *Chrysomya albiceps* (22,1%), *Calliphora vicina* (10,8%), *Prochyliza nigrimana* (Meigen (4,7%) et *Calliphora vomitoria* (4,5%) (MARTIN-VEGA et BAZ, 2013 a).

Deux espèces principales de mouches sont notées au cours de la période estivale pendant la phase de la décomposition du sanglier dans la station de Lachbour. Ce sont *Chrysomya albiceps*. (53,68 %) et *Musca domestica* (19,21%) (Tab. 19).

Dans la station urbaine, 3.974 individus sont comptés. Les Diptera sont les plus abondants avec *Chrysomya albiceps* (26,9 %), *Musca domestica* (16,9 %) et *Piophila casei* (10,6 %) suivis par les Hymenoptera comme *Monomorium salomonis* (10,3 %). (Tab. 20). Les autres ordres sont faiblement notés. BOULKENAFET *et al.* (2015) mentionnent que l'espèce la plus

abondante parmi les larves recueillies sont celle de *Calliphora vicina* avec 71,8 %, suivie par *Calliphora vomitoria* avec un taux de 14,7 %, les autres espèces étant faiblement représentées

5.5.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans les trois milieux durant le printemps et l'été

Dans la station d'Aïn Soltane les classes de constance des espèces piégées durant le printemps, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 8 avec un intervalle égal à 12,5 %.

Les espèces recensées appartiennent surtout à la classe rare (18 espèces) comme *Calliphora vomitoria*, à la classe accidentelle (20 espèces) comme *Megaselia nigra*, et *Sarcophaga protuburens*, à la classe très accidentelles (14 espèces) comme *Megaselia iberiensis*, à la classe accessoire (12 espèces) avec *Sphaerocera curvipes* et *Sarcophaga africa*, à la classe fréquente (11 espèces) notamment *Muscina stabulans*, *Musca domestica*, *Chrysomya albiceps* et *Calliphora vicina* et à la classe omniprésente représentée par *Piophilila casei* et *Lucilia sericata*.

BENSAADA (2015) dans les assiettes jaunes trouve selon la règle de Sturge que le nombre des classes est égale à 10 avec un intervalle de 10 %. Cet auteur fait état de 9 cas sur 22 espèces (40,9 %) de la classe de constance rare, 7 espèces (31,8 %) de la classe de constance accidentelle. Seule *Chrysomya albiceps* fait partie de la classe de constance omniprésente selon BENSAADA (2015).

Les espèces piégées milieu urbain à Bordj Bou Arreridj appartiennent soit à la classe rare (23 espèces) comme *Trachypella T coprina* et *Megaselia halterata* ou à la classe ccidentelle (9 espèces) notamment *Megaselia scalaris* et *Scathophaga* sp. ou très accidentelle (16 espèces) entre autres *Musca domestica* et *Coproica vagans*, ou encore accessoire (6 espèces) comme *Empis* sp. et *Fannia* sp., ou fréquente (11 espèces) comme *Sciara* sp. et *Muscina stabulans* ou constantes (5 espèces) notamment *Anthomyia pluvialis* et *Calliphora vicina*. ou très constantes (5 espèces) comme *Lucilia sericata* et *Chrysomya albiceps*. Le Diptera omniprésent qui retient l'attention est *Piophilila casei*. Les présents résultats n'ont pas pu être discutés avec ceux d'autres auteurs parce que même les études les plus récentes comme celles de BONACCI *et al.* (2011, 2014), et de MARTIN-VEGA et BAZ (2013 a) n'ont pas été exploitées par les fréquences d'occurrence ni par les classes de constance.

Le nombre de classes de constance des espèces piégées en milieu urbain à Bordj Bou Arreridj, déterminé grâce à l'équation de Sturge est de 8 avec un intervalle égal à 12,5 %. Ce sont les mêmes catégories de classes de constance que précédemment. Il faut se reporter au commentaire du tableau 13 du paragraphe 4.2.2.4.1.3.2.. Les espèces rares (8 espèces) sont notamment *Megaselia halterata* et *Trachypella T coprina*. Celles qui correspondent à la classe de constance accidentelle (6 espèces) sont entre autres *Sphaerocera curvipes* et *Conicera similis*. Les espèces très accidentelles (7 espèces) sont notamment *Trachypella T lineafrons* et *Musca sp.*. Par ailleurs 6 espèces dont *Spelobia clunipes* et *Lucilia cuprina* correspondent à la classe accessoire. Celles appartenant à la classe fréquente (8 espèces) sont entre autres *Chrysomya albiceps* et *Sarcophaga africa*. Les espèces faisant partie de la classe constante (3 espèces) sont entre autres *Muscina stabulans*. Celles qui se retrouvent fortement constantes (8 espèces) sont notamment *Ischiolepta sp.* et *Lucilia sericata*. L'une des espèces omniprésentes est *Calliphora vicina*. Ces résultats obtenus n'ont pas pu être discutés avec ceux de ABALLAY *et al.*, (a) (2012), de MARTIN-VEGA et BAZ (2013a) et de BONACCI *et al.* (2014) car ni les uns, ni les autres n'ont pas exploité leurs espèces par la fréquence d'occurrence, ni par les classes de constance.

5.5.4. – Traitement par des Indices écologiques de structure des espèces capturées dans les trois milieux durant la période printanière et estivale

Pendant le printemps, les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver sont faibles. Elles varient entre 1,14 bits dans le milieu urbain (Bordj Bou Arreridj) et 1,48 bits dans la station suburbaine (Lachbour). De même, les valeurs de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces capturées fluctuent d'une station à une autre. Mais, elles sont toutes supérieures à 0,60 et tendent vers 1, ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux. Ces résultats confirment ceux de MAYER et VASCONCELOS, (2013), lesquels au Brésil à Pernambuco en zone semi-aride, ont noté sur un cadavre de porc, de faibles indices de diversité de Shannon pendant les premières étapes de la décomposition ($H' = 0,41$ bits) au stade frais. Puis, la valeur de H' est un peu plus élevée au stade sec ($H' = 1,69$ bits).

Durant la période estivale, les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver fluctuent entre 1,41 bits dans le milieu forestier (Ain Soltane) et 1,59 bits dans le milieu suburbain (Lachbour). Celles de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces capturées varient d'une station à une autre. Celles qui supérieures à 0,63 tendent vers 1, ce qui implique que les effectifs des

espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux. Ce n'est pas le cas pour la station suburbaine ($E = 0,48$), où les effectifs des espèces sont en léger déséquilibre entre eux. BERROUANE et DOUMANDJI (2012) font état de valeurs variables de l'indice de diversité de Shannon-Weaver par rapport aux espèces prises dans les pièges à glu installés près de huit cadavres en décomposition. Cet auteur mentionne 2,4 bits pour la carcasse du merle 1 et 3,9 bits pour la dépouille du pigeon 1. Ces mêmes auteurs notent des valeurs élevées de l'équitabilité pour les nécrophages de 8 cadavres ($0,57 \leq E < 0,79$). La valeur la plus forte de E concerne les Arthropodes nécrophages vivant sur le cadavre de la couleuvre fer-à-cheval 1 ($E = 0,79$).

5.5.5. - Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

La contribution à l'inertie totale des espèces capturées durant le printemps dans les trois stations est égale à 57,1 % pour l'axe F1 et de 42,9 % pour l'axe F2. La somme de ces deux taux est de 100 % Il est pris en considération.

Pour ce qui est de la répartition des stations par rapport aux quadrants dans le plan défini par les axes 1 et 2, il est à remarquer qu'ils se retrouvent séparés dans trois quadrants. BENSAADA (2015) grâce aux assiettes jaunes placés autour de cadavre de sanglier, La contribution à l'inertie totale des espèces capturées est égale à 33,1 % pour l'axe F1 et de 24,2 % pour l'axe F2, Pour ce qui est de la répartition des jours en fonction des quadrants du plan défini par les axe 1/axe 2, il est à remarquer que les jours se répartissent entre quatre quadrants.

Pour ce qui est de la dispersion des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 4 groupements remarquables désignés par A, B, C, et D. Le nuage de points A rassemble les espèces omniprésentes, communes aux trois stations au printemps. comme des Dermestidae [*Saprinus semistriatus* (005), *Dermestes frischi* (010)], des Capophilidae [*Nitidula bimaculata* (012)], *Necrobia rufipes* (014) et des Staphylinidae [*Creophilus maxillosus* (021), *Philonthus* sp. (024)], Le groupement de points B réunit 17 espèces dans la station suburbaine. Le nuage de points C rassemble 9 espèces capturées dans la station urbaine. Le groupement D englobe 16 espèces notées seulement dans la forêt.

BENSAADA (2015) a utilisé une AFC en fonction des jours du mois de novembre qui se répartissent entre les quatre quadrants. Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 6 groupements remarquablesintéressants. C, D, E et F.

5.6. – Faune piégée dans des pots Barber placés à différentes distances des cadavres à 0 m, 5 m, 10 m et 15 m

Le nombre d'Arthropodes piégés dans les pots Barber installés à 0 mètre est de 3.010 individus, à 5 mètres de 216 ind., à 10 m de 177 ind. et à 15m de 211 ind. par rapport au cadavre du sanglier. Les Arthropodes capturés appartiennent à 48 espèces, à 41 familles et à 10 ordres. La classe des Insecta est la plus fournie en espèces (41 espèces sur 48), dont l'ordre des Coleoptera intervient avec 19 espèces, suivi par ceux des Hymenoptera avec 9 espèces, des Diptera (5 espèces) et des Orthoptera (2 espèces) BENSAADA (2015) près d'une charogne de *Sus scrofa* dans la Réserve de chasse de Zéralda (Alger) a récolté dans des pots Barber placés à 0 m du cadavre 711 individus répartis entre 13 ordres et 31 familles. Les Hymenoptera sont les plus abondants avec 611 individus, 3 familles et 14 espèces. OLIVEIRA et VASCONCELOS (2010) à Pernambuco au Brésil remarquent la dominance de trois familles appartenant à la classe des Insecta et à l'ordre des Diptera (4.689 individus) dont des Calliphoridae avec 1.691 unités, des Sarcophagidae avec 1.290 unités et les Phoridae avec 1082 individus. BONACCI *et al.* (2010) en Italie, sur des carcasses de *Sus scrofa domesticus* font mention de la présence des Calliphoridae avec *Calliphora vicina*, *Calliphora vomitoria*, *Lucilia caesar* et *Lucilia sericata*. Dans le cadre du présent travail, il est à remarquer en termes d'espèces, que les Coleoptera apparaissent les plus nombreux par rapport aux autres ordres d'Arthropoda, aussi bien tout près du cadavre (0 m) qu'à 5, à 10 m et à 15 m de distance. Grâce à des appâts à base de calamar FERNANDEZ *et al.* (2010) dans la Sierra de Guadarrama (Espagne) ont réussi à piéger un plus grand nombre de Coleoptera, soit 23 espèces. DEKEIRSSCHIETER *et al.* (2011a) en Belgique, recueillent 2 espèces de Staphylininae dominantes, soit *Creophilus maxillosus* et *Quedius cinctus*. MAYER et VASCONCELOS (2013) comptent sur un cadavre de porc, 24 espèces de Coleoptera appartenant à 9 familles. Ces constatations diffèrent partiellement de celles faites au Pakistan par ZAHID *et al.* (2013) qui ont ramassé à la main sur un cadavre de *Canis lupus domesticus*, 4 espèces de Coleoptera.

Il est à remarquer dans le présent travail, pour ce qui concerne les Diptera, leurs nombres en espèces sont compris entre 3 et 4 autant à 0 qu'à 5 m. Mais dans tous les cas aucune mouche, ni moustique n'est capturé dans les pots Barber placés à 10 m et à 15 m. Enfin, à 0 m, près de la charogne du sanglier, les mouches sont présentes généralement à tous les stades de leur

développement, œufs, larves (asticots), pupes et adultes. Mais à 5 m et à 10 m, dans les pots Barber, l'expérimentateur note la présence d'asticots. Ces derniers sont en fait transportés par des fourmis vers leurs nids respectifs. Quelques uns sont également ramenés par quelques individus de *Messor capitatus* vers leur fourmilière. En revanche, les larves sont incapables de se déplacer sur de grandes distances et leur présence sur un corps peut donc être interprétée sans ambiguïté (CHRISTOPHERSON et GIGO 1997). Quelques uns sont également ramenés par *Messor capitatus* vers la fourmilière. BONACCI *et al.* (2011) sur un cadavre de porc en Italie ont remarqué la présence des fourmis *Cremastogaster scutellaris* (Formicidae) ont été trouvées immédiatement sur les carcasses de porcs après leur mise en place. La plupart des asticots récupérés par les fourmis sous les cadavres de sangliers sont transportés dans un rayon ne dépassant pas 15 m par rapport à la dépouille de *Sus scrofa*.

5.7.- Exploitation à l'aide d'indices écologiques et de méthodes statistiques des espèces piégées dans des pots Barber dans la région d'Ain Soltane

Les résultats sont traités par des indices écologiques de composition et de structure et par des techniques statistiques telles que l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et l'analyse de la variance (ANOVA).

5.7.1 - Richesses totale (S) et moyenne (s) en fonction des distances

Les richesses totales des invertébrés piégés dans les pots enterrés sont de 33 espèces pour la distance de 0 m, 19 espèces pour la distance de 5 m, 27 espèces pour la distance de 10 m. et 32 espèces pour la distance 15 m. Les richesses moyennes des quartes distances varient entre 6,87 espèces et 15,8 espèces. Tout au plus il est possible de citer les études de MAYER et VASCONCELOS (2013) au Brésil à Pernambuco dans une zone semi-aride. Ces auteurs ont mis en œuvre un dispositif de pièges semi-enterrés dans le sol sous un cadavre de porc. Ils ont obtenu des valeurs de la diversité qui varient en fonction du stade de décomposition entre 3 et 16 espèces. MARTIN-VEGA et BAZ (2013a) en Espagne centrale, dans 63 pièges semi-enterrés et appâtés avec du calamar, ont réussi à capturer pendant 12 mois, 756 échantillons qui appartiennent à 73 espèces de Diptères nécrophages et à 10 familles.

5.7.2. - Abondance relative (A.R.) (Fréquences centésimales)

Dans les pots Barber enfoncés dans le sol à la périphérie des cadavres (0 m), 3010 individus sont comptés. Les espèces de Calliphoridae sont les plus fréquentes avec 42,8 %, suivies par celles des Staphylinidae avec 13,6 %, des Dermestidae avec 11,4 %, des Formicidae avec 10,4 %, des Histeridae avec 9,37 et des Cleridae avec 8,8 %. Les autres familles participent faiblement ($0,03 \% \leq \text{A.R.} \% \leq 2,1 \%$). MARTIN-VEGA et BAZ (2013 a), lors d'une étude réalisée en Espagne centrale, mettent en évidence au niveau des pièges semi-enterrés appâtés avec du calamar, l'attraction surtout de Diptera Calliphoridae (A.R. % = 41,9 %) et de Muscidae (A.R. % = 35,1 %). Les résultats obtenus dans la station d'El Barka confirment ceux de BENZAADA (2015) qui note la dominance des Hyménoptères avec 93,0 %, suivis de loin par les Coléoptères avec 2,7 % et par les Diptères avec 1,3 %. Les Invertébrés piégés dans les pots enterrés sont au nombre de 216 individus. Parmi les différentes familles, les Formicidae sont les plus abondants avec un taux égal à 78,2 %, suivis par les Calliphoridae (A.R. % = 7,9 %) et par les Anthicidae (A.R. % = 5,6 %). Les autres familles participent faiblement (A.R. % $\leq 0,46 \%$). Au-delà de 0 m à quelque distance des dépouilles aucun auteur n'a exploité ses éventuels relevés sur les insectes nécrophages et sympatriques par l'abondance relative (BONACCI *et al.*, 2010; FERNANDEZ *et al.*, 2010; MARTIN-VEGA et BAZ, 2013 a; BENZAADA, 2015).

Un ensemble de 177 individus sont observés dans les pots enterrés éloignés de 10 m par rapport à la carcasse de *Sus scrofa*. Au sein des familles présentes celle des Formicidae apparaît la mieux notée avec un pourcentage de 53,7 %, suivie par les Entomobryidae (A.R. % = 23,2 %), par les Anthicidae (A.R. % = 5,1 %) et par les Calliphoridae (A.R. % = 4,5 %). Les autres ordres d'Invertébrés interviennent d'une manière plus modeste ($0,6 \% \leq \text{A.R.} \% \leq 1,7 \%$).

Les résultats obtenus à 5 m, à 10 m et à 15 m n'ont pas pu être discutés compte tenu du fait que les auteurs qui se sont pourtant penchés sur les insectes nécrophages, aucun d'eux, ni BONACCI *et al.* (2010), ni FERNANDEZ *et al.* (2010; ni BENZAADA (2015) ne s'est investi dans l'examen de la répartition des espèces à une quelconque distance au-delà de 0 m par rapport au cadavre.

5.7.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces capturées dans les pots Barber

Dans la station d'Aïn Soltane à 0 m, les classes de constance des espèces piégées dans les pots Barber, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 8 avec un intervalle égal à 12,5 %.

Les espèces appartenant rares sont au nombre de 10. Celles correspondant à la classe de constance accidentelle sont au nombre de 3. Dans la classe accessoire, il y a 3 espèces. Les espèces régulières sont au nombre de 3. Celles très constantes interviennent avec 7 espèces. Dans la classe de constance omniprésente se retrouvent 8 espèces (A.R.% = 24,2 %).

BENSAADA (2015) a trouvé selon l'équation de Sturge un nombre de classes égal à 10 et un intervalle de chaque classe égal à $100\% / 10$, soit égal à 10 %. Selon ce même auteur 47 cas sur 55 espèces (85,5 %) appartiennent à la classe de constance rare, 4 cas (7,3 %) à la classe de constance accidentelle, 1 espèce (1,8 %) à la classe régulière et 3 espèces (5,4 %) à la classe de constance omniprésente. OLIVEIRA et VASCONCELOS (2010) ont récolté près des cadavres (0 m) à Pernambuco (Brésil), des échantillons pour lesquels ils ont calculé les valeurs de F.O. %. Ces auteurs comptent 19 espèces de la classe très fréquente, 2 espèces de la classe fréquente, et 2 espèces peu fréquentes.

Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent en fait à 7 classes de constance, dont celle qualifiée de très rare renferme 7 espèces. La classe de constance rare comprend 2 espèces. Au nombre de 2 correspondent les espèces accidentelles. Une seule espèce accessoire est à noter. 1 espèce est peu constante. Une autre fait partie de la classe fortement constante. Celles qui se retrouvent dans la classe de constance omniprésente sont au nombre de 5. Ces résultats n'ont pas pu être discutés puisque l'ensemble des études sur les insectes nécrophages faites par BONACCI *et al.* (2010), FERNANDEZ *et al.* (2010), MARTIN-VEGA et BAZ (2013 a et BENSAADA (2015) ne se sont pas penchés sur la faune éloignée de 5, 10 et 15 m par rapport aux cadavres.

5.7.4. - Indices écologiques de structure appliqués aux espèces capturées grâce aux pots Barber

Les valeurs de Shannon-Weaver varient entre 0,90 et 1,19 bits pour les 4 distances. De même, les valeurs de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces capturées dans les pots Barber fluctuent d'une distance à une autre. Elles sont toutes supérieures à 0,59 et

tendent vers 1, ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux. Pour les espèces prises dans les pièges enterrés à 0 m par BENZAADA (2015), la valeur de H4 atteint 2,13 bits. Toujours à 0 m, ce même auteur fait état d'une valeur de E égale à 0,38.

5.7.5. – Traitement des données par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) en fonction des distances

Les espèces piégées dans les pots Barber à 0 m, à 5 m, à 10 m et à 15 m sont traitées par l'analyse factorielle des correspondances.

La contribution à l'inertie totale des espèces capturées grâce aux pots Barber placés à quatre distances du cadavre de sanglier est égale à 52,99 % pour l'axe F1 et de 34,30 % pour l'axe F2. La somme de ces deux taux est égale à 87,29 %.

Pour ce qui est de la répartition des distances en fonction des quadrants dans le plan défini par les axes 1 et 2, il est à remarquer que les quatre distances se répartissent entre trois quadrants. Les distances de 10 m et 15 m se situent dans le premier quadrant. Celle de 0 m apparaît dans le deuxième quadrant et celle de 5 m se place dans le quatrième quadrant. Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 5 groupements remarquables désignés par A, B, C, D et E (Fig. 46). Dans le nuage de points A, 8 espèces et sous-espèces sont omniprésentes, communes aux 4 distances à la fois. Ce sont notamment *Aphaenogaster depilis* (033) et *Messor capitatus* (035). Dans le groupement B, 3 espèces n'ont été piégées qu'à la distance de 10 m loin du cadavre dont *Dysdera* sp. (004). Le nuage de points C ne contient qu'une espèce qui est trouvée à 15 m. C'est *Anthicus floralis* (022). Le groupement D englobe quatre espèces qui ne sont vues qu'à la distance de 0 m. Ce sont *Necrobia rufipes* (015) et *Creophilus maxillosus* (025). Quant au nuage de points E, il rassemble 4 espèces qui apparaissent seulement à la distance de 5 m. notamment *Anthocoridae* sp. (008). Pour la construction de l'axe F1, les distances qui contribuent le plus, ce sont celles de 0 m avec 67,05 %, 15 m avec 17,94 % et 10 m avec 14,01 %. Pour l'élaboration de l'axe F2, les distances qui participent le plus, ce sont celles de 5 m avec 74,59 % et de 10 m avec 22,60 %. Les présents résultats n'ont pas pu être discutés avec ceux d'autres auteurs parce que même les études les plus récentes comme celles de DEKEIRSSCHIETER *et al.* (2011a) et d'ORTLOFF *et al.*, (2012), n'ont pas été exploitées par une A.F.C.

5.7.6. - Traitement par une analyse de la variance des espèces capturées dans les pots Barber

La valeur de F calculée étant égale à 0,519 supérieure à F affichée (0,005) montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les effectifs de *Cataglyphis viatica*, *Cataglyphis diehlii* et *Messor capitatus* capturés dans les pots Barber, piégés aux quatre distances, soit 0 m, 5 m, 10 m. et 15 m. Il est à rappeler que *Cataglyphis viatica*, *Cataglyphis diehlii* et *Messor capitatus* sont des espèces de fourmis prédatrice avec quelques tendances nécrophages. Elles se déplacent individuellement pour aller chasser. Le résultat obtenu montre qu'elles ne recherchent pas particulièrement les cadavres, Elles ne semblent pas être ni nécrophages, ni nécrophiles. Généralement les Hyménoptères (fourmis et guêpes) sont omnivores qui se nourrissent aussi bien du cadavre que des espèces nécrophages et nécrophiles présentes sur la dépouille (CAMPOBASSO *et al.*, 2001)

La valeur de F calculée étant égale à 0,0007, est inférieure à F affichée (0,005). Elle montre qu'il existe une différence significative entre les nombres d'individus de *Dermestes frischi* (Dermestidae) capturés dans les pots Barber placés à quatre distances, soit 0 m, 5 m, 10 m et 15 m. Il est à rappeler que *Dermestes frischi* (Dermestidae) est une espèce nécrophage. Cette espèce arrive sûrement au vol depuis une distance supérieure à 15 m. Les Dermestidae se nourrissent des tissus cadavériques et plus précisément des liquides (DEKEIRSSCHIETER, 2012).

La valeur de F calculée étant égale à 0,0001 et inférieure à F affichée (0,005) souligne la présence d'une différence significative entre les nombres d'individus de *Creophilus maxillosus* et de *Saprinus semistriatus* capturés dans les pots Barber, placés à quatre distances, soit 0 m, 5 m, 10 m et 15 m. Il est à rappeler que *Creophilus maxillosus* est une espèce prédatrice avec des tendances nécrophages et *Saprinus semistriatus* est nécrophage, coprophage et prédatrice à l'occasion. Les Coléoptères Silphidae, Histeridae et Staphylinidae sont prédateurs ou parasites des espèces nécrophages, principalement des larves et des pupes de Diptères (WYSS et CHERIX, 2006).

Conclusion

Conclusion

Il a été démontré que les espèces et ordres de successions pouvaient varier entre les zones géographiques, les types de milieux ou encore entre les saisons et les années.

Cinq étapes de décomposition sont observées dans les trois milieux: frais, gonflé, décomposition active, décomposition avancée, et phase sèche. Les principales espèces qui arrivent sur la carcasse, ce sont les Coléoptères comme *Saprinus semistriatus* et *Dermestes* sp. . les hyménoptères avec *Polistes gallicus* et *Camponotus c. vagus* les Diptères comme *Lucilia sericata*, *Calliphora vicina* (Calliphoridae), *Anthomyia pluvialis* (Anthomyidae) , *Piophilidae*, *Sciara bicolor* (Sciaridae) et *Megaselia scalaris* (Phoridae). Il est à remarqué que *Calliphora vicina* et *Lucilia sericata* ont été les premières mouches colonisatrices à se reproduire sur la carcasse du sanglier. Il est à reuèrquer qu'à la fin, lorsque la matière organique du cadavre s'est beaucoup réduite, tous les insectes ont quitté la carcasse, sauf *Piophilidae* et *Philonthus* sp. qui demeurent en grand nombre

Durant l'étude de la dégradation de la matière organique animale par les insectes nécrophages, trois techniques de piégeage sont utilisées dans 3 milieux d'études, l'un urbain et les autres suburbain et forestier durant deux saisons, l'une printanière et l'autre estivale,.

Durant le printemps lors de la décomposition des cadavres, au total 105 espèces d'Insecta sont attirées, davantage en forêt (79 espèces) et en milieu suburbain (79 espèces) qu'en ville (urbain) (48 espèces). Les espèces nécrophages observées appartiennent à plusieurs ordres dont les plus importants sont ceux des Diptera, des Coleoptera et des Hymenoptera. Les Diptera sont notamment des Calliphoridae et des Piophilidae, et à un degré moindre des Sphaeroceridae, des Phoridae, des Muscidae et des Anthomyidae. Les familles de Coléoptères, vues sont celles des Dermestidae, des Staphylinidae et des Histeridae. Les principales familles qui représentent les Hyménoptera sont celles des Formicidae et des Vespidae. Il est à souligner que 38 espèces sont omniprésentes communes aux trois stations durant le printemps notamment *Saprinus semistriatus*, *Dermestes frishii*, *Nitidula bimaculata*, *Necrobia rufipes*, *Creophilus maxillosus*, *Sciara bicolor*, *Megaselia scalaris*, *Megaselia halterata*, *Piophila megastigmata*, *Piophila casei*, *Sphaerocera curvipes*, *Fannia* sp., *Muscina stabulans*, *Musca domestica*, *Lucilia sericata*, *Chrysomya albiceps*, *Calliphora vicina* et *Sarcophaga africa*. Les espèces qui se retrouvent que dans la station suburbaine sont entre autres, *Psilothrix illustris*, *Lytta* sp., *Pachychila* sp., *Philonthus* sp. 2, *Culex pipiens* et *Phyziphora* sp. Un ensemble de 2624 individus sont observés. Au sein des familles présentes il y a celle des Piophilidae qui domine (A.R.% = 41,0 %), suivie par les Dermestidae (A.R. %

= 11,5 %), les Staphylinidae (A.R. % =11,2 %), les Calliphoridae (10,6 %), les Sphaeroceridae (9,5 %), les Histeridae ((9,0 %) et des Antomyidae (7,2 %). Les espèces capturées uniquement au niveau de la station urbaine, sont *Necrobia* sp., *Vespula germanica*, Mycetophilidae sp. 2 indt., *Drosophila* sp., Chloropidae sp. 2 indt., *Fannia* sp. 2, *Musca* sp. et *Lucilia cuprina*. Au nombre de 3.849 individus. les Piophilidae sont les mieux représentés avec un taux égal à 32,6 %, suivis par les Staphylinidae (A.R. % = 18,9 %) et par les Calliphoridae (A.R. % = 11,2 %). Présentes seulement dans la forêt, 16 espèces sont notées dont les plus importantes sont *Polistes gallicus*, *Camponotus C. vagus*, *Messor capitatus*, *Pheidole pallidula*, *Cataglyphis viaticus*, *Megaselia falsum* n. sp., *Megaselia iberiensis*, *Sarcophaga albiceps* et *Sarcophaga protuburens*.

Les insectes piégés sont au nombre de 3309 individus. Deux familles sont dominantes au cours de la période de décomposition à Ain Soltane. Ce sont les Calliphoridae (A.R.% = 45,8 %) et les Piophilidae (A.R.% = 15,2 %). Durant la période estivale durant la décomposition des cadavres 50 espèces d'Insecta sont attirées. Mais avec 26 espèces la forêt est la moins bien représentée, par rapport aux milieux suburbain (39 espèces) et urbain (37 espèces).

En été, 18 espèces sont omniprésentes, communes aux trois stations, notamment *Saprinus semistriatus*, *Dermestes frishii*, *Creophilus maxillosus*, *Sciara bicolore*, *Megaselia nigra*, *Piophila casei*, *Sphaerocera curvipes*, *Chrysomya albiceps* et *Sarcophaga africa*.

7 espèces sont vues uniquement dans la station urbaine comme *Vespula germanica*, *Culex pipiens*, *Conicera similis*, *Lucilia cuprina*. Sur les 3.974 individus comptés, les Diptera sont les mieux représentés par *Chrysomya albiceps* (26,9 %), *Musca domestica* (16,9 %) et *Piophila casei* (10,6 %), suivis par les Hymenoptera avec *Monomorium salomonis* (10,3 %). 4 espèces capturées seulement dans la forêt d'Ain Soltane, sont *Aphaenogaster depilis*, *Messor capitatus*, *Camponotus c. vagus* et *Pheidole pallidula*. Parmi les 5123 individus comptés, les Diptera sont les mieux représentés par *Lucilia sericata* (49,6 %), suivis par les Hymenoptera avec *Cataglyphis viatica* (8,8 %) et *Monomorium salomonis* (6,4 %). 6 espèces notées uniquement dans la station suburbaine, sont *Apis mellifera*, *Scatopse nigra*, Chloropidae sp. 2, *Trachypella T coprina*, *Lucilia silvarium* et *Chrysomya megacephala*. Deux espèces principales de mouches sont notées au cours de la période de la décomposition du sanglier installé dans la station de Lachbour (suburbain). Ce sont *Chrysomya albiceps* (53,7 %) et *Musca domestica* (19,2 %).

Perspectives

Il faut préciser la succession des insectes nécrophages en fonction des étages bioclimatiques, de l'altitude à travers des études locales répétées et éviter les risques d'erreurs liés à l'utilisation de successions standards établies en Europe.

Des clefs pédagogiques, simples de Nematocera, de Brachycera Orthorrhapha et Cyclorrhapha mériteraient d'être élaborées pour la reconnaissance des espèces présentes en Algérie.

Il faut approfondir ce travail vers de nouvelles voies d'approche pour éclairer certains problèmes liés aux élevages de mouches parallèlement aux niveaux de la dégradation de la matière organique, liés aussi avec l'agriculture biologique et avec la criminalité dans la détermination de l'intervalle post-mortem.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 1- ABALLAY F.H., DOMINGUEZ M.C. and CAMPON F.F., 2012 (b) - Adult Fanniidae associated to pig carcasses during the winter season in a semiarid environment: Initial examination of their potential as complementary Pmi indicators. *Forensic Sci. Internati.*, 219 : 1-4.
- 2- ABALLAY F.H., MURUA A.F., ACOSTA J.C.A. and CENTENO N.D., 2012 (a) - Succession of Carrion Fauna in the Arid Region of San Juan Province, Argentina and Its Forensic Relevance. *Neotrop Entomol*, 41: 27 – 31.
- 3 - ABOUZIED E.M., 2014 - Insect Colonization and Succession on Rabbit Carcasses in Southwestern Mountains of the Kingdom of Saudi Arabia. *J. Med. Entomol.*, 51 (6): 1168-1174.
- 4- AGGARWAL A.D., 2005 - *Estimating the postmortem interval with the help of entomological evidence*. Thesis PhD submitted to the Baba Farid University of Health Sciences, Faridkot, for MD in Forensic Medicine, 160 p.
- 5- AHMAD F.S., MARWI A., JEFFERY J., AFANDY H., RAJA M. Z. and OMAR B., 2007 - Review of forensic entomology cases from Kuala Lumpur hospital and hospital Universiti Kebangsaan, Malaysia, 2002. *J. Trop. Med. Parasitol.*, 30: 51 - 54.
- 6- AKBARZADEH K., WALLMAN J.F., SULAKOV H. and SZPILA K., 2015 - Species identification of Middle Eastern blowflies (Diptera: Calliphoridae) of forensic importance, *Parasitol. Res.*, 3: 1 - 10.
- 7- AL-MESBAH H. A., 2010 - *A Study of forensically important necrophagous Diptera in kuwait*, Doctoral thesis B. Sc. Botany, Faculty Sci. Univ., 116 p.
- 8 - AL-MESBAH H., AL-OSAIMI Z. and EL-AZAZY M.E., 2011 - Forensic entomology in Kuwait: The first case report. *Forensic sci. internati.*, 206: 25 – 26.
- 9- AMENDT J., KRETTEK R. and ZEHNER R., 2004 – Forensic entomology. *Naturwissenschaften*, 91: 51 – 65.
- 10- AMENDT J., ZEHNER R. and RECKEL F., 2008 - The nocturnal oviposition behaviour of blowflies (Diptera: Calliphoridae) in Central Europe and its forensic implications. *Forensic sci. internati.*, 175: 61 – 64.
- 11- AMENDT J., KRETTEK R., NIESS C., ZEHNER R. and BRATZKE H., 2002 – Forensic entomology in Germany. *Forensic sci. internati.*, 113: 309 – 314.
- 12- AMENDT J., RICHARDS C.S., CAMPOBASSO C.P., ZEHNER R. and HALL M.J.R., 2011 - Forensic entomology: applications and limitations. *Forensic sci med. pathol.*, 1: 1 -8.

- 13-** AMENDT J., CAMPOBASSO C.P., GAUDRY E., REITER C., LEBLANC H.N. and HALL M.J.R., 2007 - Best practice in forensic entomology - standards and guidelines. *Int. J. legal. med.*, 121: 90 - 104.
- 14-** ANDERSON G.S. and VANLAERHOVEN S.L., 1996 - Initial studies on insect succession on carrion in Southwestern British Columbia. *Journal Forensic sci.*, 41: 617 – 625.
- 15-** ANTON E. NIEDEREGGER S. and BEUTEL R.G., 2011 - Beetles and flies collected on pig carrion in an experimental setting in Thuringia and their forensic implications. *Medical Veterinary entomol.*, 10: 1 - 12.
- 16-** ARNALDOS I., ROMERA E. GARCIA M.D. and LUNA A., 2001 - An initial study on the succession of sarcosaprophagous Diptera (Insecta) on carrion in the southeastern Iberian peninsula. *Int. J. légal. med.*, 114: 156 – 162.
- 17-** ARNETT JR R.H., THOMAS M.C., SKELLEY P.E. and FRANK J.H., 2002 - *American Beetles*. Ed. CRC Press LLC, London, 861p.
- 18-** AUBER L., 1971 - *Atlas des coléoptères de France*. Ed. N. Boubee et C^{ie}, Paris, 250 p.
- 19-** AUBERNON C., BOULAY J. et CHARABIDZE D., 2012 - Les insectes nécrophages et la datation du décès. *Espèces*, 5: 3 – 9.
- 20-** AUBERNON C., BOULAY J. et CHARABIDZE D., 2014 - Comportement et développement des larves nécrophages. *Chimie Atkins Jones*, 1: 79 – 90.
- 21-** AUBERNON C., DEVIGNE C., HEDOUIN C. and CHARABIDZE D., 2013 - In-vitro effects of household products on Calliphoridae larvae development: implication for forensic entomology. *Journal of Forensic Sciences*. 60 (1): 226-232.
- 22-** BARROS-SOUZA A.S., FERREIRA-KEPPLER R.L. and AGRA D.B., 2012 - Development period of forensic importance Calliphoridae (Diptera: Brachycera) in Urban Area Under natural conditions in Manaus, Amazonas, Brazil. *EntomoBrasilis*, 5 (2): 99 - 105.
- 23-** BAZ A., BOTIAS C., MARTIN-VEGA D., CIFRIAN B. and DIAZ-ARANDA L.M., 2015 - Preliminary data on carrion insects in urban (indoor and outdoor) and periurban environments in central Spain. *Forensic sci. internati.*, 248: 41 – 47.
- 24 –** BAZIZ B., 2002 – *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné, 1758, de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte Strix aluco Linné, 1758, de la Chouette chevêche Athene noctua (Scopoli, 1769), du Hibou moyen-duc Asio otus (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe Bubo ascalaphus Savigny, 1809*. Thèse Doctorat, Inst. nati. agro., El Harrach, 499 p.

- 25-** BENECKE M., 2001 – A brief history of forensic entomology. *Forensic sci. internati.*, 120: 2 – 14.
- 26-** BENKHELIL M.L., 1992 – *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 p.
- 27-** BENZAADA F., 2015 - *Différents aspects forensiques dans quelques régions d'Algérie : Recyclage de la matière organique animale*. Doctorat Sci., Ecole nati. sup. agro. El Harrach, 138 p.
- 28-** BENZAADA F. et DOUMANDJI S., 2012 - Note préliminaire sur la nécro– entomofaune de quelques mammifères de la région de Gouraya (Tipaza), Algérie. *Journées ‘‘ restitution projet Tassili 09 mdu 755’’*, 21-22 novembre 2012, *Ecole nati. sup. agro. El Harrach*, p. 40.
- 29-** BENZAADA F., GUERZOU A. et DOUMANDJI S., 2012 - Biodiversité faunistique des insectes des cadavres dans le Nord de l'Algérie. 3^{ème} *Congres franco-maghrébin Zool. Ichtyol.*, 6–10 novembre 2012, *Marrakech*.
- 30-** BENZAADA F., GUERZOU A. et DOUMANDJI S., 2013 - Contribution à l'étude de la biodiversité des insectes nécrophages sur cadavre de chat (*Felis catus*) dans la région de Gouraya, Algérie. *Colloque Internati., 50 ans format. rech. défis sci.*, 22-24 avril 2013, *Ecole nati. sup. agro. El Harrach*.
- 31** BENZAADA F., NADIR B., SAIFI M. and DOUMANDJI S., 2014 - First Data on Insects to Forensic Interest in the Region of Gouraya, Algeria. *International Journal Agricult. Innovations Research*, 3 (2): 2319 - 1473.
- 32-** BERLAND L., 1940 – *La faune de la France, Hyménoptères in PERRIER R.* Ed. Librairie Delagrave, Paris, T. 7, 211 p.
- 33-** BERROUANE F. et DOUMANDJI S., 2012 - Diptères nécrophages sur Reptilia (Colubridae), Aves (Columbidae) et Mammalia (Felidae) près du Littoral algérois. *Journées ‘‘Restitution projet Tassili 09 mdu 755’’*, 21-22 novembre 2012, *Ecole nati. sup. agro. El Harrach*, p. 39.
- 34-** BHARTI M., 2009 - Studies on life cycles of forensically important flies, *Calliphora vicina* and *Musca domestica* nebulo at different temperatures. *J. ent. Res.*, 33 (3): 273 - 275.
- 35-** BHARTI M. and SINGH D., 2003 - Insect Faunal Succession on Decaying Rabbit Carcasses in Punjab, India. *Journal Forensic Sci.*, 48 (5): 1 - 11.
- 36-** BLONDEL J., 1975 – *L'analyse des peuplements d'oiseaux–élément d'un diagnostic écologique : la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.)*. *Rev. écol. (Terre et vie)*, Vol. 29, (4): 533 – 589.

- 37** BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 – *Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. Alauda*, 41 (1 - 2): 63 – 84.
- 38-** BONACCI T., GRECO S., CAVALCANTI B., BRANDMAYR P. and VERCILLO V., 2014 - The Flesh Fly *Sarcophaga (Liopygia) crassipalpis* Macquart 1839 as an Invader of a Corpse in Calabria (Southern Italy). *Journal Forensic sci. criminal.*, 1: 1 - 5.
- 39-** BONACCI T., ZETTO-BRANDMAYR T., BRANDMAYR P., VERCILLO V. and PORCELLI F., 2011 - Successional patterns of the insect fauna on a pig carcass in southern Italy and the role of *Crematogaster scutellaris* (Hymenoptera, Formicidae) as a carrion invaderens. *Entomological Science*, 2: 1 - 8.
- 40-** BONACCI T., BRANDMAYR P., GRECO S., TERSARUOLO C., VERCILLO V. and ZETTO-BRANDMAYR T., 2010 - A preliminary investigation of insect succession on carrion in Calabria (Southern Italy). *Terrestrial Arthropod Reviews*, (3): 97 - 110.
- 41-** BOUDY P., 1952 – *Guide du forestier en Afrique du Nord*. Ed. *La Maison Rustique*, Paris, 505p.
- 42** - BOULKENAFET F., BERCHI S. and LAMBIASE S., 2015 - Preliminary study of necrophagous Diptera succession on a dog carrion in Skikda, North-east of Algeria. *Jezs*, 3(5): 364 - 369.
- 43-** BOULEKNEFET F., BERCHI S. et LOUADI K., 2009 – Caractérisation des insectes nécrophages sur un cadavre de chien. *Colloque Biol. Environnement.*, 8-10 novembre 2009, Skikda.
- 44-** BOULEKNEFET F., BERCHI S., BENMIRA B., RAMDANE A. et LOUADI K., 2011 – Contribution à la connaissance des insectes nécrophages colonisant un cadavre animal. 3^{ème} séminaire internati. *biol. anim. (SIBA)*, 9-11 mai 2011, Dép. *Biol. Anim., Constantine*, p. 20.
- 45-** BROWN B.V., BORKENT A., CUMMING J.M., WOOD D.M., WOODLEY.N.E. and ZUMBADO M.A., 2010 - *Manual of Central American Diptera*. NRC Research Press, Ottawa, Vol. 2, 728 p.
- 46-** BURTON M., 1976 - *Tous les mammifères d'Europe en couleurs*. Ed. Elsevier, Paris, 256 p.
- 47** - BYRD J.H. and CASTNER J.L. 2010 - *Forensic entomology the utility of arthropods in legal investigations*. CRC Press LLC, Boca Raton, 705 p.
- 48** - CAMERON S.R., SIMONSEN T.J., ABEL R.L., HALL M.J.R., SCHWYN D.A. and WICKLEIN M., 2012 - Virtual forensic entomology, Improving estimates of minimum post-mortem. *Forensic Sci. Internati.*, 22: 251 – 264.

- 49** - CAMPOBASSO C.P. and INTRONA F., 2001 - The forensic entomologist in the context of the forensic pathologist's role. *Forensic sci. internati.*, 120: 132 - 139.
- 50** - CAMPOBASSO C.P., VELLA G.D. and INTRONA F., 2001 - Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic sci. internati.*, 120: 18 - 27.
- 51**- CAMPOBASSO P.C., GHERARDI M., ALIGARA M., SIRONI L. and INTRONA F., 2004 - Drug analysis in blowfly larvae and in human tissues: a comparative study. *Int .J. Legal. Med.*, 118: 210 – 214.
- 52**- CARVALHO C.G.B. and MELLO-PATIU C.A., 2008 – Key of the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira Entomologia*, 52 (3): 390 – 406.
- 53**– CATTS E.P. and GOFF M.L., 1992 - Forensic entomology in criminal investigations. *Annu. Rev. Entomol*, 37: 53 - 72.
- 54**- CENTENO N., MALDONADO M. and OLIVA A., 2002 - Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). *Forensic sci. internati.*, 126: 63 - 70.
- 55**- C.F.B.B.A., 2011 - *Patrimoine forestier de la wilaya de Bordj Bou Arreridj*. Rapport Conservation forêts, Bordj Bou Arreridj, 38 p.
- 56**- CHARABIDZE D., 2008 – *Etude de la biologie des insectes nécrophages et application à l'expertise en entomologie médico-légale*. Thèse Doctorat, Lille, 205 p.
- 57**- CHARABIDZE D. et BOUREL B., 2007 - Entomologie médico-légale, les insectes au service de la justice. *Rev. insectes*, 4: 29 - 31.
- 58**- CHARABIDZE D., HEDOUIN V. et GOSSET D., 2012 - Que font les mouches en hiver ? Étude des variations hebdomadaires et saisonnières des populations d'insectes nécrophages. *Rev. Médecine légale*, 3: 120 - 126.
- 59**- CHARABIDZE D., HEDOUIN V. and GOSSET D. (b), 2013 - Discontinuous foraging behavior of necrophagous *Lucilia sericata* (Meigen, 1826) (Diptera Calliphoridae) larvae. *Journal Insect Physiol.*, 59: 325 – 331.
- 60**- CHARABIDZE D., COLARD T., BECART A. and HEDOUIN V., 2014 - Use of larder beetles (Coleoptera: Dermestidae) to deflesh human jaws. *Forensic sci. internati.*, 234: 162 - 164.
- 61**- CHARABIDZE D., COLARD T., VINCENT B., PASQUERAULT T. and HEDOUIN V., 2013 (a) - Involvement of larder beetles (Coleoptera: Dermestidae) on human cadavers: a review of 81 forensic cases. *International J. Legal medicine*, 3: 1 – 10.

- 62 - CHARABIDZE D., MORVAN G., DUPONT D., GOSSET D. et BOUREL B., 2008 - ForenSeek, un programme de simulation du développement des insectes nécrophages dédié à l'entomologie médico-légale. *Ann. soc. entomol.*, 44 (3): 385 - 392.
- 63 - CHERIX D., WYSSA C. and PAPE T., 2012 - Occurrences of flesh flies (Diptera: Sarcophagidae) on human cadavers in Switzerland, and their importance as forensic indicators. *Forensic Sci. internati.*, 220: 158 – 163.
- 64 - CHOPARD L., 1943 – *Orthopteroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Larose, Paris, ‘‘Coll. Faune de l'empire français’’, I, 450 p.
- 65 – CHRISTOPHERSON C. and GIGO D.L., 1997 - Foraging by food deprived larvae of *Neobellieria bullata* (Diptera : Sarcophagidae). *Journal Forensic sci.*, 42: 71 – 73.
- 66- CLARK K., EVANS L., and Wall R., 2006 - Growth rates of the blowfly, *Lucilia sericata*, on different body tissues. *Forensic sci. Internati.*, 156: 145–149.
- 67- DAGNELIE P., 1975 – *Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques*. Ed. Presses agronomiques, Gembloux, II, 463 p.
- 68- DAJOZ R., 1971 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 69- DAJOZ R., 1975 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 547 p.
- 70- DAJOZ R., 1985 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod Univ., Paris, 505 p.
- 71- DAJOZ R., 2002 – *Les Coléoptères Carabides et Ténébrionidae*. Ed. Landers, Paris, 522 p..
- 72- DAJOZ R., 2007 – *Les insectes et la forêt : rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier*. Ed. Lavoisier. Paris, 648 p.
- 73- DAJOZ R., 2009 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 631p.
- 74- DEKEIRSSCHIETER J., 2012 - *Etude des interactions entre l'entomofaune et un cadavre: approches biologique, comportementale et chémo-écologique du coléoptère nécrophage, Thanatophilus sinuatus Fabricius (Col., Silphidae)*. Thèse Doctorat, Univ. Liège, 242 p.
- 75- DEKEIRSSCHIETER J., VERHEGGEN F., DRUGMAND D. et HAUBRUGE E., 2010 - Etude des populations de staphylins (Coleoptera : Staphylinidae) au sein de l'écosystème-cadavre. *Poster, Univ. Liège, Passage des Déportés, Gembloux*, 84 p.
- 76- DEKEIRSSCHIETER J., VERHEGGEN F.J., HAUBRUGE E. and BROSTAUX Y., 2011 (a) - Carrion beetles visiting pig carcasses during early spring in urban, forest and agricultural biotopes of Western Europe. *Journal Insect Science*, 73 (11): 1-13.

- 77- DEKEIRSSCHIETER J., VERHEGGEN F., LOGNAY G. and HAUBRUGE E., 2011 (b) - Large carrion beetles (Coleoptera, Silphidae) in Western Europe: a review. *Biotechnol. agro. Soc. environ*, 15 (3): 435 - 447.
- 78- DEKEIRSSCHIETER J., VERHEGGEN F., FREDERICKX C., MARLET C., LOGNAY G. et HAUBRUGE E., 2012 - Comment les insectes communiquent-ils au sein de l'''écosystème-cadavre'' ?, l'écologie chimique des insectes nécrophages et nécrophiles. *Entomologie faunistique*, 65: 3-13.
- 79- DEKEIRSSCHIETER J., VERHEGGEN F.J., GOHY M., HUBRECHT F., BOURGUIGNON L., LOGNAY G. and HAUBRUGE E., 2009 - Cadaveric volatile organic compounds released by decaying pig carcasses (*Sus domesticus* L.) in different biotopes. *Forensic Science International*, 189: 46-53.
- 80- DELAGARDE J., 1983 – Initiation à l'analyse des données. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
- 81 – DERDOUKH W., 2013 - *Variations des régimes alimentaires de deux espèces de Hérisson (*Atelerix algirus* et *Paraechinus aethiopicus*) en fonction de différents types de milieux agricoles et naturels en Algérie*. Thèse de Doctorat, Ecole nati. sup. agro., ElHarrach, 223 p.
- 82 - DERVIN C., 1992 – *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances* ?. Ed. Institut Technique Cent. Ecol. (I.t.c.f.), Paris, 72 p.
- 83-DISNEY R. H. L., 1994 - *Scuttle flies: The Phoridae*. Chapman and Hall, London, 467 pp.
- 84– DISNEY R. H. L. and DURSKA E., 2014 - A new species of *Megaselia* Rondani (Diptera: Phoridae) and two newly found species from Poland. *Fragmenta faunistica*, 57 (1): 63–66.
- 85- DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B., KHOUDOUR A., et BENZARA A., 1993 – Pullulation de Sauterelles et de Sauteriaux dans la région de Bordj Bou Arreridj (Algérie). *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent.*, 57/3a : 329 – 337.
- 86- EL-MOATY Z. A. and KHEIRALLAH M. A., 2013 - Developmental variation of the blowfly *Lucilia sericata* (Meigen, 1826) (Diptera: Calliphoridae) by different substrate tissue types. *Journal Asia-Pacific entomol.*, 16: 297 – 300.
- 87- FAURIE C., FERRA Ch. et MEDORI P., 1980 – *Ecologie*. Ed. Baillière J.-B. Paris, 168 p.
- 88- FAURIE C., FERRA Ch. et MEDORI P., 1984 – *Ecologie*. Ed. Baillière J. B., Paris, 147 p.

- 89-** FERNANDEZ V., GAMARRA P., OUTERELO R., CIFRIAN B. y BAZ A., 2010 - Distribución de estafilíninos necrófilos (Coleoptera, Staphylinidae, Staphylininae) a lo largo de un gradiente altitudinal en la Sierra de Guadarrama, España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 104: 61 – 86.
- 90-** FEUGANG D.F.Y., BILONG B.F.C., CHERIX D. and DJIÉTO-LORDON C., 2012 - Biodiversity study of arthropods collected on rat carrion in Yaounde, Cameroon, first study on forensic entomology in Central Africa. *International Journal Biosciences*, (2) 1: 1 - 8.
- 91-** FRECHKOP S., 1981 - *Faune de Belgique: Mammifères*. Ed. Patrimoine Institut royal Science naturelles, Bruxelles , 545 p.
- 92-** FREDERICKX C., DEKEIRSSCHIETER J., VERHEGGEN J.F. et HAUBRUGE E., 2011 – L’entomologie forensique, les insectes résolvent les crimes. *Entomologie faunistique – Faunistic entomology*, 63 (4): 237 – 249.
- 93-** FREDERICKX C., DEKEIRSSCHIETER J., VERHEGGEN F.J. and HAUBRUGE E., 2013 - The community of Hymenoptera parasitizing necrophagous, Diptera in an urban biotope. *Journal Insect science*, 13 (32): 1 – 14.
- 94-** FREDERICKX C., VERHEGGEN F., BONNET S. et HAUBRUGE E., 2012 - Recensement de *Calliphora vicina* Robineau Desvoidy, de *Calliphora vomitoria* L. et de *Cynomya mortuorum* L. (Diptera: Calliphoridae) dans les collections entomologiques des étudiants de Gembloux Agro-Bio tech. sur la période 1995-2009. *Entomologie faunistique*, 64 (3): 57 - 62.
- 95-** GAUDRY E., 2002 - Eight squadrons for one target: the fauna of cadaver described by J.P. Mégnin. *Proceeding of the First European Forensic entomology seminar*. 31 - 36.
- 96-** GAUDRY E., DOUREL L., CHAUVET B., VINCENT B. et PASQUERAULT T., 2007 - L’Entomologie Légale: Lorsque Insecte rime avec indice. *Rev. Francophone des Laboratoires*, 392: 23 - 32.
- 97-** GENNARD E.D., 2007- *Forensic Entomology: an Introduction*. John Wiley and Sons Ltd, the Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, 244 p.
- 98-** GEORGE K.A., ARCHER M.S. and TOOP T., 2013 - Abiotic environmental factors influencing blowfly colonisation patterns in the field. *Forensic sci. internati.*, 229: 100 – 107.
- 99-** GOETGHEBUER M., 1932 –*Diptères: Chironomidae*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 204 p.
- 100-** GOFF M.L., 1993 - Estimation of postmortem interval Using Arthropod development and successional Patterns. *Forensic Sci. Rev.*, 5: 81 – 94.

- 101-** GOMY P.Y., LABRIQUE H., CHAVANON G., JANATIIDRISSI A. et FRANÇOIS A., 2011 - Contribution à la connaissance des Histeridae du Maroc (Coleoptera). *Les cahiers du Musée des Confluences, Études scientifiques*, (2): 23 - 74.
- 102-** GRASSE P.P., 1985 – *Abrégé de zoologie*. Ed. Masson, Paris, 250 p.
- 103-** GRECO S., BRANDMAYR P. and BONACCI T., 2014 - Synanthropy and temporal variability of Calliphoridae living in Cosenza (Calabria, Southern Italy). *J. Insect Sci.*, 14 (216): 1 - 5.
- 104-** GRZYWACZ A., AMENDT J. and FREMDT H., 2016 - Seek, and ye shall find – the example of *Neohydrotaea lundbecki* (Michelsen) (Diptera: Muscidae), a rare muscid species or just ignored so far in forensic entomology?. *North-Western Journal zoology*, 12 (1): 196 - 198.
- 105-** HAARTO A. and KAHANPÄÄ J., 2014 - Notes on Finnish Sphaeroceridae (Diptera) with description of the female of *Minilimosina tenera* Rohacek, 1983. *Entomologica Fennica*, 24: 228 - 234.
- 106-** HAUPT J., 1993 - *Guide des mille-pattes, arachnides et insectes de la région méditerranéenne*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 357 p.
- 107-** HORENSTEIN M.B. and SALVO A., 2012 - Community dynamics of carrion flies and their parasitoids in experimental carcasses in central Argentina. *Journal Insect science*, (12) 8:1 - 10.
- 108-** KELLY J.A., 2006 - *The influence of clothing, wrapping and physical trauma on carcass decomposition and arthropod succession in central South Africa*. Thesis Doctor, Univ. the Free State, 217 p.
- 109-** KHOUDOUR A. et DOUMANDJI S., 1994 – Pullulation des orthoptères dans la région de Bordj Bou Arreridj. *Journée Acridologie*, 21 mars 1994, *Dép. Zool. agri. for Inst. nati. agro., El Harrach*. p. 24.
- 110-** KHOUDOUR A., MOUTASSEM D., MERIBAI A., DERDOUKH W. et DOUMANDJI S. 2011- Bioécologie et pullulation des acridiens de Bordj Bou Arreridj (Algérie). *Actes du séminaire Inetrnati. protec. vég.*, 18-21 avril 2011, *Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, : 49 – 54.
- 111-** KOCAREK, P. 2003 - Decomposition and coleoptera succession on exposed carrion of small mammal in Opava, the Czech Republic. *European Journal Soil Biology*, 39: 31 - 45.
- 112-** LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969 – *Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.

- 113-** LECCESE A., 2004 – Insects as forensic indicators: methodological aspects. *Journal forensic medicine toxicology*, 5 (1): 26 – 32.
- 114-** LECLERCQ M., 1971- *Les mouches nuisibles aux animaux domestiques*. Ed. Les Presses Agronomiques Gembloux, A.s.b.l., 199 p.
- 115-** LECLERCQ M., 1996 - A propos de l'Entomofaune d'un cadavre de sanglier. *Bull. Annl. Soc. r. belge Entomol.*, 132: 417 - 422.
- 116-** LERAUT P., 2003 – *Le guide entomologique*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 527 p.
- 117-** LEVEQUE C., 2001 – *Ecologie de l'écosystème à la biosphère*. Ed. Dunod, Paris, 502 p.
- 118-** MAOUCHE O., IZEMRAN L., BOUCOU L. et TALBI A., 2003 – *Monographie sommaire de la wilaya de Bordj Bou Arreridj*. Direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, 157 p.
- 119-** MARTIN-VEGA D., 2014 - On the identity of *Prochyliza nigrimana* (Meigen) and *Prochyliza nigricornis* (Meigen) (Diptera: Piophilidae), with a synopsis of *Prochyliza* Walker and description of a new species. *Zootaxa*, 3893 (2): 277 – 292.
- 120-** MARTIN-VEGA D. and BAZ A., 2013 (a) - Sarcosaprophagous Diptera assemblages in natural habitats in central Spain: spatial and seasonal changes in composition. *Medical Veterinary entomology*, 27: 64 – 76.
- 121 -** MARTIN-VEGA D. and BAZ A., 2013 (b) - Sex-biased captures of sarcosaprophagous Diptera in carrion-baited traps. *Journal Insect science*, 13: 1 - 12.
- 122 -** MARTIN-VEGA D., EBEJER M. J., and WHITMORE D., 2017 - Out of the South? The first Afrotropical record of *Prochyliza Walker* (Diptera: Piophilidae), with description of a new species. *Zootaxa*, 4232 (1): 144 – 150.
- 123 -** MARTIN-VEGA D., GOMEZ-GOMEZ A., BAZ A. and DIAZ-ARANDA LM., 2011 - New piophilid in town: the first Palearctic record of *Piophila megastigmata* and its coexistence with *Piophila casei* in central Spain. *Medical Veterinary entomology*, 25: 64 – 69.
- 124-** MATILE L., 1993 - *Diptères d'Europe occidentale*. Ed. Boubée, Paris, T. I, 439 p.
- 125 -** MATILE L., 1995 - *Diptères d'Europe occidentale*. Ed. Boubée, Paris, T. II, 380 p.
- 126 -** MATUSZEWSKI S., SZAFALOWICZ M., and GRZYWACZ A., 2014 - Temperature-dependent appearance of forensically useful flies on carcasses. *Int. J. Leg. Med.*, 128: 1013 - 1020.
- 127 -** MATUSZEWSKI S., SZAFALOWICZ M., and JARMUSZ M., 2013 - Insects colonising carcasses in open and forest habitats of Central Europe: search for indicators of corpse relocation. *Forensic sci. internati.*, 231: 234 – 239.

- 128** - MATUSZEWSKI S., BEJERLEIN D., KONWERSKI S. and SZPILA K., 2008 - An initial study of insect succession and carrion decomposition in various forest habitats of Central Europe. *Forensic sci. internati.*, 180: 61 - 69.
- 129** - MATUSZEWSKI S., BEJERLEIN D., KONWERSKI S. and SZPILA K., 2010. Insect succession and carrion decomposition in selected forests of Central Europe. Part 2: Composition and residency patterns of carrion fauna. *Forensic sci. internati.*, 195: 42 - 51.
- 130**- MATUSZEWSKI S., BEJERLEIN D., KONWERSKI S., and SZPILA K., 2011- Insect succession and carrion decomposition in selected forests of Central Europe. Part 3: succession of carrion fauna. *Forensic sci. internati.*, 207: 150 – 163.
- 131**- MAYER A. C.G. and VASCONCELOS S. D., 2013 - Necrophagous beetles associated with carcasses in a semi-arid environment in Northeastern Brazil, Implications for forensic entomology. *Forensic sci. internati.*, 206: 41 - 45.
- 132**- McALPINE J.F. and WOOD D.M., 1989 – *Manuel of nearctic dipteral*. Ed. Canadian Government publishing centre, Ottawa, Vol. III, 248 p.
- 133**- McALPINE J.F., PETERSON B.V., SHEWELL G.E., TESKEY H.J., VOCKEROTH J.R. and WOOD D.M., 1981 – *Manuel of nearctic dipteral*. Ed. Canadian Government publishing centre, Ottawa, Vol. I, 674 p.
- 134**- McALPINE J.F., PETERSON B.V., SHEWELL G.E., TESKEY H.J., VOCKEROTH J.R. and WOOD D. M., 1987 – *Manuel of nearctic dipteral*. Ed. Canadian government publishing centre. Ottawa, Vol. II. 657 p.
- 135**- MEGNIN J.P., 1894 - *La faune des cadavres, application de l'entomologie à la médecine légale*. Ed. Gauthier-Villars et fils, Paris, 209 p.
- 136**- MERDAS S., 2007 - Bilan des incendies de forêts dans quelques wilayas de l'Est algérien; cas de Bejaia, Jijel, Sétif et Bordj Bou-Argeridj. 3^{ème} *Séminaire internati. Geo. (Sig)*, 9-11 mai 2011, *Dép. Geo, Constantine*, 54 p.
- 137**- MIMECHE F. et BELMAALOUFI E., 2012 – *Poissons continentales du barrage Ain Zada (Bordj Bou Argeridj): Inventaire et abondance*. Direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la wilaya de Bordj Bou Argeridj, 157 p.
- 138**- OLIVEIRA T.C. and VASCONCELOS S.D., 2010 - Insects (Diptera) associated with cadavers at the Institute of Legal Medicine in Pernambuco, Brazil: Implications for forensic entomology. *Forensic Sci. Internati.*, 198: 97 – 102.
- 139**- ORTLOFF A., PEÑA P., and RIQUELME M., 2012 - Preliminary study of the succession pattern of necrobiont insects, colonising species and larvae on pig carcasses in Temuco (Chile) for forensic applications. *Forensic sci. internati.*, 222: 36 – 41.

- 140-** PAULIAN R., 1998 - *Les insectes de Tahiti*, Ed. Boubée, 331 p.
- 141 -** PERRIER R., 1930 - *La faune de la France, Coléoptères*. Ed. Société Entomol. France, Paris, T. 1, 229 p.
- 142-** PERRIER R., 1983 - *La faune de la France, les Diptères, Aphaniptères*. Ed. Delagrave Paris, T.VII, 216 p.
- 143-** PERRIER R. et DELPHY J., 1932 – *La faune de la France – Coléoptères (deuxième partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 6, 229 p.
- 144-** PIERRE C., 1924 – *Diptères : Tipulidae*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 159 p.
- 145-** PODHORNA J., AUBERNON C., BORKOVCOVA M., BOULAY J., HEDOUIN V. and CHARABIDZE D., 2017 - To eat or get heat: Behavioral trade-offs between thermoregulation and feeding in gregarious necrophagous larvae. *Insect science*. 6:1 - 9.
- 146-** PRADO-CASTRO C., GARCIA M. D., MARTINS DA SILVA P., FARIA-SILVA I. and SERRANO N., 2013 - Coleoptera of forensic interest: A study of seasonal community composition and succession in Lisbon, Portugal. *Forensic sci. internati.* , 232: 73 - 83.
- 147-** RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- 148 -** RAMADE F., 2009 - *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 289 p.
- 149 -** ROCHEFORT S., GIROUX M., SAVAGE J., and WHEELER T. J., 2015 - Key to Forensically Important Piophilidae (Diptera) in the Nearctic Region. *Canadian Journal Arthropod Identification*, 27: 1 - 37.
- 150 -** ROHÁČEK J., MARSHALL S.A., NORRBOM A.L., BUCK M., QUIROS D.I. and SMITH I., 2001- *World Catalog of Sphaeroceridae*. Slezské Zemské Muzeum, Opava, 300 p.
- 151 -** ROTH M., 1980 - *Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes*. Ed. . Organisme recherché scientifique technique Outremer (O R.s.t.o.m.), Paris, 213 p.
- 152-** SAIFI M., DOUMANDJI S. and MARTIN-VEGA D., 2016 - *Piophila megastigmata* McAlpine 1978 (Diptera: Piophilidae): the first record from northern Africa of this forensically relevant fly. *Ann. Soc. entomol. France*, 45 :1 - 4.
- 153-** SAIFI M., BERROUANE F.Z., BENSAAIDA F. and DOUMANDJI S., 2017 - Preliminary study of necrophagous Diptera associated with boar corpse (*Sus scrofa*) in a semi-arid environment in eastern Algeria: Implications in forensic entomology. *Advances in Environmental Biology*. 3: 1 - 8.

- 155-** SAIFI M., BERROUANE F.Z., BENSAAADA F., TALEB M. and DOUMANDJI S., 2014 - First data on the forensic entomofauna of the corpses of the wild boar (*Sus scrofa*) in the area of Bordj Bou Arreridj, Algeria. *Balkan Agriculture Congress, September 8-11, 2014, Trakya. University Congress Center, Edirne.*
- 155-** SAIFI M., BERROUANE F.Z., BENSAAADA F., A. BOUBAKEUR A., TALEB M. and DOUMANDJI S, 2015 - Some forensic aspects in a semi arid region, Algeria. *22nd Benelux Congress Zoology, 8 - 9 October 2015, Amsterdam.*
- 156-** SAINT GIRONS M., 1973 – *Les mammifères de France et du Benelux.* Ed. Doin, 481 p.
- 157-** SATHE T.V., SATHE A. and SATHE N.T., 2013 - Diversity Of Dipterous Forensic Insects From Western Maharashtra, India. *International Journal Pharma Bio Sciences*, 4 (2): 173 - 179.
- 158-** SCHERRER B., 1984 – *Biostatistique.* Ed. Gaëtan Morin, Québec, 850 p.
- 159 -** SEGUY E., 1923 – *Diptères Anthomyides.* Ed. Paul Lechevalier, Paris, 393 p.
- 160 -** SEGUY E., 1926 – *Diptères Brachycères (Stratiomyidae. Erinnidae. Coenomyiidae. Rhagionidae. Tabanidae. Codidae, Nemestrinidae. Mydidae. Bombyliidae. Therevidae, Omphralidae).* Ed. Paul Lechevalier, Paris, 308 p.
- 161 -** SEGUY E., 1927 – *Diptères Brachycères (Asilidae).* Ed. Paul Lechevalier, Paris, 190 p.
- 162 -** SEGUY E., 1934 – *Diptères Brachycères (Muscidae Acalypterae et Scatophagidae).* Ed. Paul Lechevalier, Paris, 832 p.
- 163 -** SEGUY E., 1940 – *Diptères nématocères.* Ed. Paul Lechevalier, Paris, 398 p.
- 164-** SHARANOWSKI B.J., WALKER E.G. and ANDERSON G.S., 2008 - Insect succession and decomposition patterns on shaded and sunlit carrion in Saskatchewan in three different seasons. *Forensic sci. internati.*, 179: 219 – 240.
- 165-** SMITH, K.G.V., 1986 - *A Manual of Forensic Entomology.* British Museum (Natural History), London, Cornell University Press, Ithaca, 275 p.
- 166-** SOUBEYRAN Y., CACERESS., et CHEVASSUS N., 2011 - *Les vertébrés terrestres introduits en outre-mer et leurs impacts.* Comité français de l'UICN, ONCFS, Aurillac, 100 p.
- 167 -** STEINER W.E., 2008 - A Checklist of the Darkling Beetles (Insecta: Coleoptera: Tenebrionidae) of Maryland, with Notes on the Species Recorded from Plummers Island Through the, 20th Century. *Bulletin of the Biological Society of Washington*, 15: 133 - 140.
- 168 -** SZPILA K., 2010 - Key for identification of Third instars of European blowflies (Diptera, Calliphoridae) of forensic importance. *Current Concepts in forensic entomology*, 1: 43 - 56.

- 169** - SZPILA K., PAPE T. and RUSINEK A., 2008 - Morphology of the first instar of *Calliphora vicina*, *Phormia regina* and *Lucilia illustris* (Diptera, Calliphoridae). *Medical and Veterinary Entomology*, 22: 16 – 25.
- 170** - SZPILA K., VOSS J.G. and P A P E T., 2010 - A new dipteran forensic indicator in buried bodies. *Medical and Veterinary entomology*, 24: 278 – 283.
- 171** - SZPILA K., HALL M.J.R., PAPE T. and GRZYWACZ A., 2012 (a) - Morphology and identification of first instars of the European and Mediterranean blowflies of forensic importance. Part II. Luciliinae. *Medical and Veterinary entomology*. 27: 181 – 193.
- 172** - SZPILA K, HALL MJR, PAPE T, and GRZYWACZ A., 2013 - Morphology and identification of first instars of the European and Mediterranean blowflies of forensic importance. Part II. Luciliinae. *Med. Vet. Entomol.*, 27:349 – 366.
- 173** - SZPILA K., HALL M.J.R., SUKONTASON K.L. and TANTAWI T.I., 2012 (b)- Morphology and identification of first instars of the European and Mediterranean blowflies of forensic importance, Part I: Chrysomyinae. *Medical Veterinary entomology*, 27: 181 – 193.
- 174** - SZPILA K, HALL M.J.R, WARDHANA A.H, and PAPE T., 2014 - Morphology of the first instar larva of obligatory traumatic myiasis agents (Diptera: Calliphoridae, Sarcophagidae). *Parasitol Res.*, 113: 1629 – 1640.
- 175-** VASS A.A., 2001 - Beyond the grave-understanding human decomposition. *Microbiology Today*, 28: 9-14.
- 176** - VASS A.A., SMITH R.R., THOMPSON C.V., BURNETT M.N., WOLF D.A., SYNSTELIEN J.A., DULGERIAN N. and ECKENRODE B.A., 2004 - Decompositional Odor Analysis Database. *Journal of Forensic science*, 49: 760 - 769.
- 177-** VILLENEUVE G., 1980- *Glossaire de météorologie et de climatologie*. Ed. Chronoma, Canada, 653 p.
- 178-** VILLIERS A., 1977 – *L'entomologiste amateur*. Ed. Lechevalier S.A.R.L., Paris, 248 p.
- 179-** WAHIZATUL A.A. and WUEN J.C.T., 2011 - Comparative Study of Dipteran Diversity and Their Succession on Rabbit Carrion in Two Different *Hilly Areas*. *Empowering science, technology innovation Towards a Better Tomorrow*, 1: 48 - 53.
- 180** - WANG J., LI Z., CHEN Y, CHEN Q. and YIN X., 2008 - The succession and development of insects on pig carcasses and their significances in estimating PMI in South China. *Forensic sci. internati.*, 179: 11 – 18.
- 181** - WEESIE P.D.M. et BELEMSOBGO U., 1997 – *Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso)*. *Alauda*, 65 (3): 263 – 278.

- 182-** WYSS C. et CHERIX D., 2006 – *Traité d'entomologie forensique, les insectes sur la scène de crime*. Ed. Presses polytech. Univ. romande, Lausanne, 317 p.
- 183-** WYSS C., CHERIX D., MICHAUD K. et ROMAIN N., 2003 - Pontes de *Calliphora vicina*, Robineau-Desvoidy et de *Calliphora vomitoria*, (Linné) (Diptères, Calliphoridae) sur un cadavre humain enseveli dans la neige. *Rev. Internationale criminologie et de police technique et scientifique*, 56: 112 - 116.
- 184-** XU H., YE G., XU Y., HU C. and HU G., 2014 - Age-dependent changes in cuticular hydrocarbons of larvae in *Aldrichina graham* (Aldrich) (Diptera: Calliphoridae). *Forensic sci. internati.*, 242: 236 – 241.
- 185-** ZAHID M., ALI P.A., SHAH M., STHANADAR A.A., KAUSAR A., ILYAS, AHMAD A., KHALID S. and MEHMOOD T., 2013 - Coleoptera species associated with dog (*Canis domesticus* L.) Cadaver in tropical region of Mardan, Pakistan. *International Journal Biosciences*, 3 (8): 288 - 294.
- 186-** ZAHRADNIK J. et SEVERA F., 1978 – *Guide des insectes*. Ed. Hatier, Fribourg, 318 p.
- 188 -** ZAJAC B.K, MARTIN-VEGA D., FEDDERN N., FREMDT H., PRADO-CASTRO C., SZPILA K., RECKEL F., SCHÜTT S., VERHOFF M.A., AMENDT J. and ZEHNER R., 2016 - Molecular identification and phylogenetic analysis of the forensically important family Piophilidae (Diptera) from different European locations. *Forensic sci. internati.*, 259:77 – 84.
- 187 -** ZUHA R.M., ANKASHA S.J., DISNEY R.H.L. and OMAR B., 2014 - Indoor decomposition study in Malaysia with special reference to the scuttle flies (Diptera: Phoridae). *Egyptian Journal Forensic Sciences*, 6: 216 - 222.

Autre référence bibliographique

- 188 -** TUTIRMPO, 2017 - El tiempo en Bordj Bou Arreridj, www.Tutiempo.net

Annexes

Tableau 5 - Espèces d’Invertébrés capturées dans la forêt d’Ain Soltane durant la période printanière

Stades / développement Jours	Frais		Gonflé		Décomposition active						Décomposition avancée								Sec					
	1J	2J	3J	4 J	5J	6J	7J	8J	9 J	10 J	11 J	12 J	13 J	14 J	15 J	16J	17J	18J	19J	20J	21J	22J	23J	24J
<i>Rhyzotrogus</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Silpha opaca</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Silpha sinuata</i>	-	-	-	2	-	3	1	-	-	-	-	2	1	5	-	2	1	6	-	-	1	1	1	-
<i>Margarinatus ventralis</i>	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	2	5	7	5	-	-	2	2	2	1	4	-	-	-
<i>Saprinus semistriatus</i>	-	8		17	13	7	2	3	-	4	5	4	1	1	-	-	1	1	-	-	1	-	2	1
Histeridae sp.1	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Larve Histeridae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	7	1	4	5	-	-	-
<i>Dermestes frischi</i>	-	31	-	4	20	12	5	4	7	9	9	24	72	14	-	18	7	24	11	-	6	2	1	1
Larve de <i>Dermestes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	14	21	22	31	32	43	40	41	23	2	1
<i>Dermestes</i> sp.	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitidula bimaculata</i>	-	-	-	-	2	3	2	-	-	-	-	3	3	5	-	7	3	12	2	-	2	-	1	1
Larve <i>Necrobia rufipes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Necrobia rufipes</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	1	-	1	3	2	2
<i>Creophilus maxillosus</i>	-	-	-	2	7	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aleochara</i> sp.	-	-	-	13	15	12	15	-	1	-	-	-	-	6	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-
<i>Philonthus</i> sp.	-	14	7	22	1	2	23	18	3	32	35	16	26	47	-	11	7	57	42	43	145	134	98	32
<i>Polistes gallicus</i>	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphaenogaster depilis</i>	-		1	4	1	2	-	3	-	2	8	2	-	-	-	6	3	5	-	-	-	-	-	-
<i>Camponotus c. vagus</i>	-	4	1	1	3	1	1	-	-	-	5	3	-	2	-	4	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Messor capitatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Monomorium salomonis</i>	-	-	1	1	-	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Pheidole pallidula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cataglyphis viatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4	-	6	1	7	8	2	3	-	-	-
Mycetophilidae sp. indt.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sciara bicolor</i>	4	4	1	1	-	-	2	2	1	-	4	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-

<i>Sciara</i> sp.	-	4	-	1	-	2	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sciaridae sp.1 indt.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-
Sciaridae sp.2 indt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cecidomyiidae sp. indt.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	2	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Chironomidae sp. indt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Ceratopogonidae sp. Indt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Psychodidae sp.1 indt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Psychodidae sp 2 indt.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Scatopse nigra</i>	-	-	-	-	3	2		3	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhagionidae sp. indt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Tabanidae sp. indt.	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	10	4	1	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Bibionidae sp. indt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mecrempis</i> sp. 1	-	-	-	-	1	3	-	-	1	-	3	2	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-
<i>Micrempis</i> sp. 2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	1	1	1	-	-	-
<i>Empis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	1	-	-	1	-	3	2	-	-	-	-
Empididae sp. 2 indt.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	9	5	1	3	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-
Empididae sp. 3 indt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empididae sp 4 indt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empididae sp. 5 indt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Empididae sp. 6 indt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Megaselia scalaris</i>	3	13	3	3	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2
<i>Megaselia nigra</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Conicera similis</i>	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Diplonvra funebris</i>	-	-	-	2	1	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Megaselia halterata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	4	1	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Megaselia falsum</i> n. sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1	4	6	-	1	3	3	2	-	1	-
<i>Megaselia iberiensis</i>	-	-	-	2	1	4	-	-	-	3	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Piophila megastigmata</i>	-	2	-	-	-	1	-	4	-	1	-	-	1	-	-	2	2	9	3	-	2	-	1	-
<i>Piophila casei</i>	1	12	4	16	10	80	43	37	10	12	138	179	80	47	45	41	77	94	62	63	78	54	32	12
Asticots de Piophilidae	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 6 - Espèces capturées dans la station suburbaine au cours de la dégradation du sanglier durant la période printanière (2016)

Stades de développement Jours	Frais		Gonflé		Décomposition active			Décomposition avancée									Sec			
	1J	2J	3J	4J	5J	6J	7J	8J	9J	10J	11J	12J	13J	14J	15J	16J	17J	18J	19J	20J
<i>Rhyzotrogus</i> sp.		1	1		2							3	3							
<i>Aphodius</i> sp.						1														
<i>Onthophagus</i> sp.						1														
<i>Pachychila</i> sp.							1	3				1			1			2	1	
<i>Creophilus maxillosus</i>					1	4	1	4			4									
<i>Aleochara</i> sp.	1					1	4	16	2	1	5	14	9	2	3	2				
<i>Philonthus</i> sp.2						1	4	2					1							
<i>Philonthus</i> sp.	5	1	1	9	6	1	7	8			5	22	18	22	32	21	19	12	11	9
Staphylinidae sp					2															
<i>Silpha opaca</i>											1									
<i>Silpha sinuata</i>		1					1				1	3								
<i>Margarinatus ventralis</i>							1	7	3	4	2	1	2	1	3	1	4	3	1	2
<i>Saprinus semistriatus</i>	1				3	7	21	23	29	33	6	14	6	3	7	2	2	1	2	3
Histeridae sp. 1								1			1	3	1			1		1		2
Histeridae sp. 2							1	1	2		1			2	2		1		1	
Histeridae sp. 3							1	1	1			1	2		2		1			1
Histeridae sp. 4							1	3				1	1		1			1		
<i>Dermestes frischii</i>	3		1		2	4	22	32	36	33	42	50	27	22	12	9	2	1	3	1
<i>Nitidula bimaculata</i>						1	5	14	12	9	8	6	2	3	1	2				
<i>Psilothrix illustris</i>		13	1	2	8	5	1	2			3	9	5							
<i>Lytta</i> sp.								1												
<i>Necrobia rufipes</i>								1	2	2	1	2	1	1	2	2				
<i>Chaetocnema</i> sp.		4	3	3	7	2		1			1					1				1
<i>Aphaenogaster depilis</i>								1		2		1	1		2					
<i>Camponotus</i> sp.		1																		

<i>Messor</i> sp.	2			3	3	2		4			5	12	6				3	3	4	
<i>Monomorium</i> sp.			1			2														
Mycetophilidae sp.					1						15		3			1		4		1
<i>Sciara bicolor</i>		4	1		3		1				9		1			2				3
<i>Sciara</i> sp.	3	5			3	3	1	3		2	3		1		1		1			2
Sciaridae sp.		2	1	4	7		1	2			1									
Cecidomyiidae sp1	1	4	1	3	12	2	2	1				1								1
Chironomidae sp						1														
Psychodidae sp.		1										1								
<i>Scatopse nigra</i>	2	1			1															
Rhagionidae sp.											1	1								
<i>Mecermpis</i> sp.	1	3		3							4	3	3		3		1	1	1	
<i>Micrempis</i> sp. 2											2	6	3		2			1		1
<i>Empis vitripennis</i>	1																			
<i>Empis</i> sp.	1			1			1				2	1	1			4				2
Empididae sp. 2						1	1				5		3			2	2			2
Empididae sp. 3		1			1	1														
Empididae sp. 5											8	11	2					2		1
<i>Megaselia scalaris</i>	1	3	1		1															
<i>Megaselia nigra</i>		1									1									
<i>Conicera similis</i>		3																		
<i>Diplonvra funebris</i>											1									
<i>Megaselia halterata</i>						1					1									
<i>Megaselia falsum</i> n. sp.																				
<i>Megaselia iberiensis</i>																				
<i>Phyziphora</i> sp.												1						1		
<i>Piophila megastigmata</i>							1				3	3		1		1				
<i>Piophila casei</i>		2		3	5	23	23	18	19	22	30	51	17	27	24	13	9	5	8	7
Heleomyzidae sp. indt.					1															
<i>Sphaerocera curvipes</i>	2				8	3	6	2			15	7	8		13	12	7	15	9	2

<i>Coproica hirtula</i>	1	3		3	2	3	4	4	3	6	24	10	14	5	3	1				
<i>Coproica vagans</i>					1		2				3	12	6							
<i>Spelobia clunipes</i>			1										2							
<i>Ischiolepta sp.</i>							2	1			9	2	1				1	3		
<i>Trachyopella T. lineafrons</i>			1										1							
<i>Trachyopella T. coprina</i>													5							
<i>Camila sp.</i>	2			3	2		1	1			16	21	7	3	1		2		1	
Sepsidae (<i>Themira</i>)	1																			
Chloropidae sp.				1																
Trichoceridae				1																
<i>Scathophaga sp.</i>					1						5			1	1					
Anthomyiidae sp.	2	1	1	3	4	1	7				26	26	15							
<i>Anthomyia pluvialis</i>	3			3	1	1		4	3	4	7	5	8	9	3	1				
<i>Chortophila sp.</i>		9	9	6	6	2					9	8	2							
<i>Fannia sp.</i>	3			3	5	9	5	4	3	5	7	7	9	12	17	4	1	3		1
<i>Muscina stabulans</i>	1	1		5	8	4	1				5	8	3		3	1				
<i>Musca domestica</i>					5	4		2			3	2	2			1				
Muscidae sp.				1	1		1													
<i>Lucilia sericata</i>	20	15	18	34	40	8	4	4	5	6	4	2	5	3	2	4				
<i>Chrysomya albiceps</i>	5	1		1	2	3	2	1	1	2	2	2	3	3	2	1				
<i>Calliphora vicina</i>	5	1		3	2	10	12	3			2	6	2	6	12	8				
Asticots de Calliphoridae					34	135	682	1052	2365	7832	9023	8263	2674	354	21	5	1			
<i>Sarcophaga africa</i>											2	1	1	2	2	4	6	9	7	7
Tachinidae sp.2						2					3		3							
Tachinidae sp.				1		1						2								

J : Jour

Tableau 7 – Effectifs des espèces capturées dans le milieu suburbain au cours de la dégradation du sanglier durant le printemps 2016

Régions	Bordj Bou Arreridji / Urbain																				
	Stade de développement		Décomposition active			Décomposition avancée										Sec					
Jours	Frais	Gonflé		Décomposition active			Décomposition avancée										Sec				
Espèces	1J	2J	3J	4J	5J	6J	7J	8J	9J	10J	11J	12J	13J	14J	15J	16J	17J	18J	19J	20J	
<i>Saprinus semistriatus</i>		3	1	17	5	3	2	2	5	19	2	1	2	3	1		3				
<i>Dermestes frischii</i>			4	35		12	11	4		6	7	4	1	1	4	3	1	1	5	2	
<i>Nitidula bimaculata</i>					1					4	1		3	1	2	4	2	1	3	1	
<i>Necrobia rufipes</i>		1	1	2	4				2	3					1		1	1	3	2	
<i>Necrobia</i> sp.									2	1											
<i>Creophilus maxillosus</i>				3	1		1		3	3	5						2	3	1		
<i>Philonthus</i> sp.										1	1	1					2	5	12	11	
<i>Vespula germanica</i>			2																		
Mycetophilidae sp. Indt.			1	2	1		1								1			1			
Mycetophilidae sp.2 Indt.				1	3			2													
<i>Sciara bicolor</i>	3	1	1				1	1			1	2	1		2		1		1		
<i>Sciara</i> sp.	2	2			1	2				3	1						1		2		
Cecidomyiidae sp. indt.	1		1					1													
Chironomidae sp. indt.																					
<i>Culex pipiens</i>	3			1	1					1	1	1	1				2		1		
Psychodidae sp. 1 indt.								2													
Psychodidae sp 2 indt.															1						
<i>Scatopse nigra</i>		3	5					3							1		2		1		
<i>Megaselia scalaris</i>	2				1	2					1						1				
<i>Megaselia nigra</i>			3	1	1						1	1			1			1	1		
<i>Conicera similis</i>	1			1							1										
<i>Megaselia halterata</i>		1																			
<i>Piophilina megastigmata</i>			3	3	35		2	2	3	1	2	1	2		18		14	12	11	21	
<i>Piophilina casei</i>			5	16	38	8	12	29	47	2188	7	6	12		23		29	32	44	41	

<i>Sphaerocera curvipes</i>						4		3						1							
<i>Coproica hirtula</i>			2	7	3	1		10	27	1	2	2	3		25		7		2		
<i>Coproica vagans</i>			2	4	15	2	1	1	9	4					11		18		29		
<i>Spelobia clunipes</i>			2	1	5	7		1			1				7		1				
<i>Ischiolepta</i> sp.			1	2	2	2	1	1	2	3	2	2	1	2	1	3		2		1	2
<i>Trachypella T lineafrons</i>				1	2		1	1	1												
<i>Trachypella T coprina</i>						1													1		
<i>Camila</i> sp.					4						1								4		
<i>Drosophila</i> sp.					1		1								1						
Chloropidae sp. indt.	2	1		3	2										1						
Chloropidae sp.2 indt.	1																				
<i>Chortophila</i> sp.					3				5	1	1		2		12		5	7	4	8	
<i>Fannia</i> sp.			3	6	34	28	17	21	28	27	18	9	2	4	6	19	6	1	3	3	1
<i>Fannia</i> sp. 2			3	4	14	2	2	2	4	4	2		5		4		8	3	5	1	
<i>Muscina stabulans</i>			2	2	22	16			10	9	18	10	1	4		8		8	1		2
<i>Musca domestica</i>			1	1	9	6	1	2	8	2	4	3	3	15		21		6	5	2	1
<i>Musca</i> sp.			1	8	2				1		1				1		1				
<i>Lucilia sericata</i>			6	9	43	19	20	12	15	14	14	6	2	40		21		15	23	19	11
<i>Lucilia cuprina</i>			3	20	9		1	4				1	1		1						
<i>Chrysomya albiceps</i>			3	4	4		2	3	6	5	4	1	2		2		11				
<i>Calliphora vicina</i>	7	38	70	179	42	17	29	32	44	61	34	16	49	133	127	43	73	67	48	12	
<i>Calliphora vomitoria</i>								6	1			2	3		3		1	1	3		
Asticots de Calliphoridae				43	80	709	634	866	1050	5700	8921	3452	563	213	21	2					
<i>Sarcophaga africa</i>			1	1			1	2	2	1			3		3		4	12	22	19	
Tachinidae sp. indt.					1				1												

Tableau 12 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces piégées dans la forêt d'Ain Soltane

Familles	Espèces	N	F.O.%	Constances
Scarabeidae	<i>Rhyzotrogus</i> sp.	2	8,33	Rare
Silphidae	<i>Silpha opaca</i>	4	16,67	Accidentelle
	<i>Silpha sinuata</i>	12	50	Fréquente
Histeridae	<i>Margarinatus ventralis</i>	11	45,83	Accessoire
	<i>Saprinus semistriatus</i>	16	66,67	Constante
	Histeridae sp.1	5	20,83	Accidentelle
	Asticots / Histeridae	6	25	Très accidentelle
Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i>	20	83,33	Très constante
	Asticots / <i>Dermestes</i>	14	58,33	Fréquente
	<i>Dermestes</i> sp.	3	12,50	Accidentelle
Nutilidae	<i>Nitidula bimaculata</i>	13	54,17	Fréquente
Cleridae	Larve <i>Necrobia rufipes</i>	4	16,67	Accidentelle
	<i>Necrobia rufipes</i>	9	37,50	Accessoire
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	3	12,50	Accidentelle
	<i>Aleochara</i> sp.	8	33,33	Très accidentelle
	<i>Philonthus</i> sp.	22	91,67	Omniprésente
Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>	2	8,33	Rare
Formicidae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	11	45,83	Accessoire
	<i>Camponotus c. vagus</i>	12	50	Fréquente
	<i>Messor capitatus</i>	1	4,17	Rare
	<i>Monomorium salomonis</i>	5	20,83	Accidentelle
	<i>Pheidole pallidula</i>	1	4,17	Rare
	<i>Cataglyphis viatica</i>	9	37,50	Accessoire
Mycetophilidae	sp. indt.	2	8,33	Rare
Sciaridae	<i>Sciara bicolore</i>	9	37,50	Accessoire
	<i>Sciara</i> sp.	6	25	Très accidentelle
	sp. 1 indt.	5	20,83	Accidentelle
	sp. 2 indt.	1	4,17	Rare
Cecidomyiidae	sp. indt.	6	25	Très accidentelle
Chironomidae	sp. indt.	2	8,33	Rare
Ceratopogonidae	sp. indt.	1	4,17	Rare
Psychodidae	sp. 1 indt.	1	4,17	Rare
	sp. 2 indt.	4	16,67	Accidentelle
Scatopsidae	<i>Scatopse nigra</i>	5	20,83	Accidentelle
Rhagionidae	sp. indt.	1	4,17	Rare
Tabanidae	sp. indt.	7	29,17	Très accidentelle
Bibionidae	sp. Indt.	1	4,17	Rare
Empididae	<i>Mecermpis</i> sp.1	9	37,50	Accessoire
	<i>Micrempis</i> sp.2	6	25	Très accidentelle
	<i>Empis</i> sp.	6	25	Très accidentelle
	sp. 2 indt.	6	25	Très accidentelle

	sp. 3 indt.	2	8,33	Rare
	sp. 4 indt.	2	8,33	Rare
	sp. 5 indt.	3	12,50	Accidentelle
	sp. 6 indt.	3	12,50	Accidentelle
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	11	45,83	Accessoire
	<i>Megaselia nigra</i>	3	12,50	Accidentelle
	<i>Conicera similis</i>	5	20,83	Accidentelle
	<i>Diplonvra funebris</i>	5	20,83	Accidentelle
	<i>Megaselia halterata</i>	5	20,83	Accidentelle
	<i>Megaselia falsum</i> n. sp.	9	37,50	Accessoire
	<i>Megaselia iberiensis</i>	7	29,17	Très accidentelle
Piophilidae	<i>Piophila megastigmata</i>	11	45,83	Accessoire
	<i>Piophila casei</i>	24	100	Omniprésente
	Asticots de Piophilidae	2	8,33	Rare
Heleomyzidae	sp. indt.	1	4,17	Rare
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera curvipes</i>	10	41,67	Accessoire
	<i>Coproica hirtula</i>	13	54,17	Fréquente
	<i>Coproica vagans</i>	7	29,17	Très accidentelle
	<i>Spelobia clunipes</i>	4	16,67	Accidentelle
	<i>Ischiolepta</i> sp.	7	29,17	Très accidentelle
	<i>Trachyopella T. lineafrons</i>	4	16,67	Accidentelle
	<i>Trachyopella T. coprina</i>	6	25	Très accidentelle
Camilidae	<i>Camila</i> sp.	7	29,17	Très accidentelle
Chloropidae	sp. indt.	2	8,33	Rare
Scathophagidae	<i>Scathophaga</i> sp.	15	62,50	Constante
Anthomyiidae	sp. indt.	15	62,50	Constante
	<i>Anthomyia pluvialis</i>	13	54,17	Fréquente
	<i>Chortophila</i> sp.	10	41,67	Accessoire
Fanniidae	<i>Fannia</i> sp.	18	75	Très constante
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	12	50	Fréquente
	<i>Musca domestica</i>	12	50	Fréquente
	sp.1 indt.	3	12,50	Accidentelle
	sp.2 indt.	2	8,33	Rare
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	24	100	Omniprésente
	<i>Chrysomya albiceps</i>	12	50	Fréquente
	<i>Calliphora vicina</i>	13	54,17	Fréquente
	<i>Calliphora vomitoria</i>	2	8,33	Rare
	Asticots de Calliphoridae	14	58,33	Fréquente
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga albiceps</i>	3	12,50	Accidentelle
	<i>Sarcophaga protuburens</i>	3	12,50	Accidentelle
	<i>Sarcophaga africa</i>	10	41,67	Accessoire
Tachinidae	sp. indt.	6	25,00	Très accidentelle

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

Tableau 13 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées

Familles	Espèces	N	F.O.%	Classes de constance
Scarabaeidae	<i>Rhyzotrogus</i> sp.	5	25	Très accidentelles
	<i>Aphodius</i> sp.	1	5	Rares
	<i>Onthophagus</i> sp.	1	5	Rares
Silphidae	<i>Silpha opaca</i>	1	5	Rares
	<i>Silpha sinuata</i>	4	20	Accidentelles
Histeridae	<i>Margarinatus ventralis</i>	14	70	Constantes
	<i>Saprinus semistriatus</i>	17	85	Très constantes
	sp. 1	7	35	Très accidentelles
	sp. 2	8	40	Accessoires
	sp. 3	8	40	Accessoires
	sp. 4	6	30	Très accidentelles
Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i>	18	90	Omniprésentes
Nitidulidae	<i>Nitidula bimaculata</i>	11	55	Fréquentes
Dasytidae	<i>Psilothrix illustris</i>	10	50	Fréquentes
Meloidae	<i>Lytta</i> sp.	1	5	Rares
Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i> sp.	9	45	Accessoires
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	9	45	Accessoires
Tenebrionidae	<i>Pachychila</i> sp.	6	30	Très accidentelles
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	5	25	Très accidentelles
	<i>Aleochara</i> sp.	12	60	Fréquentes
	<i>Philonthus</i> sp.2	4	20	Accidentelles
	<i>Philonthus</i> sp.	18	90	Omniprésentes
	sp. indt.	1	5	Rares
Formicidae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	5	25	Très accidentelles
	<i>Camponotus</i> sp.	1	5	Rares
	<i>Messor</i> sp.	11	55	Fréquentes
	<i>Monomorium</i> sp.	2	10	Rares
Mycetophilidae	sp. indt.	6	30	Très accidentelles
Sciaridae	<i>Sciara bicolore</i>	7	35	Très accidentelles
	<i>Sciara</i> sp.	12	60	Fréquentes
	sp. indt.	7	35	Très accidentelles
Cecidomyiidae	sp. 1	10	50	Fréquentes
Chironomidae	sp. indt.	1	5	Rares
Psychodidae	sp. indt.	2	10	Rares
Scathophagidae	<i>Scatopse nigra</i>	3	15	Accidentelles
Rhagionidae	sp. indt.	2	10	Rares
Empididae	<i>Mecermpis</i> sp.	10	50	Fréquentes
	<i>Micrempis</i> sp. 2	6	30	Très accidentelles
	<i>Empis vitripennis</i>	1	5	Rares
	<i>Empis</i> sp.	8	40	Accessoires
	sp. 2	7	35	Très accidentelles
	sp. 3	3	15	Accidentelles

	sp. 5	5	25	Très accidentelles
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	4	20	Accidentelles
	<i>Megaselia nigra</i>	2	10	Rares
	<i>Conicera similis</i>	1	5	Rares
	<i>Diplonvra funebris</i>	1	5	Rares
	<i>Megaselia halterata</i>	2	10	Rares
Ulidiidae	<i>Phyziphora</i> sp.	2	10	Rares
Piophilidae	<i>Piophila megastigmata</i>	5	25	Très accidentelles
	<i>Piophila casei</i>	18	90	Omniprésentes
Heleomyzidae	sp. indt.	1	5	Rares
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera curvipes</i>	14	70	Constantes
	<i>Coproica hirtula</i>	15	75	Très constantes
	<i>Coproica vagans</i>	5	25	Très accidentelles
	<i>Spelobia clunipes</i>	2	10	Rares
	<i>Ischiolepta</i> sp.	7	35	Très accidentelles
	<i>Trachyopella T lineafrons</i>	2	10	Rares
	<i>Trachyopella T coprina</i>	1	5	Rares
Camilidae	<i>Camila</i> sp.	12	60	Fréquentes
Sepsidae	(<i>Themira</i>)	1	5	Rares
Chloropidae	sp. indt.	1	5	Rares
Trichoceridae	sp. indt.	1	5	Rares
Scathophagidae	<i>Scathophaga</i> sp.	4	20	Accidentelles
Anthomyiidae	sp. indt.	10	50	Fréquentes
	<i>Anthomyia phuvialis</i>	13	65	Constantes
	<i>Chortophila</i> sp.	8	40	Accessoires
Fanniidae	<i>Fannia</i> sp.	17	85	Très constantes
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	11	55	Fréquentes
	<i>Musca domestica</i>	7	35	Très accidentelles
	sp. indt.	3	15	Accidentelles
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	16	80	Très constantes
	<i>Chrysomya albiceps</i>	15	75	Très constantes
	<i>Calliphora vicina</i>	13	65	Constantes
	Asticots de Calliphoridae	13	65	Constantes
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	10	50	Fréquentes
Tachinidae	sp. 2	3	15	Accidentelles
	sp. indt.	3	15	Accidentelles

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

Tableau 14 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées dans la station urbaine

Familles	Espèces	Ni	A.R.%	Classes de constances
Histeridae	<i>Saprinus semistriatus</i>	15	75	Très constantes
Dermestidae	<i>Dermestes frischii</i>	16	80	Très constantes
Nitidulidae	<i>Nitidula bimaculata</i>	11	55	Fréquentes
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	11	55	Fréquentes
	<i>Necrobia</i> sp.	2	10	Rares
	<i>Creophilus maxillosus</i>	9	45	Accessoires
Staphylinidae	<i>Philonthus</i> sp.	7	35	Très accidentelles
Vespidae	<i>Vespula germanica</i>	1	5	Rares
Mycetophilidae	sp. indt.	6	30	Très accidentelles
	sp.2 indt.	3	15	Accidentelles
	<i>Sciara bicolor</i>	11	55	Fréquentes
Sciaridae	<i>Sciara</i> sp.	8	40	Accessoires
Cecidomyiidae	sp. indt.	3	15	Accidentelles
Culicidae	<i>Culex pipiens</i>	10	50	Fréquentes
	sp.1 indt.	1	5	Rares
Psychodidae	sp 2 indt.	1	5	Rares
Scatopsidae	<i>Scatopse nigra</i>	6	30	Très accidentelles
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	5	25	Très accidentelles
	<i>Megaselia nigra</i>	8	40	Accessoires
	<i>Conicera similis</i>	3	15	Accidentelles
	<i>Megaselia halterata</i>	1	5	Rares
Piophilidae	<i>Piophila megastigmata</i>	15	75	Très constantes
	<i>Piophila casei</i>	17	85	Très constantes
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera curvipes</i>	3	15	Accidentelles
	<i>Coproica hirtula</i>	14	70	Constantes
	<i>Coproica vagans</i>	11	55	Fréquentes
	<i>Spelobia clunipes</i>	8	40	Accessoires
	<i>Ischiolepta</i> sp.	17	85	Très constantes
	<i>Trachyopella T lineafrons</i>	5	25	Très accidentelles
	<i>Trachyopella T coprina</i>	2	10	Rares
Diastadidae	<i>Camila</i> sp.	3	15	Accidentelles
Drosophilidae	<i>Drosophila</i> sp.	3	15	Accidentelles
Chloropidae	sp. indt.	5	25	Très accidentelles
	sp.2 indt.	1	5	Rares
Anthomyiidae	<i>Chortophila</i> sp.	10	50	Fréquentes
	<i>Fannia</i> sp.	19	95	Omniprésentes
	<i>Fannia</i> sp.2	15	75	Très constantes
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	14	70	Constantes
	<i>Musca domestica</i>	17	85	Très constantes
	<i>Musca</i> sp.	7	35	Très accidentelles
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	17	85	Très constantes

	<i>Lucilia cuprina</i>	8	40	Accessoires
	<i>Chrysomya albiceps</i>	12	60	Fréquentes
	<i>Calliphora vicina</i>	20	100	Omniprésentes
	<i>Calliphora vomitoria</i>	8	40	Accessoires
	Asticots de Calliphoridae	13	65	Constantes
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	12	60	Fréquentes
Tachinidae	sp. indt.	2	10	Rares

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

L'attraction des Invertébrés par les cadavres et les processus de la dégradation de la matière organique animale

Résumé :

Les données sur l'écologie des espèces nécrophages sont rares en Algérie en dépit de leur pertinence dans les enquêtes médico-légales. La présente étude est effectuée sur la diversité et la structure temporelle de la colonisation par les diptères sur les carcasses du sanglier (*Sus scrofa*), dans trois types de milieux, une forêt, une zone suburbaine et une terrasse urbaine près de Bordj Bou Arreridj dans le Nord-Est de l'Algérie pendant 2 saisons, soit le printemps et l'été de 2016. Les espèces nécrophages observées appartiennent à plusieurs ordres dont les plus importantes sont ceux des Diptera, des Coleoptera et des Hymenoptera. Il est à noter la grande fréquence des insectes nécrophage sur les cadavres. Leurs effectifs sont de 15.033 individus correspondant à 105 espèces dont 64 d'entre elles appartiennent à l'ordre des Diptera, 14 espèces aux Coleoptera avec 15 espèces aux Hymenoptera. Les Diptères nécrophages observés regroupent 24 familles dont les plus importantes sont celles des Calliphoridae (A.R.% = 35,6 %) et des Piophilidae (A.R.% = 15,2 %). *Piophila megastigmata* est enregistrée pour la première fois en Algérie et en Afrique du Nord. Au sein de la famille des Phoridae, une nouvelle espèce est signalée, appartenant au genre *Megasilia* (***Megasilia falsum* Disney n. sp.**). Un ensemble de 7 autres espèces sont enregistrées pour la première fois en Algérie comme *Megasilia iberiensis* (Disney, 1999) et *Diplonvra funebris* (Meigen, 1830). Même pour la famille des Sphaeroceridae, 8 espèces comme *Coproica hirtula* (Rondani, 1880), *Spelobia clunipes* (Meigen, 1830) sont enregistrées pour la première fois en Algérie avec une répartition géographique élargie qui comprend l'étage semi-aride. Les diptera adultes recueillis 24 h après la mort du sanglier. sont *Chrysomya albiceps*, *Calliphora vicina* et *Lucilia.sericata* se distinguent en termes de dominance numérique et de fréquence d'occurrence temporelle au cours des différentes étapes de la décomposition.

Mots clés : Diptera nécrophages, *Megasilia falsum*, *M. iberiensis*, *Coproica hirtula*
Lucilia.sericata, semi-aride

The attraction of Invertebrates by corpses and the processes of degradation of animal organic matter

Abstract:

Data on the ecology of necrophagous species are rare in Algeria despite its importance in forensic investigations. The present study is carried out on the diversity and temporal structure of colonization by Diptera on wild boar carcasses (*Sus scrofa*), in three types of environments, a forest, a suburban area and an urban terrace in Bordj Bou Arreridj in Northeastern Algeria during 2 seasons, ie the spring and summer of 2016. The most important observed species are Diptera, Coleoptera and Hymenoptera. It is worth noting the high frequency of necrophagous insects on corpses. Their numbers are 15033 individuals corresponding to 105 species, 64 of which belong to the order of Diptera, 14 species to Coleoptera and 15 species to Hymenoptera. The observed necrophagous Diptera include 24 families, the largest of which are Calliphoridae (A.R.% = 35.6%) and Piophilidae (A.R.% = 15.2%). *Piophila megastigmata* is recorded for the first time in Algeria and North Africa. In the family Phoridae, a new species is reported, belonging to the genus *Megaselia* (*Megaselia falsum* Disney n. sp.). A set of 7 other species are recorded for the first time in Algeria like *Megaselia iberiensis* (Disney, 1999) and *Diplonvra funebris* (Meigen, 1830). Even for the family Sphaeroceridae, 8 species such as *Coproica hirtula* (Rondani, 1880), *Spelobia clunipes* (Meigen, 1830) are recorded for the first time in Algeria with a wider geographical distribution that includes the semi-arid area. The adult Diptera collected 24 hours after the death of the wild boar. are *Chrysomya albiceps*, *Calliphora vicina* and *Lucilia sericata* are distinguished in terms of numerical dominance and frequency of temporal occurrence during the different stages of decomposition.

Key words: Diptera necrophages, *Megaselia falsum*, *M. iberiensis*, *Coproica hirtula*
Lucilia sericata, semi-arid

جذب اللافقاريات بواسطة الجثث وعمليات تدهور المواد العضوية الحيوانية

الملخص:

نادرا ما توجد بيانات عن إيكولوجيا الأنواع أكلات الجيف في الجزائر على الرغم من أهميتها في التحقيقات الجنائية. أجريت هذه الدراسة على التنوع والهيكل الزمني للاستعمار من قبل الأنواع أكلات الجيف على جثث الخنازير البرية. في ثلاثة أنواع من البيئات، الغابات ومنطقة الضواحي وترأس حضري بالقرب من برج بو عريريج في شمال شرق الجزائر خلال موسمين، أي ربيع وصيف عام 2016. تنتمي الأنواع التي لوحظت إلى عدة أصناف، وأهمها ذوات الجناحين، غمديات الأجنحة و غشائية الأجنحة. ومن الجدير بالذكر ارتفاع وتيرة الحشرات أكلات الجيف على الجثث، أعدادهم هي 15033 فرد المقابل ل 105 نوعا، 64 منها ينتمون إلى ذوات الجناحين، غمديات الأجنحة مع 14 نوعا إلى 15 نوعا في غشائية الأجنحة وتشمل ذوات الجناحين 24 عائلة، وأهمها هي تلك الخوتعيات (35.6%) ومستودكية (15.2%). يتم تسجيل بيوفيليا ميغاستيغماتا لأول مرة في الجزائر وشمال أفريقيا في الأسرة فوريداي، يتم الإبلاغ عن أنواع جديدة، ينتمون إلى جنس ميغاسيليا (ميغاسيليا فالسوم ديزني). يتم تسجيل مجموعة من 7 أنواع أخرى لأول مرة في الجزائر مثل ميغاسيليا إيبيرينزيس (ديزني، 1999) و ديبلونفرا فونبريس (ميجن، 1830). حتى بالنسبة للعائلة سفاروسيريداي، 8 أنواع مثل كوبرويكا هيرتولا (رونديني، 1880)، يتم تسجيل كلويكس سيلوبيا (ميجن، 1830) لأول مرة في الجزائر مع توزيع جغرافي أوسع يشمل الطابق شبه القاحلة. جمع الكبار ذوات الجناحين 24 ساعة بعد وفاة الخنازير البرية. هي كريسوميا ألبسيس، كالفورا فيسينا و لوسيليا سيريكاتا تتميز من حيث الهيمنة العددية وتكرار حدوث الصدغي خلال مراحل مختلفة من التحلل.

كلمات البحث: شبه القاحلة أكلات الجيف، ذوات الجناحين، ميغاسيليا فالسوم، ميغاسيليا إيبيرينزيس، كوبرويكا هيرتول، و لوسيليا سيريكاتا

<i>Messor</i> sp.	2			3	3	2		4			5	12	6				3	3	4	
<i>Monomorium</i> sp.			1			2														
Mycetophilidae sp.					1						15		3			1		4		1
<i>Sciara bicolor</i>		4	1		3		1				9		1			2			3	
<i>Sciara</i> sp.	3	5			3	3	1	3		2	3		1		1		1		2	
Sciaridae sp.		2	1	4	7		1	2			1									
Cecidomyiidae sp1	1	4	1	3	12	2	2	1				1								1
Chironomidae sp						1														
Psychodidae sp.		1										1								
<i>Scatopse nigra</i>	2	1			1															
Rhagionidae sp.											1	1								
<i>Mecermpis</i> sp.	1	3		3							4	3	3		3		1	1	1	
<i>Micrempis</i> sp. 2											2	6	3		2			1		1
<i>Empis vitripennis</i>	1																			
<i>Empis</i> sp.	1			1			1				2	1	1			4			2	
Empididae sp. 2						1	1				5		3			2	2		2	
Empididae sp. 3		1			1	1														
Empididae sp. 5											8	11	2					2		1
<i>Megaselia scalaris</i>	1	3	1		1															
<i>Megaselia nigra</i>		1									1									
<i>Conicera similis</i>		3																		
<i>Diplonvra funebris</i>											1									
<i>Megaselia halterata</i>						1					1									
<i>Megaselia falsum</i> n. sp.																				
<i>Megaselia iberiensis</i>																				
<i>Phyziphora</i> sp.												1					1			
<i>Piophila megastigmata</i>							1				3	3		1		1				
<i>Piophila casei</i>		2		3	5	23	23	18	19	22	30	51	17	27	24	13	9	5	8	7
Heleomyzidae sp. indt.					1															
<i>Sphaerocera curvipes</i>	2				8	3	6	2			15	7	8		13	12	7	15	9	2

<i>Coproica hirtula</i>	1	3		3	2	3	4	4	3	6	24	10	14	5	3	1				
<i>Coproica vagans</i>					1		2				3	12	6							
<i>Spelobia clunipes</i>			1										2							
<i>Ischiolepta sp.</i>							2	1			9	2	1				1	3		
<i>Trachyopella T. lineafrons</i>			1										1							
<i>Trachyopella T. coprina</i>													5							
<i>Camila sp.</i>	2			3	2		1	1			16	21	7	3	1		2		1	
Sepsidae (<i>Themira</i>)	1																			
Chloropidae sp.				1																
Trichoceridae				1																
<i>Scathophaga sp.</i>					1						5			1	1					
Anthomyiidae sp.	2	1	1	3	4	1	7				26	26	15							
<i>Anthomyia pluvialis</i>	3			3	1	1		4	3	4	7	5	8	9	3	1				
<i>Chortophila sp.</i>		9	9	6	6	2					9	8	2							
<i>Fannia sp.</i>	3			3	5	9	5	4	3	5	7	7	9	12	17	4	1	3		1
<i>Muscina stabulans</i>	1	1		5	8	4	1				5	8	3		3	1				
<i>Musca domestica</i>					5	4		2			3	2	2			1				
Muscidae sp.				1	1		1													
<i>Lucilia sericata</i>	20	15	18	34	40	8	4	4	5	6	4	2	5	3	2	4				
<i>Chrysomya albiceps</i>	5	1		1	2	3	2	1	1	2	2	2	3	3	2	1				
<i>Calliphora vicina</i>	5	1		3	2	10	12	3			2	6	2	6	12	8				
Asticots de Calliphoridae					34	135	682	1052	2365	7832	9023	8263	2674	354	21	5	1			
<i>Sarcophaga africa</i>											2	1	1	2	2	4	6	9	7	7
Tachinidae sp.2						2					3		3							
Tachinidae sp.				1		1						2								

J : Jour

Tableau 7 – Effectifs des espèces capturées dans le milieu suburbain au cours de la dégradation du sanglier durant le printemps 2016 printanière

Régions	Bordj Bou Arreridji / Urbain																			
	Stade de développement			Décomposition active			Décomposition avancée										Sec			
Jours	Frais	Gonflé		Décomposition active			Décomposition avancée										Sec			
Espèces	1J	2J	3J	4J	5J	6J	7J	8J	9J	10J	11J	12J	13J	14J	15J	16J	17J	18J	19J	20J
<i>Saprinus semistriatus</i>		3	1	17	5	3	2	2	5	19	2	1	2	3	1		3			
<i>Dermestes frischii</i>			4	35		12	11	4		6	7	4	1	1	4	3	1	1	5	2
<i>Nitidula bimaculata</i>					1					4	1		3	1	2	4	2	1	3	1
<i>Necrobia rufipes</i>		1	1	2	4				2	3					1		1	1	3	2
<i>Necrobia</i> sp.									2	1										
<i>Creophilus maxillosus</i>				3	1		1		3	3	5						2	3	1	
<i>Philonthus</i> sp.										1	1	1					2	5	12	11
<i>Vespula germanica</i>			2																	
Mycetophilidae sp. Indt.			1	2	1		1								1			1		
Mycetophilidae sp.2 Indt.				1	3			2												
<i>Sciara bicolor</i>	3	1	1				1	1			1	2	1		2		1		1	
<i>Sciara</i> sp.	2	2			1	2				3	1						1		2	
Cecidomyiidae sp. indt.	1		1					1												
Chironomidae sp. indt.																				
<i>Culex pipiens</i>	3			1	1					1	1	1	1				2		1	
Psychodidae sp. 1 indt.								2												
Psychodidae sp 2 indt.															1					
<i>Scatopse nigra</i>		3	5					3							1		2		1	
<i>Megaselia scalaris</i>	2				1	2					1						1			
<i>Megaselia nigra</i>			3	1	1						1	1			1			1	1	

Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>	2	8,33	Rare
Formicidae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	11	45,83	Accessoire
	<i>Camponotus c. vagus</i>	12	50	Fréquente
	<i>Messor capitatus</i>	1	4,17	Rare
	<i>Monomorium salomonis</i>	5	20,83	Accidentelle
	<i>Pheidole pallidula</i>	1	4,17	Rare
	<i>Cataglyphis viatica</i>	9	37,50	Accessoire
Mycetophilidae	sp. indt.	2	8,33	Rare
Sciaridae	<i>Sciara bicolore</i>	9	37,50	Accessoire
	<i>Sciara</i> sp.	6	25	Très accidentelle
	sp. 1 indt.	5	20,83	Accidentelle
	sp. 2 indt.	1	4,17	Rare
Cecidomyiidae	sp. indt.	6	25	Très accidentelle
Chironomidae	sp. indt.	2	8,33	Rare
Ceratopogonidae	sp. indt.	1	4,17	Rare
Psychodidae	sp. 1 indt.	1	4,17	Rare
	sp 2 indt.	4	16,67	Accidentelle
Scatopsidae	<i>Scatopse nigra</i>	5	20,83	Accidentelle
Rhagionidae	sp. indt.	1	4,17	Rare
Tabanidae	sp. indt.	7	29,17	Très accidentelle
Bibionidae	sp. Indt.	1	4,17	Rare
Empididae	<i>Mecempis</i> sp.1	9	37,50	Accessoire
	<i>Micrempis</i> sp.2	6	25	Très accidentelle
	<i>Empis</i> sp.	6	25	Très accidentelle
	sp. 2 indt.	6	25	Très accidentelle
	sp. 3 indt.	2	8,33	Rare
	sp 4 indt.	2	8,33	Rare
	sp. 5 indt.	3	12,50	Accidentelle
	sp. 6 indt.	3	12,50	Accidentelle
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	11	45,83	Accessoire

	<i>Megaselia nigra</i>	3	12,50	Accidentelle
	<i>Conicera similis</i>	5	20,83	Accidentelle
	<i>Diplonvra funebris</i>	5	20,83	Accidentelle
	<i>Megaselia halterata</i>	5	20,83	Accidentelle
	<i>Megaselia falsum</i> n. sp.	9	37,50	Accessoire
	<i>Megaselia iberiensis</i>	7	29,17	Très accidentelle
Piophilidae	<i>Piophila megastigmata</i>	11	45,83	Accessoire
	<i>Piophila casei</i>	24	100	Omniprésente
	Asticots de Piophilidae	2	8,33	Rare
Heleomyzidae	sp. indt.	1	4,17	Rare
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera curvipes</i>	10	41,67	Accessoire
	<i>Coproica hirtula</i>	13	54,17	Fréquente
	<i>Coproica vagans</i>	7	29,17	Très accidentelle
	<i>Spelobia clunipes</i>	4	16,67	Accidentelle
	<i>Ischiolepta</i> sp.	7	29,17	Très accidentelle
	<i>Trachyopella T. lineafrons</i>	4	16,67	Accidentelle
	<i>Trachyopella T. coprina</i>	6	25	Très accidentelle
Camilidae	<i>Camila</i> sp.	7	29,17	Très accidentelle
Chloropidae	sp. indt.	2	8,33	Rare
Scathophagidae	<i>Scathophaga</i> sp.	15	62,50	Constante
Anthomyiidae	sp. indt.	15	62,50	Constante
	<i>Anthomyia pluvialis</i>	13	54,17	Fréquente
	<i>Chortophila</i> sp.	10	41,67	Accessoire
Fanniidae	<i>Fannia</i> sp.	18	75	Très constante
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	12	50	Fréquente
	<i>Musca domestica</i>	12	50	Fréquente
	sp.1 indt.	3	12,50	Accidentelle
	sp.2 indt.	2	8,33	Rare
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	24	100	Omniprésente
	<i>Chrysomya albiceps</i>	12	50	Fréquente

	<i>Calliphora vicina</i>	13	54,17	Fréquente
	<i>Calliphora vomitoria</i>	2	8,33	Rare
	Asticots de Calliphoridae	14	58,33	Fréquente
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga albiceps</i>	3	12,50	Accidentelle
	<i>Sarcophaga protuburens</i>	3	12,50	Accidentelle
	<i>Sarcophaga africa</i>	10	41,67	Accessoire
Tachinidae	sp. indt.	6	25,00	Très accidentelle

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

Tableau 13 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées

Familles	Espèces	N	F.O.%	Classes de constance
Scarabaeidae	<i>Rhyzotrogus</i> sp.	5	25	Très accidentelles
	<i>Aphodius</i> sp.	1	5	Rares
	<i>Onthophagus</i> sp.	1	5	Rares
Silphidae	<i>Silpha opaca</i>	1	5	Rares
	<i>Silpha sinuata</i>	4	20	Accidentelles
Histeridae	<i>Margarinatus ventralis</i>	14	70	Constantes
	<i>Saprinus semistriatus</i>	17	85	Très constantes
	sp. 1	7	35	Très accidentelles
	sp. 2	8	40	Accessoires
	sp. 3	8	40	Accessoires
	sp. 4	6	30	Très accidentelles
Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i>	18	90	Omniprésentes
Nitidulidae	<i>Nitidula bimaculata</i>	11	55	Fréquentes
Dasytidae	<i>Psilothrix illustris</i>	10	50	Fréquentes
Meloidae	<i>Lytta</i> sp.	1	5	Rares
Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i> sp.	9	45	Accessoires

Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	9	45	Accessoires
Tenebrionidae	<i>Pachychila</i> sp.	6	30	Très accidentelles
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	5	25	Très accidentelles
	<i>Aleochara</i> sp.	12	60	Fréquentes
	<i>Philonthus</i> sp.2	4	20	Accidentelles
	<i>Philonthus</i> sp.	18	90	Omniprésentes
	sp. indt.	1	5	Rares
Formicidae	<i>Aphaenogaster depilis</i>	5	25	Très accidentelles
	<i>Camponotus</i> sp.	1	5	Rares
	<i>Messor</i> sp.	11	55	Fréquentes
	<i>Monomorium</i> sp.	2	10	Rares
Mycetophilidae	sp. indt.	6	30	Très accidentelles
Sciaridae	<i>Sciara bicolore</i>	7	35	Très accidentelles
	<i>Sciara</i> sp.	12	60	Fréquentes
	sp. indt.	7	35	Très accidentelles
Cecidomyiidae	sp. 1	10	50	Fréquentes
Chironomidae	sp. indt.	1	5	Rares
Psychodidae	sp. indt.	2	10	Rares
Scathophagidae	<i>Scatopse nigra</i>	3	15	Accidentelles
Rhagionidae	sp. indt.	2	10	Rares
Empididae	<i>Mecempis</i> sp.	10	50	Fréquentes
	<i>Micrempis</i> sp. 2	6	30	Très accidentelles
	<i>Empis vitripennis</i>	1	5	Rares
	<i>Empis</i> sp.	8	40	Accessoires
	sp. 2	7	35	Très accidentelles
	sp. 3	3	15	Accidentelles
	sp. 5	5	25	Très accidentelles
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	4	20	Accidentelles
	<i>Megaselia nigra</i>	2	10	Rares
	<i>Conicera similis</i>	1	5	Rares

	<i>Diplonvra funebris</i>	1	5	Rares
	<i>Megaselia halterata</i>	2	10	Rares
Ulidiidae	<i>Phyziphora</i> sp.	2	10	Rares
Piophilidae	<i>Piophila megastigmata</i>	5	25	Très accidentelles
	<i>Piophila casei</i>	18	90	Omniprésentes
Heleomyzidae	sp. indt.	1	5	Rares
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera curvipes</i>	14	70	Constantes
	<i>Coproica hirtula</i>	15	75	Très constantes
	<i>Coproica vagans</i>	5	25	Très accidentelles
	<i>Spelobia clunipes</i>	2	10	Rares
	<i>Ischiolepta</i> sp.	7	35	Très accidentelles
	<i>Trachypella T lineafrons</i>	2	10	Rares
	<i>Trachypella T coprina</i>	1	5	Rares
Camilidae	<i>Camila</i> sp.	12	60	Fréquentes
Sepsidae	(<i>Themira</i>)	1	5	Rares
Chloropidae	sp. indt.	1	5	Rares
Trichoceridae	sp. indt.	1	5	Rares
Scathophagidae	<i>Scathophaga</i> sp.	4	20	Accidentelles
Anthomyiidae	sp. indt.	10	50	Fréquentes
	<i>Anthomyia pluvialis</i>	13	65	Constantes
	<i>Chortophila</i> sp.	8	40	Accessoires
Fanniidae	<i>Fannia</i> sp.	17	85	Très constantes
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	11	55	Fréquentes
	<i>Musca domestica</i>	7	35	Très accidentelles
	sp. indt.	3	15	Accidentelles
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	16	80	Très constantes
	<i>Chrysomya albiceps</i>	15	75	Très constantes
	<i>Calliphora vicina</i>	13	65	Constantes
	Asticots de Calliphoridae	13	65	Constantes
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	10	50	Fréquentes

Tachinidae	sp. 2	3	15	Accidentelles
	sp. indt.	3	15	Accidentelles

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

Tableau 14 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées dans la station urbaine

Familles	Espèces	Ni	A.R. %	Classes de constances
Histeridae	<i>Saprinus semistriatus</i>	15	75	Très constantes
Dermestidae	<i>Dermestes frischi</i>	16	80	Très constantes
Nitidulidae	<i>Nitidula bimaculata</i>	11	55	Fréquentes
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	11	55	Fréquentes
	<i>Necrobia</i> sp.	2	10	Rares
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	9	45	Accessoires
	<i>Philonthus</i> sp.	7	35	Très accidentelles
Vespidae	<i>Vespula germanica</i>	1	5	Rares
	sp. indt.	6	30	Très accidentelles
Mycetophilidae	sp.2 indt.	3	15	Accidentelles
	<i>Sciara bicolor</i>	11	55	Fréquentes
Sciaridae	<i>Sciara</i> sp.	8	40	Accessoires
Cecidomyiidae	sp. indt.	3	15	Accidentelles
Culicidae	<i>Culex pipiens</i>	10	50	Fréquentes
Psychodidae	sp.1 indt.	1	5	Rares
	sp 2 indt.	1	5	Rares
Scatopsidae	<i>Scatopse nigra</i>	6	30	Très accidentelles
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	5	25	Très accidentelles
	<i>Megaselia nigra</i>	8	40	Accessoires
	<i>Conicera similis</i>	3	15	Accidentelles

	<i>Megaselia halterata</i>	1	5	Rares
Piophilidae	<i>Piophila megastigmata</i>	15	75	Très constantes
	<i>Piophila casei</i>	17	85	Très constantes
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera curvipes</i>	3	15	Accidentelles
	<i>Coproica hirtula</i>	14	70	Constantes
	<i>Coproica vagans</i>	11	55	Fréquentes
	<i>Spelobia clunipes</i>	8	40	Accessoires
	<i>Ischiolepta</i> sp.	17	85	Très constantes
	<i>Trachyopella T lineafrons</i>	5	25	Très accidentelles
Sphaeroceridae	<i>Trachyopella T coprina</i>	2	10	Rares
Diastadidae	<i>Camila</i> sp.	3	15	Accidentelles
Drosophilidae	<i>Drosophila</i> sp.	3	15	Accidentelles
Chloropidae	sp. indt.	5	25	Très accidentelles
	sp.2 indt.	1	5	Rares
Anthomyiidae	<i>Chortophila</i> sp.	10	50	Fréquentes
	<i>Fannia</i> sp.	19	95	Omniprésentes
	<i>Fannia</i> sp.2	15	75	Très constantes
Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	14	70	Constantes
	<i>Musca domestica</i>	17	85	Très constantes
	<i>Musca</i> sp.	7	35	Très accidentelles
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	17	85	Très constantes
	<i>Lucilia cuprina</i>	8	40	Accessoires
	<i>Chrysomya albiceps</i>	12	60	Fréquentes
	<i>Calliphora vicina</i>	20	100	Omniprésentes
	<i>Calliphora vomitoria</i>	8	40	Accessoires
Calliphoridae	Asticots de Calliphoridae	13	65	Constantes
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	12	60	Fréquentes
Tachinidae	sp. indt.	2	10	Rares

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