

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة - الحراش - الجزائر

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE – EL HARRACH - ALGER

Thèse

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

Département : Zoologie agricole et forestière

Ecole Doctorale : Biologie et Ecologie en Zoologie agro-forestière

Thème

Bioécologie et Biosystématique des Diptères dans divers milieux agricoles de l'Algérois

Présenté par **M^{me}. Fatma Zohra BERROUANE épouse ZEGHIOUA**

Soutenu le 20/04/2017

Devant le jury :

Présidente :	M ^{me} . DOUMANDJI – MITICHE Bahia	Professeur (E.N.S.A) El Harrach
Directeur de thèse:	M. DOUMANDJI Salaheddine	Professeur (E.N.S.A) El Harrach
Examineurs :	M. GHEZALI Djelloul	Maître/ conf. à (E.N.S.A) El Harrach
	M ^{lle} . MILLA Amel	Maître/ conf. à (U.N.S.V.) El Alia
	M ^{me} . IDOUHAR-SAADI Habiba	Maître/ conf. à (U.N.S.V.) El Alia
	M ^{me} . MARNICHE Faiza	Maître/ conf. à (U.N.S.V.) El Alia

Remerciements

La réalisation de cette thèse est une occasion pour remercier tous ceux et celles qui ont participé à ce travail pour leur aide et leurs encouragements. De ce fait, je tiens à adresser mes reconnaissances à mon Directeur de Thèse Monsieur DOUMANDJI Salaheddine Professeur au département de Zoologie agricole et forestière pour le temps qu'il a consacré pour l'orientation de cette étude et pour sa compréhension. Tout le respect et l'appréciation à Madame DOUMANDJI-MITICHE Bahia Professeur au département de Zoologie agricole et forestière, pour m'avoir fait l'honneur de président mon jury. Mes grands remerciements s'adressent également à Monsieur GHEZALI Djelloul Maître de conférence au département de Zoologie agricole et forestière, Madame IDOUHAR-SAADI Habiba Maître de conférence au département de Zoologie à l'E.N.S.V. d'El Alia, Madame MILLA Amel Maître de conférence au département de Zoologie à l'E.N.S.V. et Madame MARNICHE Faiza pour avoir accepté d'examiner ce travail. Par ailleurs je tiens à remercier M. SOUTTOU K. et M^{elle}. OUTAR F. pour l'analyse statistique, M. NEBRI R. pour sa participation dans la collecte des résultats et M. TRIKI ainsi que l'ensemble des travailleurs de la bergerie et de l'exploitation agricole de l'E.N.S.A., les Responsables du centre cynégétique du marais de Reghaia pour m'avoir facilité l'accès dans les stations. Que M. ZEGHIOUA I., M. BERROUANE B. et Mme BERROUANE HABACHE D. trouvent ici toute ma reconnaissance pour leurs aides et pour leurs encouragements qui m'ont permis de dépasser tous les obstacles. Je n'oublierai pas de remercier Mmes SAADA N. et BENZARA F. pour leur présence et leur aide au niveau de la bibliothèque du département de Zoologie. Grand merci à M. BELADIS B. et à M^{elle}. BENDOUMIA H. qui m'ont facilité la correspondance électronique avec mon directeur de thèse.

Sommaire :

Introduction	2
Chapitre I - Présentation de la région de la Mitidja.....	7
1.1. - Situation géographique de l'Algérois.....	7
1.2. - Facteurs abiotiques de la région d'étude.....	7
1.2.1. - Facteurs édaphiques de l'Algérois (Metidja).....	7
1.2.2. - Facteurs climatiques.....	9
1.2.2.1. – Températures de la région de l'Algérois.....	10
1.2.2.2. – Pluviométrie.....	13
1.2.2.3. – Humidité relative de l'air.....	14
1.2.2.4. – Vents dominants et sirocco.....	15
1.2.2.5. - Synthèse climatique.....	16
1.3. - Facteurs biotiques.....	19
1.3.1. – Données bibliographiques sur la végétation de la région d'étude.....	24
1.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région d'étude.....	24
Chapitre II – Matériel et méthodes.....	26
2.1. - Choix de deux stations ou sites d'étude.....	26
2.1.1. – Présentation de la bergerie de l'E.N.S.A d'El Harrach	26
2.1.2. – Environnement de la terrasse prise en considération.....	26
2.1.3. – Parcelle de culture fourragère.....	28
2.1.4. – Culture de la tomate sous-serre.....	28
2.1.5. – Présentation de la bergerie de l'université de Blida.....	30
2.1.6. – Station des mares près du Lac de Reghaïa.....	30
2.2. - Différentes étapes des méthodes mises en œuvre.....	30
2.2.1. - Méthodes utilisées sur le terrain.....	30
2.2.1.1. - Assiettes jaunes.....	32
2.2.1.1.1. – Description de la méthode des assiettes jaunes.....	32
2.2.1.1.2. – Avantages de la technique des assiettes jaunes.....	32
2.2.1.1.3. - Inconvénients de la méthode des assiettes jaunes.....	34
2.2.1.2. - Piège lumineux.....	34
2.2.1.2.1. – Description de la méthode du piège lumineux.....	34
2.2.1.2.2. – Avantages de la technique du piège lumineux.....	35
2.2.1.2.3. - Inconvénients de la méthode du piège lumineux.....	35

2.2.1.3. – Emploi des pièges à glu.....	35
2.2.1.3.1. – Description de la méthode des pièges à glu.....	36
2.2.1.3.2. – Avantages de la technique des pièges à glu.....	36
2.2.1.3.3. - Inconvénients de la méthode des pièges à glu.....	36
2.2.1.4. – Pêche des larves aquatiques.....	36
2.2.2. – Méthodes employées au laboratoire.....	38
2.3. - Techniques employées pour le traitement des résultats.....	38
2.3.1. – Qualité d'échantillonnage.....	38
2.3.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques.....	39
2.3.2.1. – Emploi d'indices écologiques de composition.....	39
2.3.2.1.1. – Richesse totale.....	39
2.3.2.1.2. – Richesse moyenne.....	39
2.3.2.1.3. – Abondance relative ou fréquence relative.....	39
2.3.2.1.4. – Fréquences d'occurrence et constance.....	40
2.3.2.2. – Utilisation des indices écologiques de structure.....	40
2.3.2.2.1. – Utilisation de l'indice de diversité de Shannon-Weaver.....	41
2.3.2.2.2. – Indice d'équitabilité.....	41
2.3.4. - Exploitation des résultats par des techniques statistiques : Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	42
Chapitre III – Résultats sur les Diptera piégés dans l'Algérois et en Mitidja.....	44
3.1. – Quelques aspects systématiques des principales familles et espèces de diptera Observées.....	44
3.1.1. - Sous-ordre Nematocera.....	44
3.1.1.1. – Psychodidae.....	44
3.1.1.2. – Culicidae.....	46
3.1.1.3. – Cecidomyiidae.....	46
3.1.1.4. – Chironomidae.....	48
3.1.1.5. – Ceratopogonidae.....	48
3.1.1.6. – Sciaridae.....	52
3.1.2. - Sous- ordre Brachycera.....	52
3.1.2.1. – Empididae.....	52
3.1.2.2. – Dolichopodidae.....	56
3.1.2.3. – Phoridae.....	56

3.1.2.4. – Syrphidae.....	59
3.1.2.5. – Carnidae.....	59
3.1.2.6. - Sphaeroceridae (Borboridae)	61
3.1.2.7. – Anthomyiidae.....	61
3.1.2.8. – Muscidae.....	63
3.1.2.9. – Calliphoridae.....	63
3.1.2.10. – Sarcophagidae.....	63
3.1.2.11. – Tachinidae.....	65
3.2. – Exploitation des espèces de Diptera piégées dans les milieux d'élevage.....	65
3.2.1. - Liste des Diptera capturés dans le milieu d'élevage ovin à l'E.N.S.A. grâce au piège lumineux installé dans la bergerie.....	65
3.2.2. - Liste des Diptera piégés dans des assiettes jaunes mises dans quatre types de locaux d'élevage de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ (Blida).....	68
3.2.3. – Examen des espèces de Diptera par le test de la qualité d'échantillonnage.....	70
3.2.4. - Exploitation des espèces par des indices écologiques de composition.....	71
3.2.4.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera notées.....	71
3.2.4.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées.....	72
3.2.4.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance calculées par l'indice de Sturge.....	77
3.2.5. - Exploitation des espèces de Diptera prises dans la bergerie d'El Harrach et dans les locaux d'élevage de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ par des indices écologiques de structure.....	82
3.2.6. - Exploitation une techniques statistiques: Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	83
3.3. - Exploitation des espèces de Diptera piégées dans les milieux de culture.....	88
3.3.1. - Liste des Diptera capturés grâce aux pièges jaunes installés dans les serres de la culture de tomate à l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	88
3.3.2. - Liste des Diptera piégés en plein champ dans une culture de luzerne à l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	90
3.3.3. - Exploitation des espèces par des indices écologiques de composition.....	91
3.3.3.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégées.....	91
3.3.3.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées.....	92
3.3.3.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance des espèces de Diptera.....	97

3.3.4. - Indice de diversité de Shannon – Weaver et équirépartition des espèces de Diptera notées.....	100
3.4. - Exploitation des espèces de Diptera capturées dans les milieux de décomposition des matières organiques.....	101
3.4.1. - Liste des Diptera capturés sur le fumier en décomposition à l'aide des Récipients jaunes installés à l'extérieur d'une bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	101
3.4.2. – Liste des Diptera piégés sur le cadavre d'un lapin en pleine décomposition à l'air libre sur une terrasse à l'E.N.S.A. (El Harrach).....	104
3.4.3. - Résultats sur les espèces de Diptera traités par la qualité de l'échantillonnage.....	106
3.4.4. – Exploitation des espèces par des indices écologiques de composition.....	106
3.4.4.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégés sur le fumier..	106
3.4.4.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées sur le tas de fumier près de la bergerie.....	109
3.4.4.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance calculées grâce à l'indice de Sturge.....	114
3.4.5. - Exploitation des espèces de Diptera piégées sur un tas de fumier et près d'un cadavre de lapin dans la station de l'E.N.S.A. par des indices écologiques de structure.....	121
3.4.6. - Exploitation des Diptera par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	122
3.5. - Exploitation des espèces de Diptera récoltées dans le milieu aquatique.....	125
3.5.1. - Liste des Diptera récoltés dans l'eau du marais de Réghaia.....	125
3.5.2. - Exploitation par des indices écologiques de composition des espèces de Diptera récoltées dans l'eau du marais de Réghaïa.....	126
3.5.2.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégés.....	126
3.5.2.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées dans l'eau du Marais Réghaia.....	126
3.5.2.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance calculées par l'indice de Sturge pour les espèces piégées dans l'eau du Marais de Réghaïa.....	128
3.5.2.4 - Indice de diversité de Shannon – Weaver et équirépartition des espèces de Diptera notées.....	129

Chapitre IV – Discussions sur les Diptera notés dans différents milieux agricoles de l’Algérois (Mitidja).....	131
4.1. – Espèces de Diptera prises dans les milieux d’élevage.....	131
4.1.1. - Discussion sur la liste des Diptera capturés dans le milieu d’élevage ovin à l’E.N.S.A. grace au piège lumineux installé dans une bergerie.....	131
4.1.2. – Discussion sur la liste des Diptera pris dans le milieu d’élevage à Soumaâ à l’aide des assiettes jaunes mis dans la bergerie.....	132
4.1.3. - Résultats sur les espèces de Diptera traités par la qualité de l’échantillonnage.....	133
4.1.4. - Discussions sur les espèces de Diptera exploitées par des indices écologiques de composition.....	134
4.1.4.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera notées.....	134
4.1.4.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées.....	135
4.1.4.3. - Fréquences d’occurrence et classes de constance calculées par l’indice de Sturge.....	136
4.1.5. - Exploitation des espèces de Diptera pris dans les bergeries d’El Harrach et de Soumaâ par des indices écologiques de structure.....	137
4.1.6. - Exploitation par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	138
4.2. – Discussions sur les espèces de Diptera piégées dans les milieux de culture.....	139
4.2.1. - Discussion sur la liste des Diptera capturés grace aux pièges jaunes installés dans les serres de la culture de tomates à l’E.N.S.A. d’El Harrach.....	139
4.2.2. - Discussion sur la liste des Diptera pris en plein champ dans une culture à l’E.N.S.A. d’El Harrach.....	140
4.2.3. - Discussion sur les espèces exploitées par des indices écologiques de composition.....	141
4.2.3.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégés.....	141
4.2.3.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées.....	142
4.2.3.3. - Fréquences d’occurrence et classes de constance calculées par l’indice de Sturge.....	142
4.2.4. - Indice de diversité de Shannon – Weaver et équirépartition des espèces de Diptera notées.....	143
4.3. – Discussions sur les espèces de Diptera capturées dans les milieux de décomposition des matières organiques.....	143

4.3.1. – Discussions sur la liste des Diptera captués sur le fumier en décomposition à l'aide des récipients jaunes installés à l'extérieur d'une bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	144
4.3.2. – Discussions sur la liste des Diptera piégés sur un lapin en décomposition mis à l'air libre sur une terrasse à l'E.N.S.A. (El Harrach).....	144
4.3.3. – Discussions sur les espèces de Diptera traitées par la qualité de l'échantillonnage.....	145
4.3.4. – Discussions sur les diptères traités par des indices écologiques de composition.....	145
4.3.4.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégés.....	145
4.3.4.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées.....	146
4.3.4.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance calculées par l'indice de Sturge.....	147
4.3.5. – Discussions sur les espèces de Diptera traités par des indices écologiques de structure.....	148
4.3.6. - Exploitation par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	149
4.4. - Discussions sur les espèces de Diptera observées dans le milieu aquatique.....	150
4.4.1. - Liste des Diptera récoltés dans l'eau du marais de Réghaia.....	150
4.4.2. - Exploitation des espèces par des indices écologiques de composition.....	150
4.4.2.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégés.....	150
4.4.2.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées.....	151
4.4.2.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance calculées par l'équation de Sturge.....	152
4.4.2.4 - Indice de diversité de Shannon – Weaver et équirépartition des espèces de Diptera notées dans l'eau du marais de Réghaia.....	153

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Liste des tableaux :

Tableau 1 – Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima, enregistrées au cours de l'année 2009 dans la station de Dar Beida.....	10
Tableau 2 – Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima, enregistrées au cours de l'année 2010 dans la station de Dar Beida.....	11
Tableau 3 – Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima, enregistrées au cours de l'année 2012 dans la station de Dar Beida.....	11
Tableau 4 – Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima, enregistrées au cours de l'année 2013 dans la station de Dar Beida.....	11
Tableau 5 – Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima, enregistrées au cours de l'année 2014 dans la station de Dar Beida.....	12
Tableau 6 – Précipitations mensuelles exprimées en mm enregistrées au cours des années 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014 dans la station de Dar Beida.....	13
Tableau 7 - Humidité moyenne mensuelle (H.R. %) de Dar El Beïda en 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014.....	14
Tableau 8 – Vitesses maximales du vent enregistrées par mois en 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014 dans la station de Dar El Beïda.....	15
Tableau 9 - Espèces de Diptera prises dans le piège lumineux mis dans la bergerie à l'E.N.S.A. d'El Harrach regroupées par famille et par genre.....	67
Tableau 10 - Espèces de Diptera capturées dans les pièges jaunes mises dans les locaux de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ (Blida), rassemblées par famille et par genre.....	68
Tableau 11 – Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces de Diptera piégées dans le bâtiment d'élevage ovin de l'E.N.S.A. d'El Harrach et dans les locaux d'élevage de Soumaâ (Blida).....	70
Tableau 12 – Liste des espèces vues une seule fois en une seule exemplaire capturées dans le piège lumineux installé dans l'élevage ovin à l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	177
Tableau 13 – Liste des espèces vues une seule fois en une seule exemplaire piégées dans les assiettes jaunes mises dans le milieu d'élevage de Blida.....	177
Tableau 14 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces piégées dans la bergerie de l'E.N.S.A. et dans les locaux d'élevage agro-vétérinaires de Soumaâ.....	71
Tableau 15 – Abondances relatives (%) des espèces de Diptera zoophiles capturées grâce au piège lumineux dans la bergerie (E.N.S.A.).....	72
Tableau 16 – Abondances relatives (A.R.%) des espèces de Diptera zoophiles capturées dans des assiettes jaunes dans les locaux d'élevage agro-vétérinaires de Soumaâ.....	76

Tableau 17 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées dans le piège Lumineux à l'intérieur du bâtiment d'élevage d'El Harrach.....	79
Tableau 18 – Fréquences d'occurrence des diptères notés dans les élevages équin et camelin de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ (2013 - 2014).....	80
Tableau 19 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des Diptera prises dans le piège lumineux dans la bergerie (E.N.S.A. d'El Harrach).....	82
Tableau 20 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des Diptera pris dans les assiettes jaunes dans les locaux d'élevage de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ.....	83
Tableau 21 – Tableau de présence-absence des espèces de Diptera capturées dans le piège lumineux dans l'une des bergeries de l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	178
Tableau 22 – Tableau de présence-absence des espèces de Diptera prises dans les assiettes jaunes placées dans quatre types d'élevages à Soumaâ (Blida).....	179
Tableau 23 - Liste des espèces prises dans les récipients jaunes placés sous-serre dans la station expérimentale de l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	89
Tableau 24 - Liste des Diptera pris au plein champ de culture de luzerne à l'E.N.S.A. d'El Harrach en 2014.....	90
Tableau 25 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces intercédées dans les assiettes jaunes dans les serres et en plein champ à l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	92
Tableau 26 : Abondance relative des Diptera présent dans le milieu de culture sous-serres dans la station d'El Harrach.....	94
Tableau 27 - Fréquences centésimales des Diptera capturés en plein champ à l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	96
Tableau 28 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces de Diptera capturées dans les pièges colorés, placés dans les deux serres à l'E.N.S.A. (El Harrach).....	99
Tableau 29 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des Diptera pris dans les assiettes jaunes installées sous-serre et en plein champ (E.N.S.A. d'El Harrach)	100
Tableau 30 - Effectifs des espèces de Diptera capturées dans les assiettes jaunes installées à l'air libre sur du fumier à l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	101
Tableau 31 – Liste des espèces de Diptera nécrophage notées sur la carcasse d'un lapin...	104
Tableau 32 – Valeur de la qualité d'échantillonnage des espèces de Diptera capturées sur le fumier en décomposition dans la station de l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	106

Tableau 33 – Liste des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire prises dans les assiettes jaunes installées sur fumier d’ovin en décomposition à l’E.N.S.A. d’El Harrach...	180
Tableau 34 – Richesses totales et moyennes des espèces piégées sur le fumier en décomposition à l’E.N.S.A. (El Harrach).....	108
Tableau 35 - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera nécrophages capturées dans la station de l’E.N.S.A. d’El Harrach dans les pièges à glu en 2013.....	108
Tableau 36 – Effectifs et abondances relatives (AR %) des espèces de Diptera capturées sur le fumier dans les pièges colorés.....	109
Tableau 37 – Effectifs et abondances relatives des espèces de Diptère notées sur un cadavre de lapin.....	113
Tableau 38 - Fréquences d’occurrence et constances des espèces prises dans les assiettes Jaunes placées sur le fumier en décomposition	116
Tableau 39 - Fréquences d’occurrence et constances des espèces prises sur cadavre d’un lapin en dégradation.....	119
Tableau 40 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des Diptera piégés dans les assiettes jaunes à l’E.N.S.A. d’El Harrach.....	122
Tableau 41 - Tableau de présence absence des espèces de Diptera piégées dans des assiettes jaunes placées sur fumier d’ovin en décomposition à l’E.N.S.A. d’El Harrach.....	181
Tableau 42 – Liste des espèces de diptères piégées dans l’eau (récolte de larves).....	125
Tableau 43 - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera capturées dans l’eau du Marais de Réghaia.....	126
Tableau 44 – Abondances relatives (A.R. %) des espèces prises dans l’eau du Marais Réghaïa.....	128
Tableau 45 - Fréquences d’occurrence et constances mensuelles des espèces prises dans l’eau du Marais de Réghaïa.....	128
Tableau 46 – Valeurs des indices de diversité de Shannon – Weaver et de l’équitabilité appliquées aux espèces capturées dans l’eau du Marais de Réghaia.....	129

Liste des figures :

Figure 1 – Localisation de la partie orientale de la Mitidja notamment l’Algérois (MUTIN, 1977, modifiée).....	8
Figure 2 – Diagramme ombrothèrmique de Dar El Beida en 2009.....	17
Figure 3 – Diagramme ombrothèrmique de Dar El Beida en 2010.....	18
Figure 4 – Diagramme ombrothèrmique de Dar El Beida en 2012.....	20
Figure 5 – Diagramme Ombrothèrmique de Dar El Beida en 2013.....	21
Figure 6 – Diagramme Ombrothèrmique de Dar El Beida en 2014.....	22
Figure 7 – Place de la région de Dar El Beida dans le climagramme d’Emberger (2003 – 2012).....	23
Figure 8 – Bergerie de l’E.N.S.A. d’El Harrach (Photo. personnelle).....	27
Figure 9 – Terrasse prise en considération à l’E.N.S.A. d’El Harrach (Photo. personnelle)..	27
Figure 10 – Parcelle de Luzerne de l’E.N.S.A. d’El Harrach (Originale).....	29
Figure 11 – Serre de culture de Tomate à l’E.N.S.A. d’El Harrach (Originale).....	29
Figure 12 – Milieu d’élevage (ovin, bovin, caprin et camelin) à l’université de Blida.....	31
Figure 13 – Station du centre cynégétique de Réghaïa (Photo. personnelle).....	31
Figure 14 – Mise en place des pièges colorés en plein champ de luzerne, près de la bergerie de l’E.N.S.A. d’El Harrach et de Blida (Originale).....	33
Figure 15 – Utilisation du piège lumineux pour le piégeage des Diptera dans une bergerie à l’E.N.S.A. d’El Harrach (Photo. personnelle).....	33
Figure 16 – Emploi des pièges à glu au au-dessus de cadavre mis en expérimentation (Photo. personnelle).....	37
Figure 17 – Technique de récolte des larves de moustiques au Marais de Réghaïa (Photo. personnelle).....	37
Figure 18 – Schémas des ailes des Psychodidae	45
Figure 19 – Larves de Moustiques (famille des Culicidae).....	47
Figure 20 – Schéma des ailes de Cecidomyiidae (Originale).....	49
Figure 21 – Schémas des ailes des Chironomidae. (Originale).....	50
Figure 22- Détails de <i>Chironomus (plumosus ?)</i> (Originale).....	51
Figure 23- Schémas de l’antenne et de l’aile d’un Ceratopogonidae <i>Atrichopogon minutus</i>	53
Figure 24- Détails du corps du <i>Sciara bicolor</i> (Sciaridae) (Originale).....	54
Figure 25 - Détails du corps de <i>Drapetis aterrima</i> (Empididae) (Originale).....	55
Figure 26 - Détails du corps de <i>Sciapus platypterus</i> (Dolichopodidae) (Originale)	57

Figure 27 - Détails du corps de <i>Conicera dauci</i> (Phoridae) (Originale)	58
Figure 28 - Détails du corps de <i>Helophilus frutitorum</i> (Syrphidae) (Originale).....	60
Figure 29 - Détails du corps de <i>Sphaerocera curvipes</i> (Sphaeroceridae) (Originale)	62
Figure 30 - Détails du corps de <i>Stomoxys calcitrans</i> (Muscidae) (Originale)	64
Figure 31 - Schéma de l'aile d'un Tachinidae : <i>Pelatachina</i> sp. (Originale).....	66
Figure 32 – Abondances relatives (%) des espèces de Diptera capturées grâce au piège lumineux dans le milieu d'élevage ovin de l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	74
Figure 33 - Abondances relatives (%) des espèces de Diptera capturées grâce aux assiettes jaunes dans le milieu d'élevage à l'université de Blida.....	75
Figure 34 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées dans l'élevage ovin à l'E.N.S.A.....	78
Figure 35 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces piégées dans l'écurie de Blida.....	78
Figure 36 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces prises dans l'enclos de camelin à Blida.....	78
Figure 37 - Carte factorielle axe (1-2) des espèces Diptera zoophiles capturées dans un milieu d'élevage ovin à l'E.N.S.A. d'El Harrach	84
Figure 38 - Carte factorielle axe (1-2) des espèces Diptera prises dans quatre types d'élevage à l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ (Blida).....	87
Figure 39 - Abondance relative des Diptera présent dans le milieu de culture sous-serres dans la station d'El Harrach.....	93
Figure 40 - Fréquences centésimales des Diptera capturés en plein champ à l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	95
Figure 41 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de Diptera capturées dans les pièges colorés, placés dans la première serre de tomate à l'E.N.S.A. (El Harrach).....	98
Figure 42 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de Diptera interceptées dans les pièges colorés, mises dans la deuxième serre de tomate à l'E.N.S.A. (El Harrach).....	98
Figure 43 – Variation de la richesse totale des espèces de diptères piégées sur le fumier en décomposition à l'E.N.S.A. (El Harrach).....	107
Figure 44 – Abondances relatives (AR %) des espèces de Diptera capturées dans les pièges colorés mises sur fumier ovin près d'une bergerie à l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	112
Figure 45 – Abondances relatives (AR %) des espèces de Diptera récoltées sur un cadavre de lapin grâce aux plaques engluées.....	112

Figure 46 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de diptères prises dans les assiettes jaunes placées fumier d'ovin à l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	115
Figure 47 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de Diptera piégées sur un cadavre de lapin mis en expérimentation à l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	115
Figure 48 - Carte factorielle axe (1-2) des espèces Diptera piégées dans des assiettes jaunes installées sur fumier d'ovin à l'E.N.S.A. d'El Harrach.....	123
Figure 49 – Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera prises dans l'eau du Marais Réghaïa.....	127
Figure 50 - Fréquences d'occurrence et constances des larves de Diptera attrapées dans l'eau du Marais Réghaïa.....	127

Liste des abréviations

A : Anale

Ae. : *Aedes*

An. : *Anopheles*

bm : Cellule médiane- basale

br : Cellule radiale basale

C. : Costale

Cu. : *Culicoides*

Cup : Cellule cubitale postérieure

Cx. : *Culex*

dm : Cellule disco-médiane

E.N.S.A. : Ecole nationale supérieur d'agronomie

H : Humérale

ind. ou indét.: indéterminée

O.N.M. : Office Nationale de la Météorologie

M : Médiane

R : Radiale

Sc : Sous-costale

Introduction

Introduction

Les Diptères constituent un groupe d'insectes très récent, ils ont conquis une grande variété de biotopes et de niches écologiques (HAUPT, 1998). Parmi tous les ordres des insectes, celui des Diptères est l'un des plus importants par le nombre des espèces qu'il renferme et la masse phénoménale des individus qui le composent (MATILE, 1993). Selon LECLERCQ (1971), les Diptères représentent plus de 90 % de l'entomofaune ailée. Le choix du présent sujet d'étude s'appuie sur l'intérêt scientifique représenté notamment par la complexité de la taxinomie des moustiques et des mouches. Il est important de rappeler la nuisibilité de plusieurs espèces de Diptères, d'une part sur la santé animale et humaine, et d'autre part sur les plantes cultivées. Certains moustiques en tant que vecteurs peuvent transmettre des virus, des bactéries, des protozoaires et des helminthes (CALLOT et HELLUY, 1958; GRASSE, 1985; LANY, 1997). BENHAMED *et al.* (2016) mentionnent que les moustiques, en particulier les espèces appartenant à *Aedes*, *Culex* et *Anopheles* jouent un rôle important dans la transmission d'agents pathogènes, responsable de graves maladies dans le monde. Selon RODHAIN et PEREZ(1985), PERIE *et al.* (2005), ZIMMER *et al.* (2008, 2013) et PANDRANGI (2013) les moucherons piqueurs du genre *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) sont les vecteurs biologiques de nombreux agents pathogènes, comme le virus de la fièvre catarrhale ovine En effet l'*Arbovirus* de la fièvre catarrhale ou bluetongue est responsable d'une grave infection mortelle pour les ruminants sauvages et domestiques en particulier le mouton. BOUKRAA *et al.*(2016) attirent l'attention sur l'émergence du virus du Nil occidental qui a été récemment enregistrée dans plusieurs pays européens, ce qui peut conduire à de graves problèmes de santé dans les populations de chevaux et que l'Europe est également exposée au risque d'introduction d'alphavirus grâce aux moustiques provenant de l'Amérique. JEANBOURQUIN (2005) précise que la mouche des étables, *Stomoxys calcitrans* Linné, 1758, est un insecte nuisible du bétail. A l'état adulte, les mâles et les femelles se nourrissent de sang d'animaux herbivores comme les bovins et les équidés qui demeurent leurs hôtes préférés. A cela, il faut ajouter que les larves de milliers d'espèces de Diptères s'attaquent aux végétaux cultivés par l'homme, diminuant dans des proportions considérables, le rendement des récoltes (MATILE, 1993). Selon ce même auteur, beaucoup d'espèces de Cecidomyiidae provoquent la formation des galles et les déformations de feuillage. D'autres Tipulidae détruisent les racines de diverses Graminées (Poacées) comme le maïs ainsi que les semences et les graines en voie de germination (MATILE, 1993). Celui-ci précise qu'il en est de même pour les familles des Agromyzidae et des Tephritidae, qui sont fort importantes pour l'agriculture à cause des dégâts qu'elles occasionnent. GIL ORTIZ

(2009) note qu'environ 2.900 espèces de Diptères Agromyzidae connues, environ 7% sont d'intérêt agronomique. Néanmoins, il est à rappeler que certaines catégories de Diptera ne sont pas dangereuses. Certaines espèces sont utiles dans l'environnement. C'est le cas des Diptera saprophages, coprophages comme les Muscidae et les Stratiomyidae et nécrophages tels que les Calliphoridae et certains Sarcophagidae (DELVARE et ABERLANC, 1989). Selon HAUPT (1998) les mouches ont un rôle important dans l'élimination des excréments et des cadavres, et que de très nombreuses espèces de Diptères qui vivent à l'état larvaire dans le sol, comptent parmi les grands producteurs d'humus. Elles viennent s'en nourrir ou pour y déposer leurs pontes (VILLIERS, 1977). C'est le cas des femelles de *Stomoxys* qui exploitent toutes sortes de matériaux organiques en décomposition pour la ponte (JEANBOURQUIN, 2005). De même, les Scatophages et la majorité des mouches à l'état larvaire contribuent au bouclage des grands cycles biogéochimiques (LECLERCQ, 1971). Ils jouent un rôle important dans le renouvellement des sols en retraitant la matière organique, notamment la litière forestière (MATILE, 1993). Les mouches interviennent aussi dans le processus de la décomposition de la matière d'origine animale (WYSS et CHERIX, 2006). BOULKENAFET *et al.* (2015) rapportent que quand un animal meurt, il attire plusieurs espèces d'invertébrés et d'insectes qui se nourrissent de sa carcasse. Les premières espèces détritivores qui arrivent sur une carcasse appartiennent à l'ordre des diptères. Par ailleurs, d'autres espèces de Nématocères telles que les larves de certaines espèces de Chironomidae font partie pour plus de 10 % des aliments des poissons et des batraciens des lacs et des marécages (FONTAINE *et al.*, 1976). BOUAZIZ *et al.* (2016) notent 9,8% de Diptera soit la troisième classe d'insectes consommés par le pouillot véloce *Phylloscopus collybita* Vieillot, 1817, aux abords du Lac Tonga (Nord-Est de l'Algérie). ROUAIGUIA *et al.* (2015) confirment que les diptères sont le deuxième groupe le plus consommé par les poussins de l'hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica meridionalis* Linné, 1758). Beaucoup de travaux réalisés dans le monde concernent l'ordre des Diptera. La plupart traitent de la taxinomie et de la biologie comme ceux de SEGUY (1923, 1926, 1927, 1934, 1940), de PIERRE (1924), de LECLERCQ (1971, 2008), de MATILE (1993, 1995) et de HAUPT (1998). D'autres études traitent des Diptères d'intérêt médico-vétérinaire notamment ceux de DELAUNAY *et al.* (2001), de BALDET *et al.* (2003), de CUISANCE et RIOUX (2004), de MATYUKHIN et KRIVOSHEINA (2006), de ZIMMER *et al.* (2008) et de CARNEVALE *et al.* (2009). Pour les diptères prédateurs des cultures, les recherches de DEGUINE *et al.* (2013) sur la gestion agroécologique des mouches des légumes à la Réunion sont à citer. Par ailleurs sur l'entomofaune des cadavres plusieurs travaux sont à mentionner comme ceux notamment de MEGNIN (1894), de

LECLERCQ (1996), de COMPOBASSO *et al.* (2001) et de MARCHENKO (2001). Les Diptères décomposeurs retiennent l'attention comme ceux de la famille des Piophilidae (PRADO *et al.*, 2011; MARTIN-VEGA, 2012), des Phoridae (THEVAN *et al.*, 2010), des Sarcophagidae (TURCHETTO *et al.*, 2001; CHERIX *et al.*, 2012) et des Calliphoridae (MALGORN et COQUOZ, 1999; MYSKOWIAK et DOUMS, 2002; ROUX *et al.*, 2006; GILARRIORTUA *et al.*, 2013). En comparaison avec l'ensemble des travaux faits dans le monde sur les Diptères, au cours des deux dernières décennies, l'Algérie a connu un engouement remarquable pour les études sur les Diptères. Presque la totalité des travaux sont orientés vers la systématique et la bioécologie des Nématocera en particulier des Culicidae et des Psychodidae de LOUNACI et DOUMANDJI-MITICHE (2003) dans la partie suburbaine de l'Algérois, de BETTIOUI et HASSAINE (2008) dans la région de Tlemsen, de BERCHI et HAMAIDIA (2004), de BERCHI *et al.* (2005), de MERNIZ *et al.* (2004) dans la région de Constantine, de MESSAI *et al.* (2011) dans la région de Mila et de BOUABIDA *et al.* (2012). Pour ce qui est des études des Diptères d'intérêt médico-vétérinaire, il est à noter celles de BOULKENAFET *et al.* (2007) sur les phlébotomes (Diptera; Psychodidae) et sur la transmission de la leishmaniose dans la région de Skikda, ceux de BERCHI *et al.* (2008) sur la répartition des phlébotomes dans l'est algérien, de SAYAH et BERCHI (2009) dans la région d'El Hodhna et des Bibans, de BOUKRAA *et al.* (2011) concernant la surveillance des populations de phlébotomes vecteurs des agents responsables des leishmanioses dans la région du M'Zab-Ghardaïa, ceux de BERCHI *et al.* (2012) sur la typologie des gîtes propices au développement larvaire de *Culex pipiens* source de nuisance à Constantine, de MERABETI et OUAQID (2012) dans la région de Biskra, de LOUNACI et DOUMANDJI (2012) sur les bords du marais de Réghaia et près de Tizi Ouzou et de BOUDEMAGH *et al.* (2013) sur l'inventaire des Culicidae dans la région de Collo. Il est à signaler que très peu de travaux sont faits sur les diptères dans les milieux cultivés.

Néanmoins, il est possible de citer les expériences de HADJ-ZOUGGAR *et al.* (2014) sur l'étude de la dynamique des populations des Cecidomyies des céréales dans la région des hautes plaines sétifiennes. Pour ce qui est des travaux effectués sur l'entomofaune cadavérique en Algérie, en relation avec l'utilisation éventuelle des insectes en médecine légale, ceux de LOUADI *et al.* (2006), de LOUADI et BERCHI (2007, 2008) et de BOULEKNAFET *et al.* (2009) sont à citer. BENZAADA et DOUMANDJI (2012), BENZAADA *et al.* (2012, 2013), BERROUANE et DOUMANDJI (2012) et SAIFI *et al.* (2014) se sont penchés sur la dégradation de différents types de cadavres grâce aux insectes décomposeurs essentiellement des Diptera.

Le présent travail est orienté vers l'amélioration et l'acquisition d'informations systématiques concernant les Diptères, d'une part d'intérêt médico-vétérinaire et agricole, vu leurs importance économique pour le pays, et d'autre part dans le domaine forensique et écologique puisque le phénomène de la décomposition de la matière organique fait intervenir des insectes en particulier les mouches. Les différences sont recherchées lors du processus de la putréfaction en fonction des cadavres de quelques espèces animales. Pour avoir la plus large vision possible sur le Diptera, les types de milieux pris en considération sont variés, soit des parcelles cultivées, des mares, des locaux d'élevage, un fumier (matière végétale en dégradation) et des cadavres (substance animale en décomposition..

La structure de la présente thèse comprend une introduction et quatre chapitres. Le premier chapitre 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. Elle renferme d'une part la description des stations d'étude et d'autre part les techniques employées sur le terrain comme la mise en place de piège lumineux, des récipients jaunes et des pièges adhésifs 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. Le troisième chapitre regroupe les résultats, organisés en quatre parties. La première porte sur les espèces zoophiles capturées dans le milieu d'élevage de la bergerie de l'E.N.S.A. et celui de l'université de Blida. La deuxième partie concerne les diptères capturés dans le milieu de culture sous-serre et en plein champ. Quant aux Diptera décomposeurs de la matière organique (fumier et cadavre), ils constituent la troisième partie. Les Diptera péchés dans l'eau du marais de Réghaia sont montrés dans la quatrième partie. Les discussions sont rassemblées dans le quatrième chapitre. Le présent mémoire se termine par une conclusion générale et des perspectives.

Chapitre 1

Chapitre I - Présentation de la région d'étude: l'Algérois

La situation géographique du milieu d'étude est présentée. Ensuite les facteurs abiotiques et biotiques de la même région sont développés.

1.1. - Situation géographique de l'Algérois

La région d'étude appartient au secteur algérois divisé en deux sous-secteurs, l'un littoral et l'autre l'Atlas tellien. Elle est limitée au nord par la Mer Méditerranée, à l'ouest par l'oued Mazafran, au sud par la plaine de la Mitidja et à l'est par Oued Boudouaou ($36^{\circ} 36'$ à $36^{\circ} 46'$ N., $2^{\circ} 24'$ à $3^{\circ} 20'$ E.) (Fig.1).

1.2. - Facteurs abiotiques de la région d'étude

Ce sont les facteurs édaphiques et les facteurs climatiques qui composent les paramètres abiotiques de l'Algérois qui sont traités.

1.2.1. - Facteurs édaphiques de l'Algérois (Mitidja)

DREUX (1980) écrit que les principales propriétés édaphiques concernent la pente, la profondeur, la granulométrie et la composition chimique du sol. Celui-ci est le résultat des actions conjuguées, extrêmement intriquées et complexes des facteurs tant abiotiques que biotiques. Selon RAMADE (2009) au cours de ces processus, il se produit un mélange intime de matières minérales et organiques provenant de la décomposition des corps des êtres vivants après leur mort, de leurs excréments, de l'ensemble de la litière et des racines mortes. D'après DURAND (1954) la formation des sols dépend essentiellement de la nature de la roche mère ainsi que la topographie. D'ailleurs, HALITIM (1988) note que le sol est l'élément de l'environnement dont la destruction est souvent irréversible et qui entraîne les conséquences les plus graves à court et à long terme. Il constitue pour les plantes un réservoir d'eau et une réserve de matières minérales et organiques, conditions essentielles à leur développement (CREVOISIER, 2005). Dans la partie orientale de la Mitidja, et plus précisément dans la région des Eucalyptus, DAOUDI-HACINI *et al.* (2003) montrent que la texture du sol est argilo-limoneuse. L'analyse granulométrique ne renseigne que le constituant le plus abondant



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

- | | | | |
|-------|----------------------------|--|--------|
| | Limite de la Mitidja | | Monts |
| ▲ | Régions d'étude | | Marais |
| ● | Commune | | Oueds |
| +++ | Périmètre irrigué du Hamiz | | |

Echelle : 1/500000

(MUTIN, 1977, modifié)

des sols, soit l'argile, avec une moyenne de 35,3 %, suivi par le sable grossier avec 23,8 %, le limon grossier avec 18,4 %, le limon fin avec 15,9 % et le sable fin (6,7 %).

L'analyse chimique révèle un pH neutre et des taux de calcaire relativement peu élevés compris entre 5,4 et 14,1 %. Ces mêmes auteurs signalent que la composition du sol dans le lit de l'Oued Adda est dominée par le sable grossier (43 %), suivi par le limon fin (23,7 %). L'argile intervient beaucoup plus faiblement (11,2 %). D'après DAJOZ (2002) le sol agit en modifiant le microclimat, l'abondance, la nature de la végétation et la quantité de nourriture disponible. Pour ce qui concerne la région d'étude, les sols de la partie orientale de la Mitidja appartiennent à 4 classes, celles des sols peu évolués, des sols à sesquioxydes de fer, des sols calco-magnésiques et des vertisols (DUCHAUFOR, 1976; MUTIN, 1977). Selon MUTIN (1977), les sols peu évolués représente plus que la moitié de la superficie de la plaine. Ils s'étendent depuis Oued El Harrach jusqu'à Oued Hamiz. Selon GLANGEAUD (1932) ces terres conviennent plutôt à la culture des céréales et des fourrages. Le reste de la plaine est partagée entre les sols hydromorphes (7.000 ha), qui occupent l'ouest de Sidi Rached et même tout le Bas Mazafran. Ces sols conviennent aux cultures annuelles, aux fourrages et parfois au tournesol. Les sols à sesquioxydes de fer (13.000 ha) se localisent essentiellement près de Merad à l'ouest et aux alentours de Khemis el Khechna à l'est. Ces sols sont occupés par la céréaliculture et par la viticulture. Les vertisols (6.000 ha) sont représentés aussi bien dans la partie orientale qu'occidentale de la plaine et sont le plus souvent utilisés pour la culture de la vigne et celle des céréales comme les sols à sesquioxydes de fer. Les sols calco-magnésiques (1.500 ha) se retrouvent au pied du Sahel ou à l'extrémité orientale de la plaine. Selon MUTIN (1977), ils conviennent bien aux vignobles, aux cultures de blé et d'orge et aux cultures maraîchères.

1.2.2. - Facteurs climatiques

D'après FAURIE *et al.* (1980) le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il influe fortement sur la répartition géographique des végétaux et des animaux et il conditionne le caractère et la dynamique des processus biologiques (MIKHAÏL, 1980). Les variations climatiques constituent les facteurs importants de l'évolution de la biosphère (MIKHAÏL, 1980). Les caractéristiques du climat sont représentées par les variations annuelles des températures, les précipitations, l'humidité relative de l'air et les vents.

1.2.2.1. – Températures de la région de l'Algérois

Plusieurs auteurs pensent que le paramètre thermique apparaît parmi tous les facteurs climatiques comme étant le plus important (DREUX, 1980, DAJOZ, 1996 ; RAMADE, 2003). La température agit comme un facteur limitant de toute première importance. Effectivement car elle régularise l'ensemble des phénomènes métaboliques, synthétiques et fermentaires. Ainsi elle conditionne la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (DAJOZ, 1996 ; RAMADE, 2003). Elle dépend certes du rayonnement solaire, de la latitude, de la qualité de l'atmosphère et des circulations atmosphérique et océanique (CHÈMERY, 2006). Les tableaux 1, 2, 3, 4 et 5 rassemblent les valeurs des températures moyennes mensuelles maxima et minima relevées mois par mois dans la station météorologique de Dar Beida pour les années 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014.

Tableau 1 – Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima, enregistrées au cours de l'année 2009 dans la station de Dar Beida

	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M (°C.)	15,9	17,1	19,3	20,4	27,3	30,9	34	32,3	28,2	26,3	23,5	19,8
m. (°C.)	6,4	3,9	5,8	8	13,3	16,2	20,9	21,1	17,3	12,7	9,6	7,5
(M+m) / 2	11,2	10,5	12,6	14,2	20,3	23,6	27,5	26,7	22,8	19,5	15,6	13,7

(O.N.M., 2010)

M est la moyenne mensuelle des températures maxima.

m est la moyenne mensuelle des températures minima.

(M + m) / 2 est la température moyenne mensuelle.

Altitude : 25 m Latitude : 36° 41' N. Longitude : 03° 13' E.

Tableau 2 – Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima, enregistrées au cours de l'année 2010 dans la station de Dar Beida

	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M (°C.)	16,9	18,9	19,8	21,9	24,3	28,1	31,7	31,7	29,4	25,5	19,7	18,3
m. (°C.)	7,0	8,1	8,8	10,6	11,1	15,3	19,5	19,4	17,5	13,7	10,6	6,9
(M+m) / 2	12	13,5	14,3	16,3	17,7	21,7	25,6	25,6	23,5	19,6	15,2	12,6

(O.N.M., 2011)

M : Moyenne mensuelle des températures maxima

m : Moyenne mensuelle des températures minima

(M + m) / 2 : Température moyenne mensuelle

Altitude : 25 m ; Latitude: 36° 41' N.; Longitude: 3° 13' E.

Tableau 3 – Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima, enregistrées au cours de l'année 2012 dans la station de Dar Beida

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

(O.N.M., 2013)

M : Moyenne mensuelle des températures maxima

m : Moyenne mensuelle des températures minima

(M + m) / 2 : Température moyenne mensuelle

Tableau 4 – Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima, enregistrées au cours de l'année 2013 dans la station de Dar Beida

	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M (°C.)	16,9	15,9	19,8	20,5	22,8	27,2	30,4	31,9	29,5	29,4	18,8	17,9
m. (°C.)	5,9	5	9	9,1	11,5	13,4	18,7	18,5	18,4	16,9	10,1	5,9
(M+m) / 2	11,4	10,5	14,4	14,8	17,2	20,3	24,6	25,2	24,0	23,2	14,5	11,9

(O.N.M., 2014)

M est la moyenne mensuelle des températures maxima.

m est la moyenne mensuelle des températures minima.

$(M + m) / 2$ est la température moyenne mensuelle.

Altitude : 25 m Latitude : 36° 41' N. Longitude : 03° 13' E.

Tableau 5 – Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima, enregistrées au cours de l'année 2014 dans la station de Dar Beida

	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M (°C.)	18,5	19,1	18,8	24,5	24,7	28,6	31,7	33,0	31,9	28,6	23,5	17,3
m. (°C.)	7,5	7,1	6,8	9,6	11,2	16,2	18,2	20,3	20,3	14,0	12,0	7,1
$(M+m) / 2$	13,0	13,1	12,8	17,1	17,9	22,4	24,9	26,7	26,1	21,3	17,8	12,2

(O.N.M., 2015)

M est la moyenne mensuelle des températures maxima.

m est la moyenne mensuelle des températures minima.

$(M + m) / 2$ est la température moyenne mensuelle.

Altitude : 25 m Latitude : 36° 41' N. Longitude : 03° 13' E.

Dans l'Algérois la plus basse température moyenne mensuelle égale à 10,5 °C., est enregistrée durant le mois de février 2009, alors que juillet est le plus chaud avec une valeur de 27,5 °C. (Tab. 1). Il est à remarquer que la moyenne des minima du mois le plus froid, égale à 3,9 °C. en février place Dar El Beida dans le sous-étage à hiver doux. Par contre le Marais de Réghaïa se situe au bord de la mer, ce qui permet d'affirmer que cette région appartient au sous-étage à hiver chaud, la moyenne des minima du mois le plus froid étant sûrement égale ou supérieure à + 7 °C. En 2010, la plus basse température moyenne mensuelle est égale à 12,0 °C., enregistrée pour le mois de janvier, alors que juillet et août sont les plus chauds avec 25,6 °C. (Tab. 2). Il est à remarquer que la moyenne des minima du mois le plus froid atteint 6,9 °C. En décembre 2012, il est à signaler que le mois le plus froid est février avec une température moyenne mensuelle de 8,0 °C., Dans le même tableau, le mois le plus chaud est juillet avec une température de 28,2 °C.. En 2013, le mois le plus chaud est août avec une moyenne de 25,2 °C. et le plus frais est février avec une moyenne de 10,5 °C.. Les données notées en 2014 montrent que le mois d'août est le plus chaud avec une température moyenne

égale à 26,7 °C. et que décembre apparaît le mois le plus froid avec une température moyenne de 12,2 °C.

1.2.2.2. – Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 2009). C'est le facteur essentiel pour la vie (CHÈMERY, 2006). Les hauteurs mensuelles des précipitations de la station de dar El Beida enregistrées au cours des années 2010, 2012 et 2013 sont placées dans le tableau 6.

Tableau 6 – Précipitations mensuelles exprimées en mm enregistrées au cours des années 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014 dans la station de Dar Beida

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Totaux
P.(mm) en 2009	137,9	23,4	60,2	61,2	62,1	0,8	0,5	13,5	86,6	29,2	39,1	121,9	636,4
P.(mm) en 2010	48,1	48,9	99,1	33,1	25,9	4,8	0,1	22,8	12,5	143,2	117,4	93,0	648,9
P.(mm) en 2012	39,8	244,3	78,7	176,8	24,3	2,3	0,3	52,3	8,3	88,9	88,2	48,7	852,9
P.(mm) en 2013	99,8	99	63	80	119,9	7,1	0	3	29,4	18,5	197,6	167,4	884,7
P.(mm) en 2014	72,6	48,7	85,6	1,0	5,8	51,6	0	3,1	8,1	40,6	69,9	159,0	546,0

(O.N.M., 2010,2012, 2013, 2014 et 2015)

Les données climatiques relevées à Dar El Beida font ressortir l'irrégularité des chutes de pluies d'une année à l'autre et d'un mois à l'autre (Tab. 6). Ces variations des précipitations en 2009 montrent que 137,9 mm correspondent à la pluviométrie la plus élevée enregistrée en janvier suivie par celles de décembre avec 121,9 mm et de septembre avec 86,6 mm (Tab. 2). Cependant Les mois les plus secs sont juin et juillet. La quantité pluviométrique enregistrée durant octobre 2010 est de 143,2 mm, suivie par celles obtenue en novembre avec 117,4 mm.

Les mois les plus secs sont juin avec 4,8 mm et juillet avec 0,1 mm. Pour ce qui concerne l'année 2012, le mois le plus arrosé est février avec une valeur de 244,3 mm suivi par avril avec 176,8 mm. Les mois les plus secs sont aussi juin avec 2,3 mm et juillet avec 0,3 mm. La pluviométrie durant l'année 2013 est égale à 197,6 mm cumulés en novembre et 167,4 mm en décembre. Le mois le plus sec est juillet avec une absence totale de pluie. Néanmoins 2014 est caractérisée par un maximum de précipitations mensuelles de 159,0 mm en décembre et un minimum de 0,0 mm en juillet. De ce fait, il est à mentionner que le total des précipitations durant l'année 2013 est plus élevé avec 884,7 mm que celui enregistré en 2012 avec 852,9 mm, en 2010 avec 648,9 mm, en 2009 avec 636,4 mm et en 2014 avec 546,0 mm (Tab. 6). Ces données permettent de dire que ces années sont pluvieuses.

1.2.2.3. – Humidité relative de l'air

L'humidité (H.R. %) est la quantité de vapeur d'eau qui se trouve dans l'air. Elle peut influencer fortement sur les fonctions vitales des espèces (DREUX, 1980). Elle varie selon la température et la pression. Les données sur l'hygrométrie de l'air mesurées à Dar El Beïda sont présentées dans le tableau 7.

Tableau 7 - Humidité moyenne mensuelle (H.R. %) de Dar El Beïda en 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014

	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
H % en 2009	78,9	80,5	82,0	72,9	72,3	65,7	67,6	65,8	73,8	69,4	80,8	80
H % en 2010	79	73	76	81	72	71	71	75	72	76	83	76
H % en 2012	82	84	83	76	76	70	70	69	75	72	82	82
H % en 2013	76,2	75,2	71,3	79,5	78,3	70,5	76,9	71,9	77,7	71,2	80,7	83,6
H % en 2014	77,4	77,1	77,9	71,3	71,3	72,1	65,9	66,1	63,6	68,9	67,9	78,3

H : Humidité moyenne mensuelle en % (O.N.M., 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014)

Les valeurs de l'humidité relative moyenne mensuelle relevées dans la station de Dar El Beïda sont élevées (Tab. 7). Le maximum parmi elles se situe en novembre avec 83 % pour

l'année 2010 et en février avec 84 % pour 2012. Par contre, les valeurs minimales sont signalées pour 2009 en aout (H.R. % = 65,8 %), pour 2010 en juin et en juillet (H.R. % = 71%), pour 2012 en juillet et en août (69 % \leq H.R. % \leq 70 %), pour 2013, en octobre avec 71,2 % et en 2014 en (H.R. % = 63,6 %) septembre (Tab. 7).

1.2.2.4. – Vents dominants et sirocco

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat (SELTZER, 1946). Selon DAJOZ, (1996) il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. Les vents exercent une grande influence sur les êtres vivants (FAURIE et *al.*, 1980). Il accroît la transpiration des plantes (ELHAI, 1968). De même DAJOZ (2002) remarque que le vent agit souvent sur les insectes en ralentissant les déplacements des espèces ailées. Les vitesses maximales du vent enregistrées mois par mois au cours des années 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014 sont mentionnées dans le tableau 8.

Tableau 8 – Vitesses maximales du vent enregistrées par mois en 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014 dans la station de Dar El Beida

	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
V. max. (m/s) en 2009	7,53	7,75	6,92	7	7,11	7,25	6,58	6,72	7,47	6,61	5,53	7,06
V. max. (m/s) en 2010	10,2	11,8	10,6	8,0	9,6	8,6	9,9	9,1	9,0	9,4	9,5	8,1
V. max. (m/s) en 2012	9,3	11,1	9,3	12,2	10,8	10,6	10,7	9,5	10,3	11,1	10,4	9,4
V. max. (m/s) en 2013	12,7	12,9	14,9	11,7	11,9	13,4	11,4	12,2	10,8	9,3	11,2	7,5
V. max. (m/s) en 2014	3,0	3,3	3,6	2,7	2,6	3,0	2,8	2,9	2,9	2,3	2,9	2,6

(O.N.M., 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014)

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

A Dar El Beida, les valeurs de la vitesse du vent notées au cours de l'année 2009, varient entre 5,5 et 7,8 m par seconde (Tab. 8). Il est à constater que la plus grande vitesse du vent soit 7,8 m/s est enregistrée en février. Elle est suivie par 7,5 m/s obtenue en janvier et 7,5 m/s notée en septembre. En 2010, le mois de février connaît le vent le plus fort avec une vitesse égale à 11,8 m/s. D'autres vents avec une vitesse un peu faible interviennent au cours des

autres mois de l'année se situent entre 8 à 10,2 m/s (Tab. 8). Par contre, durant l'année 2012 les vitesses maximales du vent apparaissent plus élevées, se situant entre 9,3 à 12,2 m/s avec une dominance de vents forts en particulier en avril. Il est à remarquer qu'en 2013 le vent le plus puissant est remarqué en mars avec 14,9 m/s. Cette année connaît aussi d'autres vents dont la vitesse varie entre 7,5 m/s à 12,9 m/s.. Il est à noter que l'année 2014 connaît les vitesses du vent les plus faibles en comparaison avec les autres années, dont la plus élevée est en février avec 3,3 m/s (Tab. 8).

1.2.2.5. - Synthèse climatique

Pour bien définir le climat de la région d'étude et faire ressortir notamment les périodes sèches et humides en 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014, le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen est employé. De même il est indispensable d'utiliser le climagramme d'Emberger pour mettre en évidence l'étage bioclimatique auquel la région appartient. Dans ce but les données thermiques et pluviométriques de la station météorologique de Dar El Beida sont utilisées (O.N.M., 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014).

1.2.2.5.1. - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen utilisé pour Dar El Beida

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen consiste à porter en abscisses les mois et en ordonnées à la fois les précipitations à droite et les températures à gauche avec une échelle thermique double de celle de la pluviométrie. Il est obtenu en fait deux diagrammes superposés. La période de sécheresse apparaît dès que la courbe pluviométrique descend en dessous de la courbe thermique (RAMADE, 2009). La période aride se remarque quand la courbe des précipitations descend en dessous de celle des températures (GAUSSEN cité par FAURIE *et al.*, 1980). Dans le cadre de la présente étude, les diagrammes ombrothermiques de 2009, 2010, 2012, 2013 et 2014 de la station de Dar El Beida sont pris en considération. Deux périodes se dégagent. En 2009, l'une de sécheresse qui s'étale sur 3 mois et l'autre humide qui dure 9 mois entrecoupée par quelques semaines sèches en octobre (Fig. 2). En 2010, la période de sécheresse s'étale sur 5 mois, de la mi-avril jusqu'au-delà de la mi-septembre. Quant à la période humide elle dure 7 mois de la troisième décade de septembre jusqu'à la mi-avril (Fig. 3). En 2012, la période sèche va de la mi-mai jusqu'à la fin de septembre. Elle dure 4 mois et demi. Elle est suivie par une période

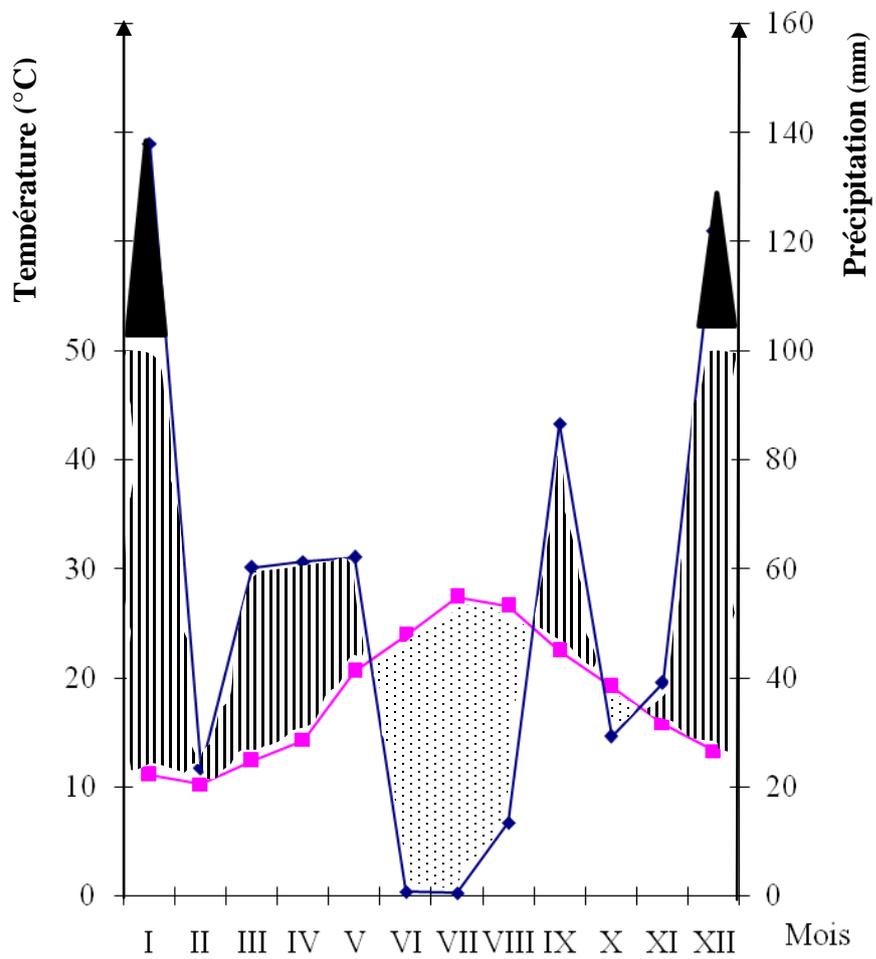


Fig. 2 – Diagramme ombrothèrmique de Dar El Beida en 2009



Période humide

Période sèche

—■— Températures (°C.)

—◆— Précipitations (mm).

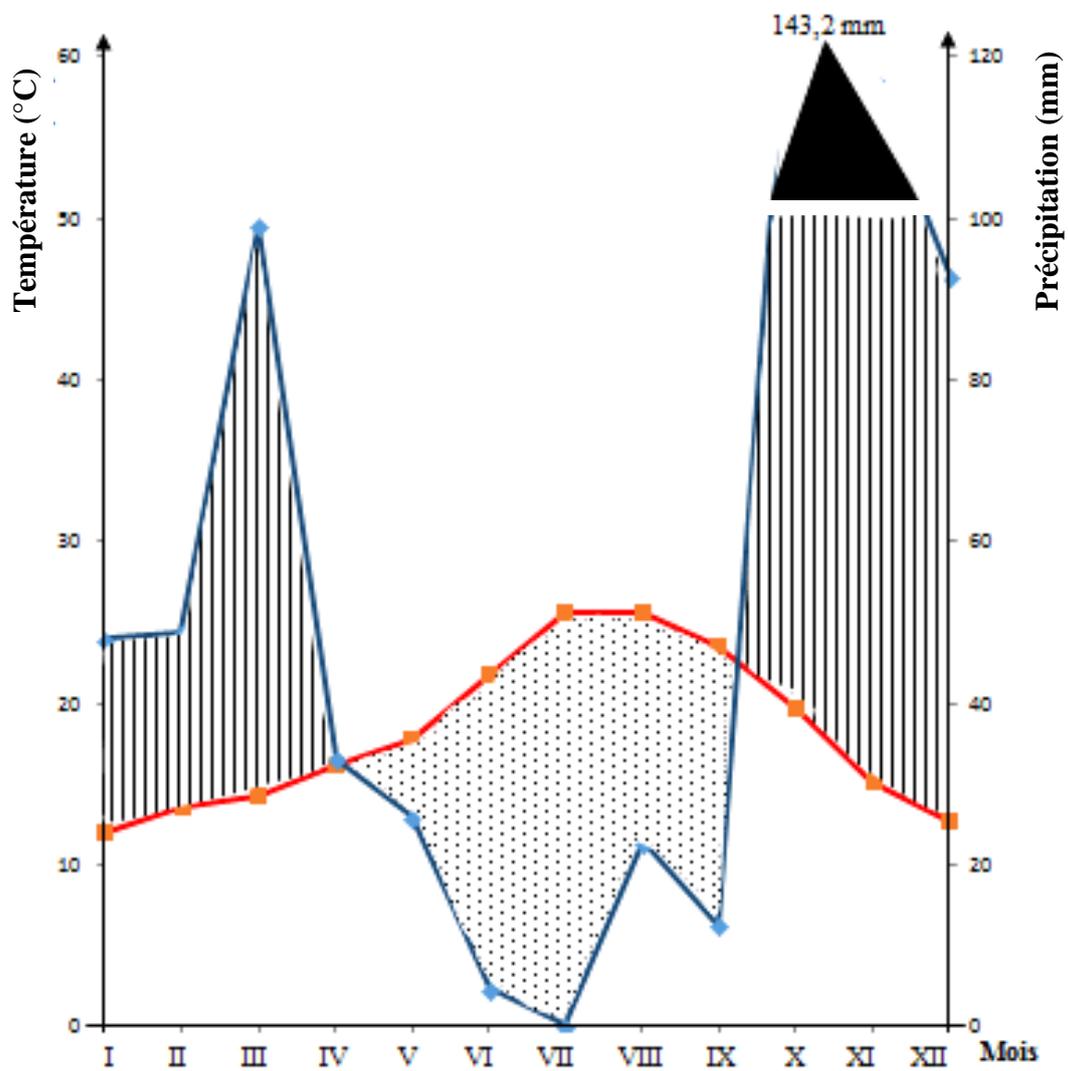


Fig. 2 – Diagramme ombrothermique de Dar El Beida en 2010



humide de 7 mois et demi allant de la fin de septembre jusqu'à la mi-mai (Fig. 4). Par contre, en 2013 la période sèche est longue. Elle s'étale sur sept mois, allant de la deuxième quinzaine du mois de mai jusqu'à la fin d'octobre. La période humide est notée de la fin d'octobre jusqu'à la deuxième quinzaine de mai (Fig. 5). En 2014, la période humide s'étale sur sept mois d'octobre à avril. Tandis que la période sèche dure cinq mois de mai à septembre, elle est interrompue par quelque jour humide en juin (Fig. 6).

1.2.2.5.2. – Place de Dar El Beida dans le climagramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger permet le classement des différents types de climat (DAJOZ, 1971). En d'autres termes, il aide à préciser le type d'étage bioclimatique d'une région, en se basant sur les températures et les précipitations relevées durant au moins 10 ans. STEWART (1969) a modifié le quotient pluviométrique d'Emberger de la manière suivante :

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

Q_2 : Quotient pluviométrique d'Emberger,

P : Pluviométrie moyenne annuelle en mm,

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C,

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °C.

Les données météorologiques de la région de Dar el Beida de 2003 à 2012 permettent de calculer le quotient pluviométrique Q_2 qui est égal à 101,6. Cette valeur, rapportée sur le climagramme d'Emberger montre que la région d'étude appartient à l'étage bioclimatique subhumide à hiver doux (Fig. 7).

1.3. - Facteurs biotiques

Les facteurs biotique représentent l'ensemble des êtres vivants, aussi bien végétaux qu'animaux, pouvant par leur présence ou leur action modifier ou entretenir les conditions du milieu (FAURIE *et al.*, 1980). NETWING *et al.* (2009) signale que les facteurs environnementaux agissent comme un filtre qui ne laisse passer que certaines espèces de la flore et de la faune qu'il est possible de retrouver en raison de leurs caractéristiques autoécologiques.

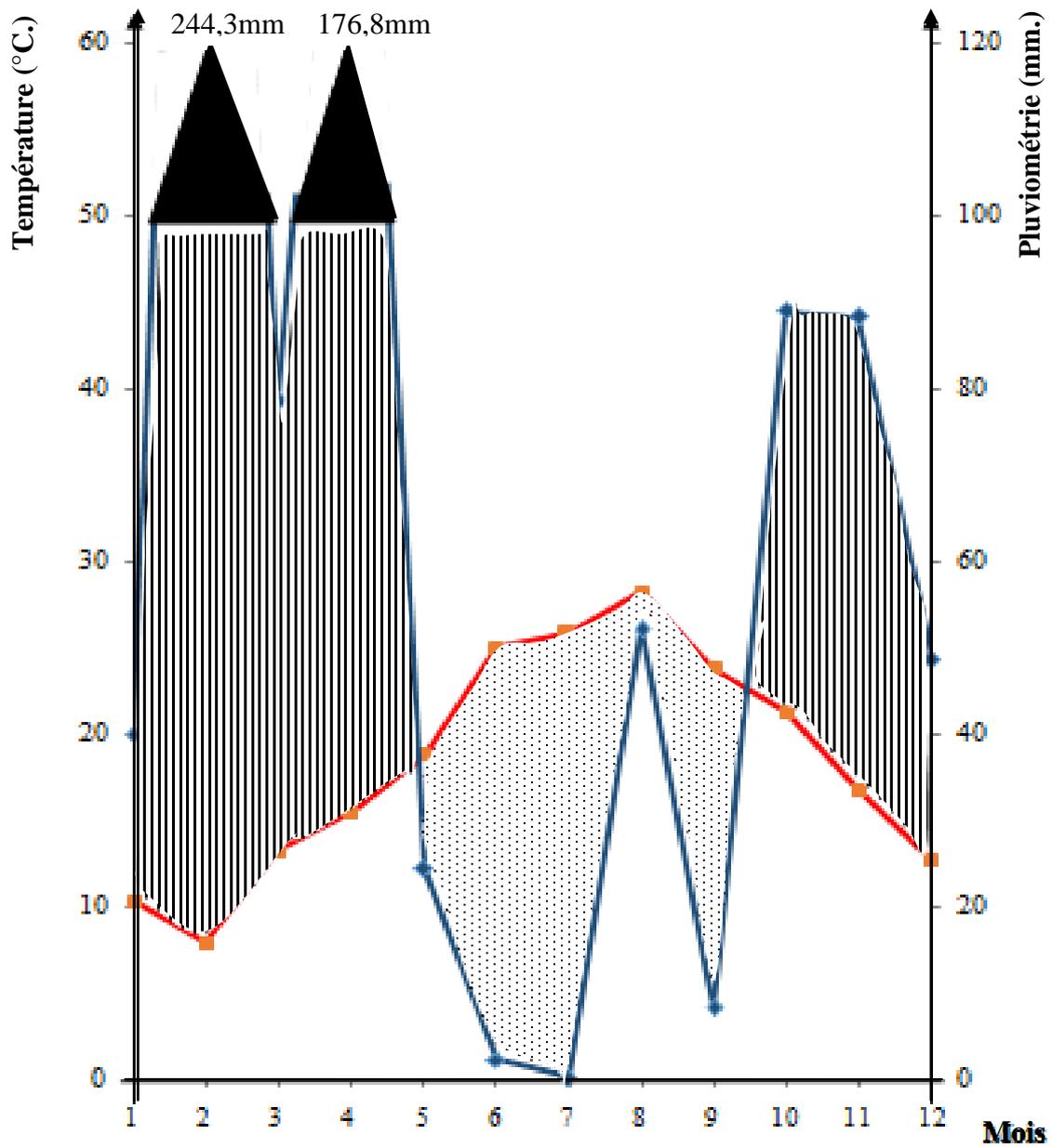


Fig. 4 – Diagramme ombrothèrmique de Dar El Beida en 2012



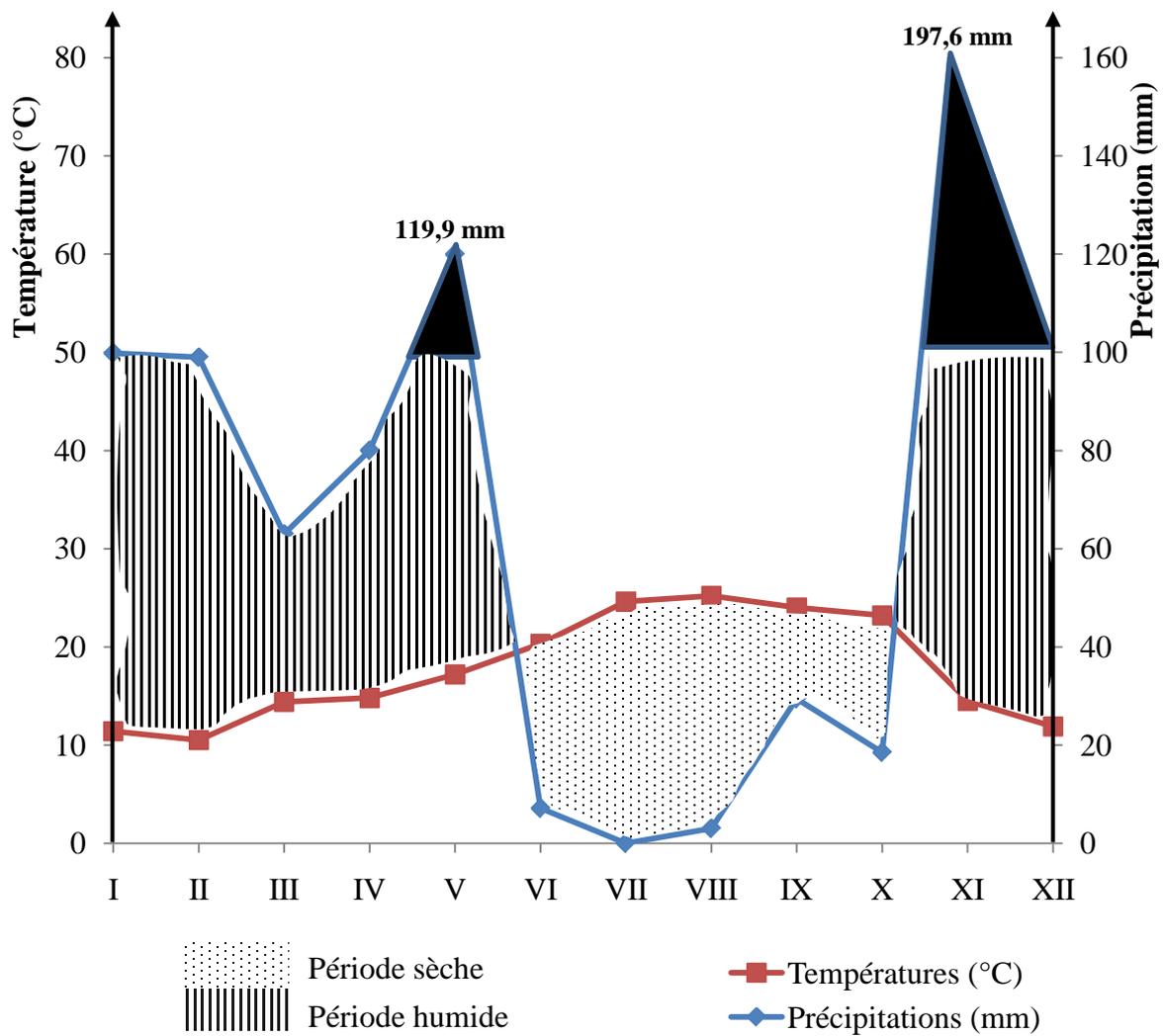


Fig. 5 – Diagramme Ombrothèrmique de Dar El Beida en 2013

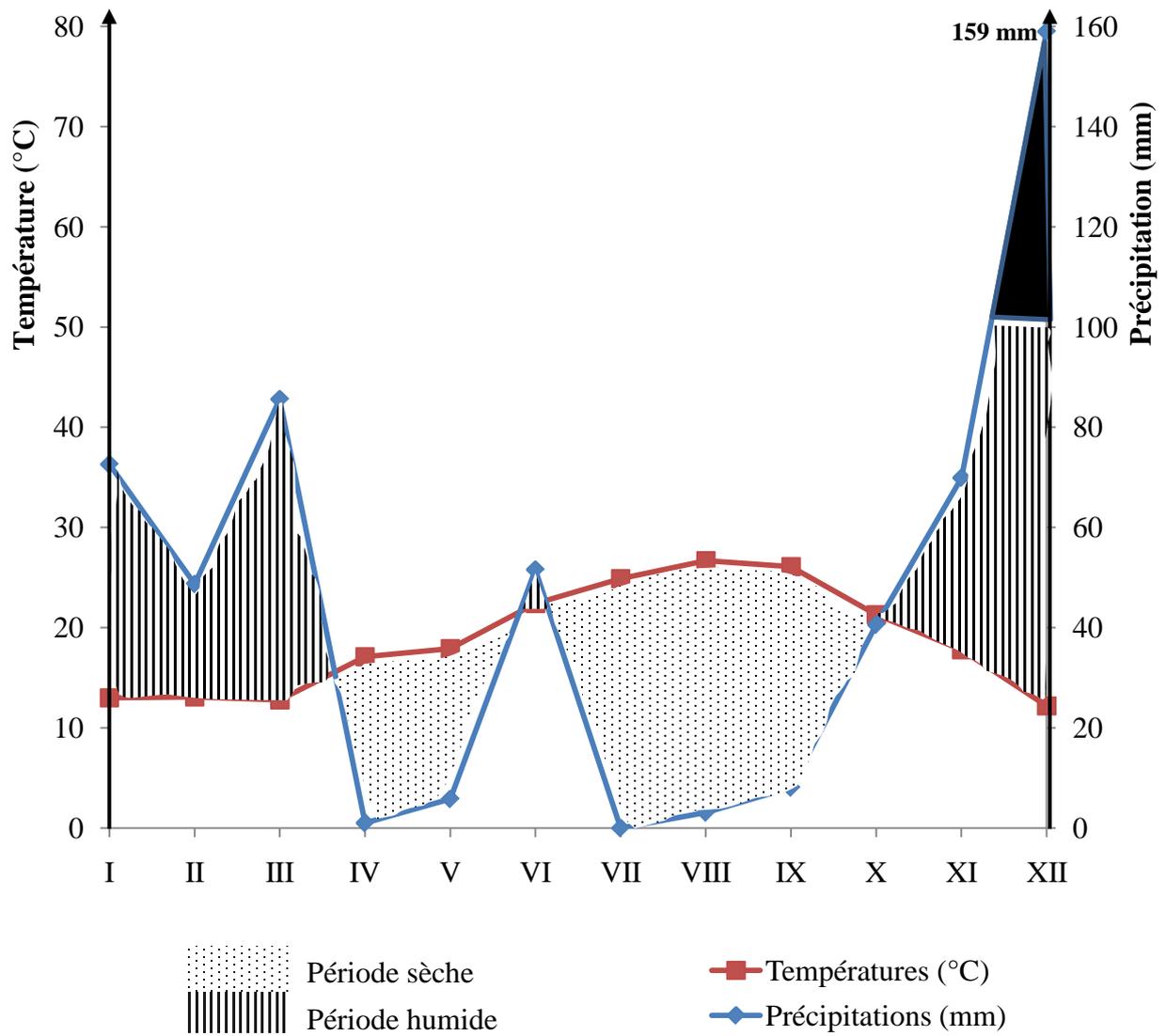


Fig. 6 – Diagramme Ombrothermique de Dar El Beida en 2014

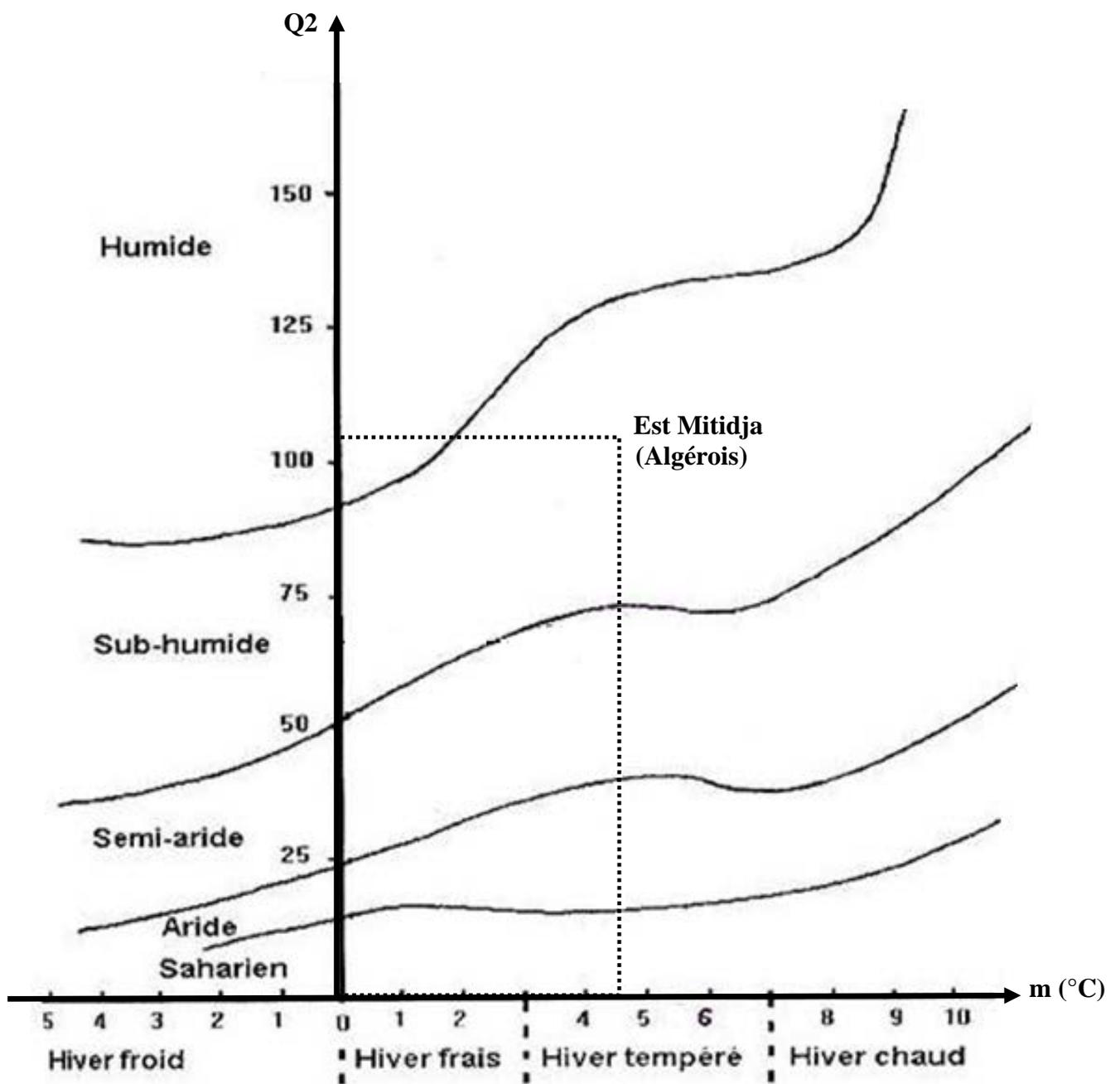


Fig. 7 – Place de la région de Dar El Beida dans le climagramme d’Emberger (2003 – 2012)

1.3.1. – Données bibliographiques sur la végétation de la région d'étude

La région d'étude est une petite partie de la plaine de la Mitidja, l'une des plus fertiles en Algérie. Elle est bien arrosée et convient bien à diverses cultures surtout pour les agrumes et autres arbres fruitiers, pour les vignobles et pour les cultures maraîchères et céréalières (WOJTERSKI, 1985). Dans la partie orientale de la Mitidja, la végétation est stratifiée. Les plantes arborescentes appartiennent à différentes familles botaniques notamment aux Cupressaceae, aux Fagaceae, aux Casuarinaceae et aux Palmaceae. La strate arbustive est formée par des espèces faisant partie de plusieurs familles comme les Rhamnaceae et les Fabaceae. Quant à la strate herbacée elle est composée entre autres par des cultures maraîchères et des plantes adventices. Parmi ces dernières, il y a *Avena sterilis* Linné, *Hordeum murinum* Linné, *Phalaris caerulescens* Desf., *Amarantus angustifolium* Linné, *Sinapis arvensis* Linné, *Chenopodium album* Linné et *Daucus carota* Linné.

1.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région d'étude

De nombreux travaux sur la faune de la Mitidja sont effectués. Pour les Invertébrés, il est à noter les travaux d'OMODEO et MARTINUCCI (1987), de BAHA et BERRA (2001) et d'OMODEO *et al.* (2003) pour les vers de terre (Oligocheta), de BENZARA (1982) pour les escargots et limaces (Gastropoda), de CHEBAB (2010), BENLAMEUR *et al.* (2010) et BENSEGHIR-SEMMAR et DOUMANDJI (2010) pour les acariens et de DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1992), BOUGHELIT et DOUMANDJI (1997), de BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) de SETBEL et DOUMANDJI (2005), de DEHINA *et al.* (2007), de HADDOUM et BICHE (2008) et de TAIBI *et al.* (2008b, c) pour les Insecta. Parallèlement pour les Vertébrés et plus précisément pour la Classe des Reptilia les travaux d'ARAB et DOUMANDJI (2003) sont à noter. Il en est de même sur les oiseaux, les études faites par NADJI *et al.* (1999), DAOUDI-HACINI *et al.* (2003), SETBEL *et al.* (2004), CHIKHI et DOUMANDJI (2004; 2007), TAIBI *et al.* (2008a) et BENDJOUDI *et al.* (2016) sont à retenir. Quelques données sur les Mammalia sont signalées par OCHANDO (1985) et DERDOUKH *et al.* (2011).

Chapitre 2

Chapitre II – Matériel et méthodes

Dans un premier temps les stations retenues sont décrites. Ces descriptions sont suivies par les différentes étapes des méthodes mises en œuvre autant sur le terrain que dans le laboratoire. Enfin les techniques utilisées pour le traitement des résultats renfermant les indices écologiques et les analyses statistiques sont exposées.

2.1. - Choix de six stations ou sites d'étude

Pour le but de pouvoir faire un échantillonnage qualitatif et quantitatif du peuplement des Diptères, cinq stations sont prises en considération. Le choix des stations d'étude est fait en fonction de leurs différences. Les unes appartiennent aux milieux agricoles. Les autres correspondent à divers élevages, à des dépôts de fumier en décomposition ou à des cadavres en pleine dégradation. Les six biotopes sont répartis entre les régions d'El Harrach, de Blida et de Réghaïa.

2.1.1. – Présentation de la bergerie de l'E.N.S.A d'El Harrach

Le choix s'est porté sur cette bergerie parce qu'elle présente le maximum de garanties pour faire un travail rigoureux. Il est vrai qu'elle se retrouve en milieu suburbain. Mais elle fait face à des soles de cultures maraîchères et floricoles et à des serres. Elle se situe au milieu d'un ensemble de bâtiments et de jardins regroupant un grand nombre de plantes ornementales disposées en trois strates, herbacée, arbustive et arborescente. A proximité de la bergerie un grand tas de fumier joue un rôle non négligeable dans le maintien et la multiplication d'une importante entomofaune zoophile. Pour ce qui est du logement des ovins lui-même, il est de forme ovale, constitué de deux compartiments accolés, de dimensions différentes, avec une partie centrale à ciel ouvert. La bergerie occupe une superficie de 225 m². Sa hauteur est de 2,5 à 3 m (Fig. 8). Le cheptel présent se compose de 9 béliers, 11 brebis et 16 agneaux en février 2013.

2.1.2. – Environnement de la terrasse prise en considération

Les raisons du choix de la terrasse sise au 5^{ème} étage du bâtiment Technologie-Zoologie sont les suivantes. Comme l'expérimentation nécessite la mise en place de cadavres



Fig. 8 – Bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach (Photo. personnelle)

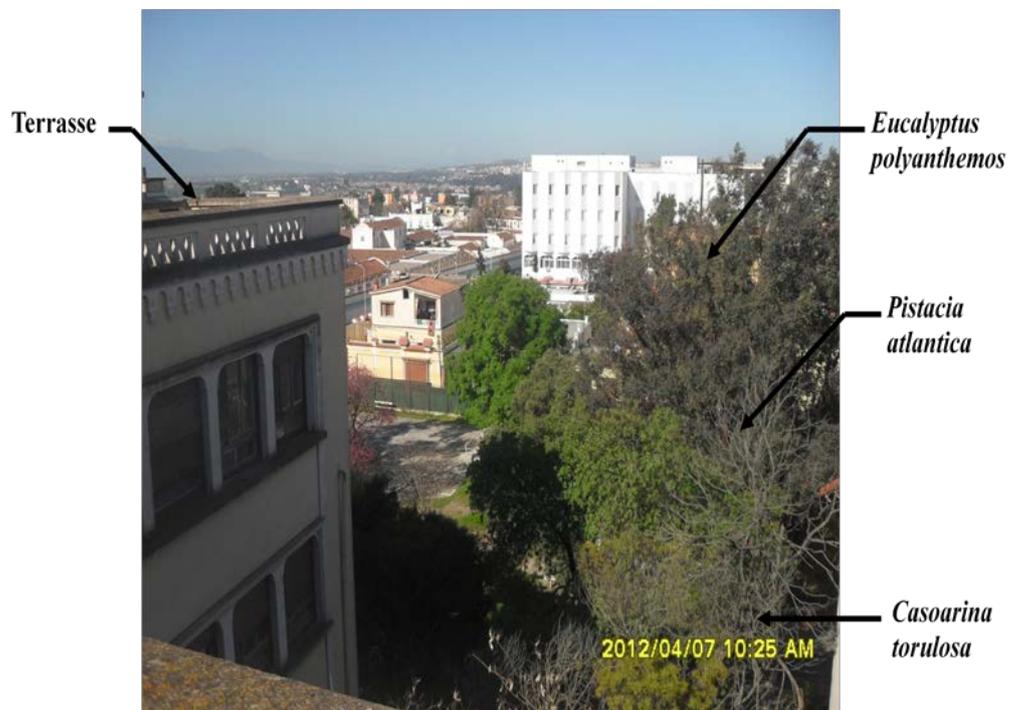


Fig. 9 – Terrasse prise en considération à l'E.N.S.A. d'El Harrach (Photo. personnelle)

représentant différentes classes animales, il fallait choisir un endroit hors de portée des prédateurs et nécrophages terrestres. Il est possible qu'au 5^{ème} étage des rapaces ou des oiseaux nécrophages viennent perturber le dispositif expérimental. La terrasse en forme de G grec (Γ) dont une partie mesure 24 m de long sur 6 de large et l'autre partie 16 m sur 7 soit une surface égale à 256 m². Elle est entourée par de grands arbres comme *Pinus halepensis*, *Celtis australis*, *Washingtonia robusta* et *Casuarina torulosa*. A vol d'oiseau, cette terrasse est sise à 2 kilomètres environ de la mer (Fig. 9).

2.1.3. – Parcelle de culture fourragère

Au sein de l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach, il y a la station expérimentale. Cette Ecole appartient au milieu suburbain du Plateau de Belfort, qui n'est que le prolongement vers l'est du Sahel algérois au-delà de l'estuaire d'Oued El Harrach. Le flanc méridional du Plateau de Belfort rejoint la Mitidja dans sa partie orientale (Fig. 10). La station s'élève à 50 mètres par rapport au niveau de la mer (36° 33' N.; 3° 08' E.). La station d'étude est limitée au nord par la cité des Dunes et l'agglomération de Cinq Maisons et au-delà par la Mer Méditerranée, à l'est par l'Institut technique des grandes cultures, au sud par Oued Smar, Beaulieu et la Mitidja et à l'ouest par Oued El Harrach. Elle s'étend sur une superficie de 6 ha qui servent de serres pédagogique et de parcelles agricoles dont une est occupée par la luzerne, une culture fourragère retenue pour le suivi des Diptères. Elle se situe sur la partie Est de la station expérimentale de l'E.N.S.A. (Fig. 10).

2.1.4. – Culture de la tomate sous-serre

Dans la partie occidentale de la précédente station expérimentale, deux serres sont prises en considération. Elles sont de 30 m de longueur et de 9 m de largeur (Fig. 11). La culture la tomate, de la famille des Solanaceae, s'étend sur une petite surface. Le précédent cultural, c'était la courgette. La période d'échantillonnage des Diptères est déroulée en stade de fructification des tomates (variété Teziri) en 2013 Les plants sont répartis sur 6 lignes avec un espacement de 80 cm entre deux lignes qui se succèdent et 30 cm entre deux plants voisins.



Fig. 10 – Parcelle de Luzerne de l’E.N.S.A. d’El Harrach (Originale)



Fig. 11 – Serre de culture de Tomate à l’E.N.S.A. d’El Harrach (Originale)

2.1.5. – Présentation de la bergerie de l'université de Blida

La bergerie de Blida est de forme rectangulaire de 50 m de long sur 25 m de large avec 25 salles de part et d'autre séparées par un couloir de service de 2 m de large. Elle regroupe à la fois l'élevage bovin et équin. Par contre, l'élevage camelin se fait à l'extérieur dans un enclos grillagé de 100 sur 100 m, flanqué de deux salles de 25 m² de superficie, placées de part et d'autre de l'enclos (Fig. 12).

2.1.6. – Station des mares près du Lac de Reghaïa

Les récoltes de larves de Diptères sont faites au niveau d'une mare située dans la zone du pâturage au sud-ouest du Lac de Réghaïa (36° 45' à 36° 48' N., 3° 19' à 3° 21' E). Ce dernier est considéré comme une zone humide d'importance internationale selon la convention de Ramsar signée en 2003. Ce statut assure une grande diversité de la faune terrestre et aquatique (Fig. 13).

2.2. - Différentes étapes des méthodes mises en œuvre

Dans le but d'avoir des précisions sur l'abondance des Diptères dans les différents milieux agricoles choisies, il est adopté trois techniques sur le terrain. La présentation de ses dernières est suivie par les méthodes employées au laboratoire.

2.2.1. - Méthodes utilisées sur le terrain

Selon DAJOZ (1970) et RAMADE (2009), diverses méthodes de captures peuvent être utilisées pour capturer les insectes selon les habitats où ils vivent. LAMOTTE *et al.* in LAMOTTE et BOURLIERE (1969) soulignent que le but de l'échantillonnage est d'obtenir, à partir d'une surface donnée, aussi restreinte que possible, une image fidèle de l'ensemble du peuplement.

En vue d'atteindre ce but sur le peuplement des Diptères, il est employé trois méthodes d'échantillonnage, celles des assiettes jaunes, de l'attraction par le piège lumineux et la capture sur les pièges adhésifs.



Fig. 12 – Milieu d'élevage (ovin, bovin, caprin et camelin) à l'université de Blida (Originale)



Fig. 13 – Station du centre cynégétique de Réghaia (Photo. personnelle)

2.2.1.1. - Assiettes jaunes

La technique des assiettes jaunes est décrite. Sa description est suivie par ses avantages et ses inconvénients, notés par l'opérateur.

2.2.1.1.1. – Description de la méthode des assiettes jaunes

Ce sont en fait des récipients en matière plastique opaque de couleur jaune, remplis d'eau au tiers de leur hauteur.

Une pincée de détergeant ou quelques gouttes de savon liquide sont ajoutés comme mouillant pour empêcher les insectes piégés de s'échapper. Selon LE BERRE et ROTH *in* LAMOTTE et BOURLIERE (1969) ces pièges sont particulièrement efficaces à l'égard des insectes héliophiles et floricoles. Il est évident que les pièges colorés présentent une double attractivité eu égard d'une part à leur teinte et d'autre part à la présence de l'eau, élément vital pour les insectes et que la plupart des espèces recherchent activement (LE BERRE et ROTH *in* LAMOTTE et BOURLIERE (1969)). Dans la présente étude 8 pièges jaunes sont placés par terre à intervalles de 3 m au niveau des cinq milieux d'étude. Ils sont laissés en place durant 24 h (Fig. 14). Ils sont mis en place entre janvier et août, entre le 13 et le 18 de chaque mois. Chacun de ces pièges est rempli à mi-hauteur d'eau. Les plateaux colorés doivent être vidés au moins une fois par semaine, et les échantillons capturés transférés dans de l'alcool à 70° avant le tri (MATILE, 1993). Les flacons de récupération des échantillons sont en matière plastique portant des indications de date et de lieu. Les échantillons sont transportés jusqu'au laboratoire pour effectuer le tri et les déterminations.

2.2.1.1.2. – Avantages de la technique des assiettes jaunes

C'est une technique facile à mettre en place sur le terrain. Elle n'est pas coûteuse, ne nécessitant aucune source d'énergie, les assiettes jaunes peuvent donc être utilisées même dans des lieux isolés. La récolte des insectes en bon état est fréquente ce qui les rend aisément déterminables (LE BERRE et ROTH *in* LAMOTTE et BOURLIERE (1969)). La méthode est très simple constituée de récipients remplis d'eau qui peuvent être de tailles variables (VILLIERS, 1977). Elle est réalisable sur tous les types de terrains. Elle est d'une grande utilité qui permet d'effectuer des comparaisons entre biotopes. Elle n'est pas conditionnée par le temps. Selon CHAUVIN et ROTH (1966) les pièges colorés sont d'une

Plan de Luzerne



Assiette jaune

Fig. 14 – Mise en place des pièges colorés en plein champ de luzerne, près de la bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach et de Blida (Originale)



Piège lumineux

Fig. 15 – Utilisation du piège lumineux pour le piégeage des Diptera dans une bergerie à l'E.N.S.A. d'El Harrach (Photo. personnelle)

grande efficacité. Ils permettent de recenser avec beaucoup de finesse la faune d'un endroit précis. D'après ROTH (1972) et MATILE (1993) la couleur préférentielle pour la plupart des insectes est le jaune citron. Les insectes qui y tombent restent immobilisés dans le liquide où il est facile de les recueillir (VILLIERS, 1977). Cette méthode est très efficace car elle contribue fortement à mieux connaître le peuplement entomologique d'une région (BENKHELIL, 1992). De ce fait, la méthode des assiettes jaunes permet un ramassage facile des insectes. Pour la présente étude, ce type de piège est particulièrement simple et bon marché et permet de capturer une grande variété de Diptères (MATILE, 1993), notamment des Syrphidae (LERAUT, 2003).

2.2.1.1.3. - Inconvénients de la méthode des assiettes jaunes

L'efficacité des pièges jaunes dépend beaucoup de l'activité de vol des insectes. Les assiettes jaunes n'attirent les Invertébrés que dans un faible rayon d'action, à peine 30 à 40 centimètres (LE BERRE et ROTH *in* LAMOTTE et BOURLIERE (1969)). De plus, comme la surface du piège est grande, elle risque d'augmenter l'évaporation de l'eau. Si les spécimens noyés séjournent trop longtemps dans l'eau, ils deviennent inutilisables pour une collection (VILLIERS, 1977).

2.2.1.2. - Piège lumineux

Après la description de la méthode de piège lumineux, les avantages et les inconvénients de cette technique sont mentionnés.

2.2.1.2.1. – Description de la méthode du piège lumineux

Les instituts scientifiques ont mis au point de nombreux types de pièges lumineux (VILLIERS, 1977). Ces derniers sont productifs quand les nuits sont douces (LERAUT, 2003). Dans la présente étude, le dispositif employé est subdivisé en deux parties, d'une part une ampoule de 20 watts alimentée par un secteur électrique de 220 volts qui intervient en tant que source lumineuse et d'autre part le piège proprement dit, constitué d'un entonnoir en papier et d'un flacon collecteur rempli jusqu'à la moitié de sa hauteur avec de l'eau additionnée d'une pincée de détergent ou mouillant pour empêcher les insectes capturés de s'échapper. Le piège est suspendu à un support pour le maintenir en position verticale à 1,5

m au dessus du niveau du sol. Le piège est installé avant le crépuscule, à l'intérieur de la bergerie en présence des moutons pendant toute la nuit (Fig. 15). Le lendemain matin, le flacon est détaché. Les insectes piégés sont immédiatement recueillis à l'aide d'une passoire et mis dans une solution d'éthanol à 70° avant de les transporter au laboratoire pour les besoins de la détermination.

2.2.1.2.2. – Avantages de la technique du piège lumineux

Le piège lumineux peut être employé pour atteindre plusieurs objectifs, soit pour détruire purement et simplement des Insectes nuisibles, soit pour opérer des prélèvements assez sélectifs ou pour faire des dénombrements de populations (VILLIERS, 1977). Il permet de capturer des espèces à activité crépusculaire ou nocturne qu'il serait difficile de piéger en plein jour. Selon MATILE (1993), il peut être utilisé pour la capture des diptères. Ceux-ci sont attirés par la lumière artificielle.

2.2.1.2.3. - Inconvénients de la méthode du piège lumineux

Ce type de piège présente des inconvénients qui empêchent de faciliter sa manipulation, puisqu'il nécessite une source d'énergie. Son emploi n'est pas aisé à cause de son poids, de son encombrement et du risque de vol, ce qui nécessite sa surveillance durant toute la nuit. Il attire toutes sortes d'insectes de forte taille et des quantités considérables de papillons (MATILE, 1993). L'exploitation des Diptera ainsi récoltés demande par conséquent de longues heures d'un tri minutieux sous la loupe binoculaire (MATILE, 1993). L'absence ou la surabondance des captures dépend souvent des conditions climatiques momentanément défavorables ou favorables (LE BERRE *in* LAMOTTE et BOURLIERE (1969)). L'opérateur ne peut jamais savoir ce que représente le nombre des individus piégés par rapport à la population totale. De ce fait l'utilisation de ce piège conduit à une estimation de l'abondance relative (LE BERRE et ROTH *in* LAMOTTE et BOURLIERE (1969)).

2.2.1.3. – Emploi des pièges à glu

La méthode des pièges à glu est décrite. Elle est suivie par la description des avantages et des inconvénients de cette technique.

2.2.1.3.1. – Description de la méthode des pièges à glu

Cette technique utilise des cartons englués. Elle dérive de celle de l'emploi du papier « tue – mouche » en vente sur le marché. Sur ce papier il est appliqué à chaud une légère couche de glu (Fig. 16) (BENKHELIL, 1992). Ces plaques sont de forme rectangulaire, leurs dimensions sont de 12 sur 25 cm. Elles sont de couleur jaune, ce qui permet de piéger particulièrement les Diptera attirés par les cadavres mis en expérimentation (Fig. 16). Elles sont laissées en place pendant 24 heures, puis récupérées et acheminées jusqu'au laboratoire pour identifier les espèces capturées.

2.2.1.3.2. – Avantages de la technique des pièges à glu

La technique des pièges à glu est efficace. Elle facilite la conservation des couleurs et des différentes parties des espèces piégées, en plus du contrôle des populations d'insectes. Elle permet de faire une récolte abondante et variée. Le piège peut rester visqueux et collant pendant plusieurs mois.

2.2.1.3.3. - Inconvénients de la méthode des pièges à glu

Les espèces engluées récupérées sont en mauvais état et sont souvent difficiles à déterminer. Malgré ses avantages, cette méthode est peu appliquée car la glu détériore les spécimens, compte tenu du fait que cette colle est très difficile à dissoudre et souille les insectes minuscules.

2.2.1.4. – Pêche des larves aquatiques

Dans la présente étude un récipient en matière plastique de 2 litres de capacité est utilisé, relié par une corde au bout d'un manche en bois de 2 m de long (Fig. 17). Trois répétitions sont faites chacune correspond à 10 prélèvements séparés par des intervalles de temps de 2 minutes, pour donner le temps aux larves de rejoindre la surface de l'eau pour respirer. L'eau récupérée et filtrée à travers deux passoirs de taille et de mailles différentes, les larves sont ensuite récupérées, disposées dans des tubes en matière plastique remplis à moitié avec de l'alcool à 70 %. Chaque tube porte une petite étiquette, portant tous les renseignements concernant les dates et le lieu de capture.

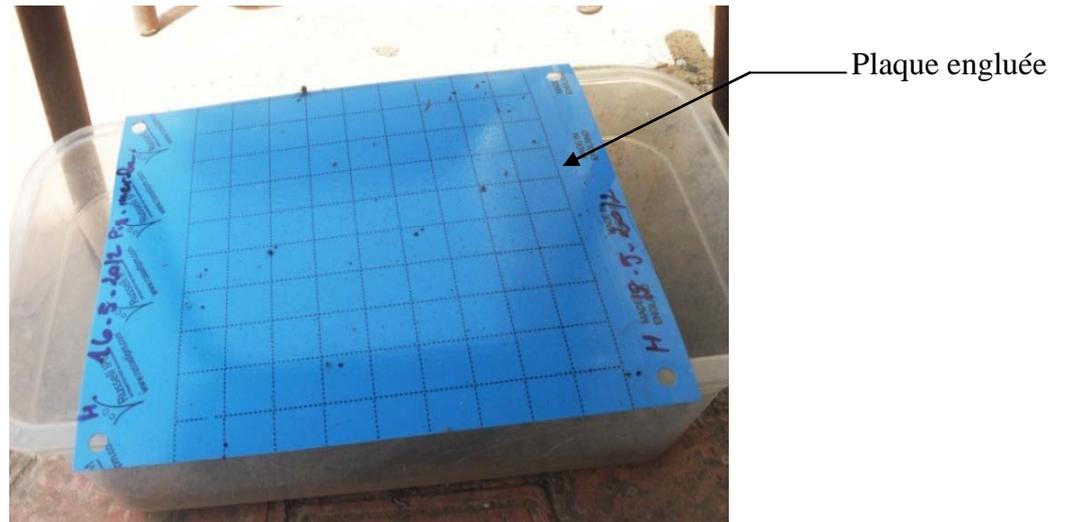


Fig. 16 – Emploi des pièges à glu au au-dessus de cadavre mis en expérimentation
(Photo. personnelle)



Fig. 17 – Technique de récolte des larves de moustiques au Marais de Réghaïa
(Photo. personnelle)

2.2.2. – Méthodes employées au laboratoire

Une fois au laboratoire du département, les échantillons d'Arthropodes sont triés et conservés dans de l'éthanol à 70 °. Seuls les diptères sont récupérés. Ces derniers seront déterminées ou confirmés par les membres de l'équipe de recherche en s'appuyant sur des guides et des clefs dichotomiques notamment celles de SEGUY (1923, 1926, 1927, 1934, 1940), de PIERRE (1924), de GOETGHEBUER (1932), de LECLERCQ (1971), de ROTH (1980), de MC ALPINE *et al.* (1981, 1987), de PERRIER (1983), de ZAHRADNIK et SEVERA (1978), de MC ALPINE et WOOD (1989), de MATILE (1993, 1995), de HAUPT (1998) et de BARROS de CARVALHO (2002). Les espèces déterminées sont classées et schématisées.

2.3. - Techniques employées pour le traitement des résultats

Les résultats obtenus sont traités d'abord par la qualité de l'échantillonnage et par des indices écologiques de composition et de structure ainsi que par une méthode statistique.

2.3.1. – Qualité d'échantillonnage

Selon BLONDEL (1975) la qualité de l'échantillonnage est donnée par la formule suivante :

$$Q = a / N$$

a : Nombre d'espèces vues une seule fois au cours de tous les relevés,

N : Nombre de relevés.

D'après RAMADE (2003) plus le rapport a/N se rapproche de zéro plus la qualité est bonne. Si ce quotient est égal à zéro, l'inventaire qualitatif est réalisé avec une très grande précision (BLONDEL, 1975). Dans la présente étude, la qualité d'échantillonnage est calculée d'une part pour les espèces capturées grâce au piège lumineux et d'autre part pour les espèces piégées dans les assiettes jaunes.

2.3.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques

Les techniques utilisées pour l'exploitation des résultats présents, par quelques indices écologiques autant de composition que de structure, ainsi que par d'autres types d'indices sont exposées tour à tour.

2.3.2.1. – Emploi d'indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition mis à contribution pour le traitement des résultats du présent travail sont les richesses totales et moyenne, l'abondance relative ou fréquence centésimale et la fréquence d'occurrence.

2.3.2.1.1. – Richesse totale

La définition de la richesse totale est donnée par RAMADE (2009). C'est le nombre total des espèces qui constituent le peuplement pris en considération dans un écosystème (RAMADE, 2009). Dans le présent travail la richesse totale est la somme des espèces capturées à l'aide de l'une ou de l'autre méthode employée dans la station de l'E.N.S.A. (El Harrach).

2.3.2.1.2. – Richesse moyenne

Selon RAMADE (2009) la richesse moyenne est le nombre moyen des espèces mentionnées dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. Dans le cadre de la présente étude, la richesse moyenne est calculée en faisant la somme des richesses totales obtenues lors de N relevés que divise ce même nombre N de relevés. Ce calcul est fait séparément par type de piège, soit pièges lumineux, pièges colorés ou pièges à glu.

2.3.2.1.3. – Abondance relative ou fréquence centésimale

Il est connu que dans une biocénose, toutes les espèces n'ont pas la même densité. En effet parmi elles, certaines sont relativement fréquentes alors que d'autres le sont beaucoup moins. Justement, LAMOTTE *et al.* in LAMOTTE et BOURLIERE (1969)

signale que les espèces les plus abondantes seront toujours les mieux échantillonnées. L'évaluation de la fréquence d'une espèce constitue une approche indispensable lors d'une recherche écologique (RAMADE, 2009). Il faut garder à l'esprit que l'abondance relative n'est pas fixe. Elle évolue au cours du temps et dans l'espace sous l'influence des facteurs abiotiques et biotiques. Selon FAURIE *et al.* (1980) la fréquence centésimale s'exprime en pourcentage. C'est le rapport de l'effectif d'une espèce au nombre total des individus appartenant à toutes les espèces présentes, multiplié par 100. Dans la présente étude, pour chaque station, toute espèce échantillonnée est représentée par le rapport de ses effectifs à celui de tous les individus, toutes espèces confondues, exprimé en pourcentage.

2.3.2.1.4. – Fréquences d'occurrence et constance

La fréquence d'occurrence est une notion statistique exprimée par un rapport du nombre de relevés n_i où l'espèce x existe au nombre total N_2 de relevés effectués (FAURIE *et al.*, 1980), Il est donné en pourcentage grâce à l'équation suivante:

$$F.O.\% = n_i/N_2 \times 100$$

F.O.% : Fréquence d'occurrence

n_i : Nombre de relevés contenant l'espèce i

N_2 : Nombre total de relevés

Pour déterminer le nombre de classes de constance (N.c.), l'indice de Sturge (SCHERRER, 1984) est utilisé :

$$N.c. = 1 + (3,3 \log_{10} N_3)$$

N_3 est l'effectif total des Diptera capturés à l'aide du type de piège choisi.

2.3.2.2. – 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 l'indice d'équitabilité E .

2.3.2.2.1. – Utilisation de l'indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver permet de suivre dans le temps l'évolution d'une biocénose (LE BERRE et ROTH *in* LAMOTTE et BOURLIERE (1969)) Il se prête à l'étude comparative des peuplements pour la simple raison qu'il est

relativement indépendant de la taille de l'échantillon (RAMADE, 2009). Selon ce même auteur, l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') correspond au calcul de l'entropie appliquée à une communauté. Ici, les catégories d'événements seront donc représentées pour les espèces et leur probabilité d'occurrence P_i par le rapport du nombre d'unités de chacune d'elles n_i au nombre total d'individus présents N dans la communauté. La diversité constitue la variable écologique fondamentale qui caractérise le mieux la composante biotique des écosystèmes. Dans la pratique, comme il n'est pas possible le plus souvent de dénombrer la totalité des individus de mouches et de moustiques qui constituent une communauté, l'hypothèse suivante est posée :

$$P_i \approx f_i = n_i / N$$

Les probabilités d'occurrence P_i seront remplacées par les fréquences des espèces f_i des Diptera puisque le calcul de la diversité s'effectue sur un échantillon de la communauté ou du peuplement étudié, de sorte que l'expression de la diversité selon Shannon-Weaver s'écrit :

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

Cette équation souligne le fait que chaque espèce contribue par une quantité d'informations d'autant plus faible que ses effectifs sont eux-mêmes moindres (LE BERRE et ROTH *in* LAMOTTE et BOURLIERE (1969)). De plus, l'information totale dépend de la distribution des abondances des espèces qui tendent à s'égaliser. La différence entre les fréquences d'occurrence des espèces abondantes et celles des espèces rares se réduit. Dans la présente étude ni correspond à l'effectif de chacune des espèces de Diptera présentes, séparément soit dans le piège lumineux, soit dans les récipients colorés en jaune ou soit sur les cartons englués, prises en considération l'une après l'autre. N est le nombre total des effectifs de toutes les espèces confondues.

2.3.2.2.2. – Indice d'équitabilité

L'équitabilité est la répartition des individus entre les diverses espèces (DUVIGNEAUD, 1982). L'équitabilité selon RAMADE (2009) est le rapport entre la diversité effective de la communauté (H') et sa diversité maximale théorique (H'_{max}) compte tenue de sa richesse spécifique. La formule suivante est employée lors de son calcul :

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

L'équitabilité (E) peut prendre des valeurs comprises entre 0 et 1. Lorsque E tend vers zéro, cette valeur s'explique par le fait que presque la totalité des effectifs appartient à une seule espèce. Au contraire l'équitabilité tend vers 1, quand toutes les espèces du peuplement ont des fréquences centésimales comparables. Ici, dans la présente étude, le numérateur H' est l'indice de diversité des espèces capturées dans l'un ou l'autre type de piège, qu'il soit lumineux, coloré ou englué.

2.3.3. - Exploitation des résultats par une technique statistique: l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est une méthode mathématique d'analyse multi-variable (BELLIER, 1973). Elle permet de représenter avec le moins possible de perte d'informations, un ensemble de points appartenant à un espace à N dimensions, dans un espace à 2 ou 3 dimensions (RAMADE, 2009). L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) permet de traiter diverses données et de pouvoir présenter dans un même espace les sujets et les objets dont il est question. L'A.F.C. ouvre la possibilité de traitement en plus des données quantitatives, celles provenant des observations qualitatives. Cette possibilité ouvre des voies vers son emploi absolument universel (BELLIER, 1973). Le mérite d'avoir systématisé l'application de l'A.F.C. à la phytosociologie, revient à GUINOCHET et LACOSTE *in* RAMADE (2009). Dans le cadre du présent travail, le recours à l'A.F.C. permet de mettre en évidence les différences entre les mois en fonction des espèces notées.

Chapitre 3

Chapitre III – Résultats sur les Diptera piégés dans l’Algérois et en Mitidja

Les résultats sont divisés en cinq parties la première porte sur quelques aspects systématiques des principales familles et espèces de diptera observées dans la région d’étude. La deuxième porte sur les espèces zoophiles capturées dans la bergerie de l’E.N.S.A. d’El Harrach et dans les locaux d’élevage de l’Institut agro-vétérinaire de Soumaâ (Blida). La troisième partie porte sur les espèces de Diptera capturées dans des parcelles de cultures maraichères et fourragères. L’étude des Diptera coprophages et nécrophages piégés au niveau de cadavres mis en expérimentation sur une terrasse en zone suburbaine correspondent à la quatrième partie. Quant aux larves aquatiques de Diptera, pêchées dans les eaux du marais de Réghaia, elles constituent la cinquième partie. Les résultats obtenus sont soumis au test de la qualité d’échantillonnage et traités par des indices écologiques de composition et de structure et par des méthodes statistiques.

3.1. – Quelques aspects systématiques des principales familles et espèces de diptera observées

Après avoir identifié les espèces récoltées dans la région d’étude tout en appuyant sur des critères morphologiques, des descriptions, des schémas et des photographies sont utilisés pour illustrer les familles les plus dominantes, soit de Nematocera ou de Brachycera.

3.1.1. - Sous-ordre Nematocera

Dans cette étude, 10 familles de Nematocera sont déterminées, 6 familles sont présentées dans les paragraphes suivants :

3.1.1.1. – Psychodidae

Dans le présent travail cette famille est représentée par deux espèces trouvées dans les différents milieux. Ce sont *Psychoda alternata* Say, 1824 (Fig. 18, A) et *Psychoda phalaenoides* Linné (Fig. 18, B). Ce sont des espèces de petite taille, portant sur leur thorax et leur abdomen d’abondantes soies. Leur système de vision se compose de deux yeux composés normaux se rejoignant vers l’arrière et d’ocelles peu développés ou absents. Il est à remarquer que le mésonotum est dépourvu d’une suture en V distincte ailleurs chez d’autres familles

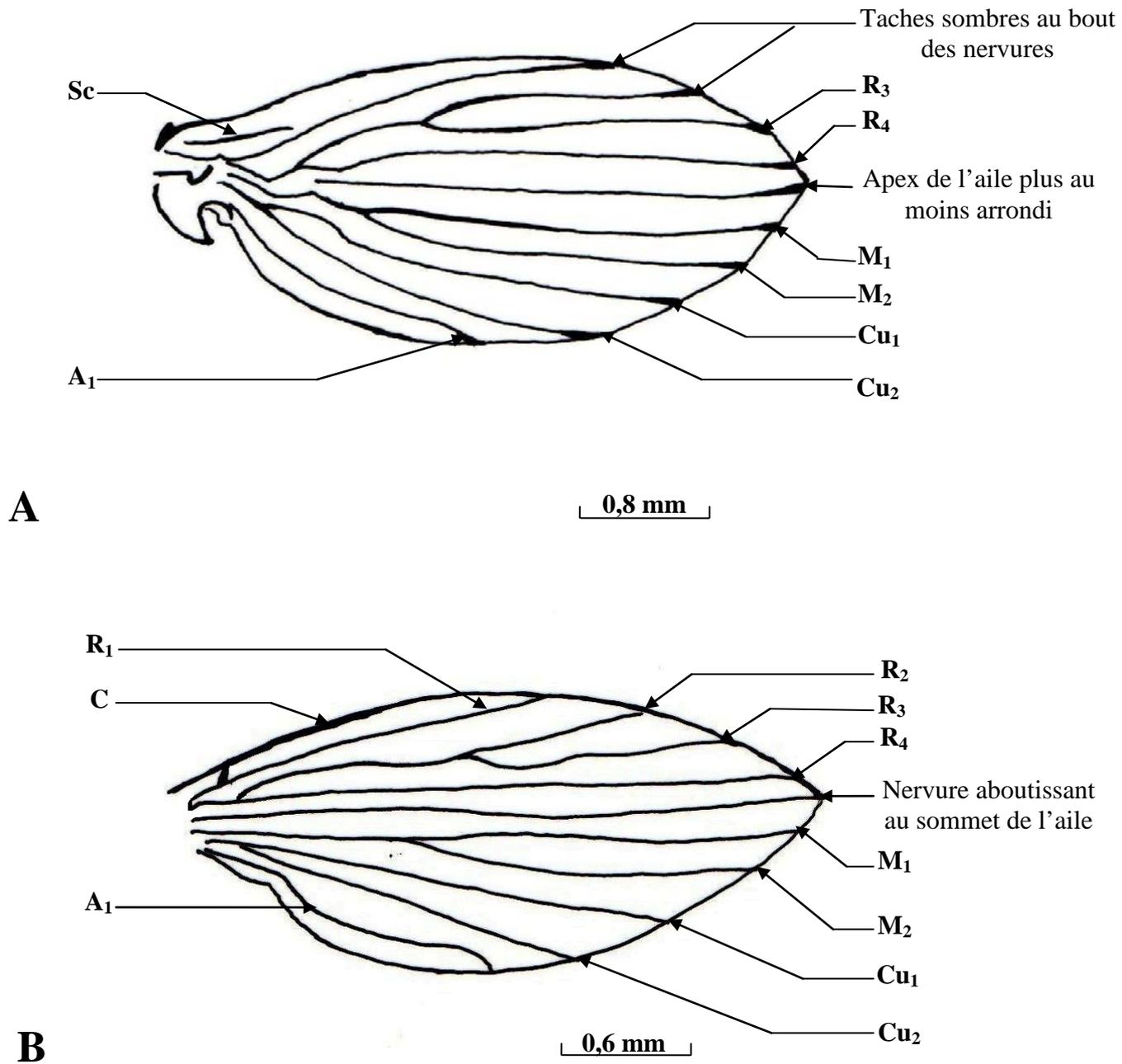


Fig. 18 – Schémas des ailes des Psychodidae (Originale)

A – Schéma de l'aile de *Psychoda alternata*

B – Schéma de l'aile du *Psychoda phalaenoides*

A_{1,2} : Anales_{1,2} ; **C** : Costale ; **Cu**_{1,2} : Cubitales_{1,2} ; **M**_{1,2} : Médianes_{1,2} ;
R_{1,2...5} : Radiales_{1,2...5} ; **Sc** : Sous-costale ;

comme les Trichoceridae et les Tipulidae. Les ailes sont larges, anguleuses à leur extrémité distale et montrent 10 à 11 nervures entières portant des soies. Aussi bien pour *Psychoda alternata* que pour *Psychoda phalaenoïdes*, les ailes montrent un bord costal continu fortement sclérotinisé. En dessous, la nervure sous-costale est peu marquée à son extrémité. Aucune nervure transverse, en conséquence aucune cellule, ni médiane et ni discale n'est présente. Par contre le secteur radial se compose de cinq ramifications de R₁ à R₅ avec R₂ et R₃ indépendantes. Comme autre caractéristique alaire, la division de la médiane en trois nervures M₁, M₂ et M₃ branches libres et sclérotinisées est à souligner.

3.1.1.2. – Culicidae

Huit espèces de Culicidae sont capturées dans cette étude. Trois dans les assiettes jaunes, les plaques engluées et le piège lumineux. Ce sont *Uranotaenia saphirina* Osten Sacken, 1868, *Phlebotomus* sp. Loew, 1845 et *Culex pipiens* Linné, 1758. Les cinq autres espèces sont notées dans l'eau du marais de Reghaia. Ce sont *Anopheles labranchiae* Falleroni, 1926, *Uranotaenia unguiculata* Edwards, 1913, *Culex pereguiguus*, *Culex mimeticus* Noé, 1899 et *Culex impudicus* Ficalbi, 1890. Ces espèces sont caractérisées par l'imbrication des écailles qui recouvrent tout leur corps. Pour ce qui est des pièces buccales, il existe un dimorphisme sexuel. En effet les stylets maxillaires et mandibulaires ainsi que l'hypopharynx sont longs et vulnérants chez la femelle. Par contre chez le mâle la trompe est moins développée et les articles antennaires sont pourvus de longues soies. Les ailes sont étroites. Leur nervation se résume en une sous-costale courte qui atteint la costale en son milieu, en un secteur radial (Rs) bien développé constitué de cinq branches allant de R₁ à R₅ et en une médiane bifurquée en M₁ et M₂. Des nervures transverses entières sont présentes. Par contre les larves de la famille des Culicidae sont aquatiques (Fig. 19, A). Leurs déterminations se basent particulièrement sur les caractères morphologiques de la tête (Fig. 19, B), du huitième segment abdominal et du siphon respiratoire (Fig. 19, C). Ce dernier est souvent présent pour les espèces appartenent aux genres *Culex* et *Uranotaenia*. Tandis que les espèces du genre *Anopheles* ne le possèdent pas.

3.1.1.3. – Cecidomyiidae

Les caractères des Cecidomyiidae sont présents chez plusieurs espèces piégées dans les milieux d'élevage, de culture et de dégradation de la matière organique comme

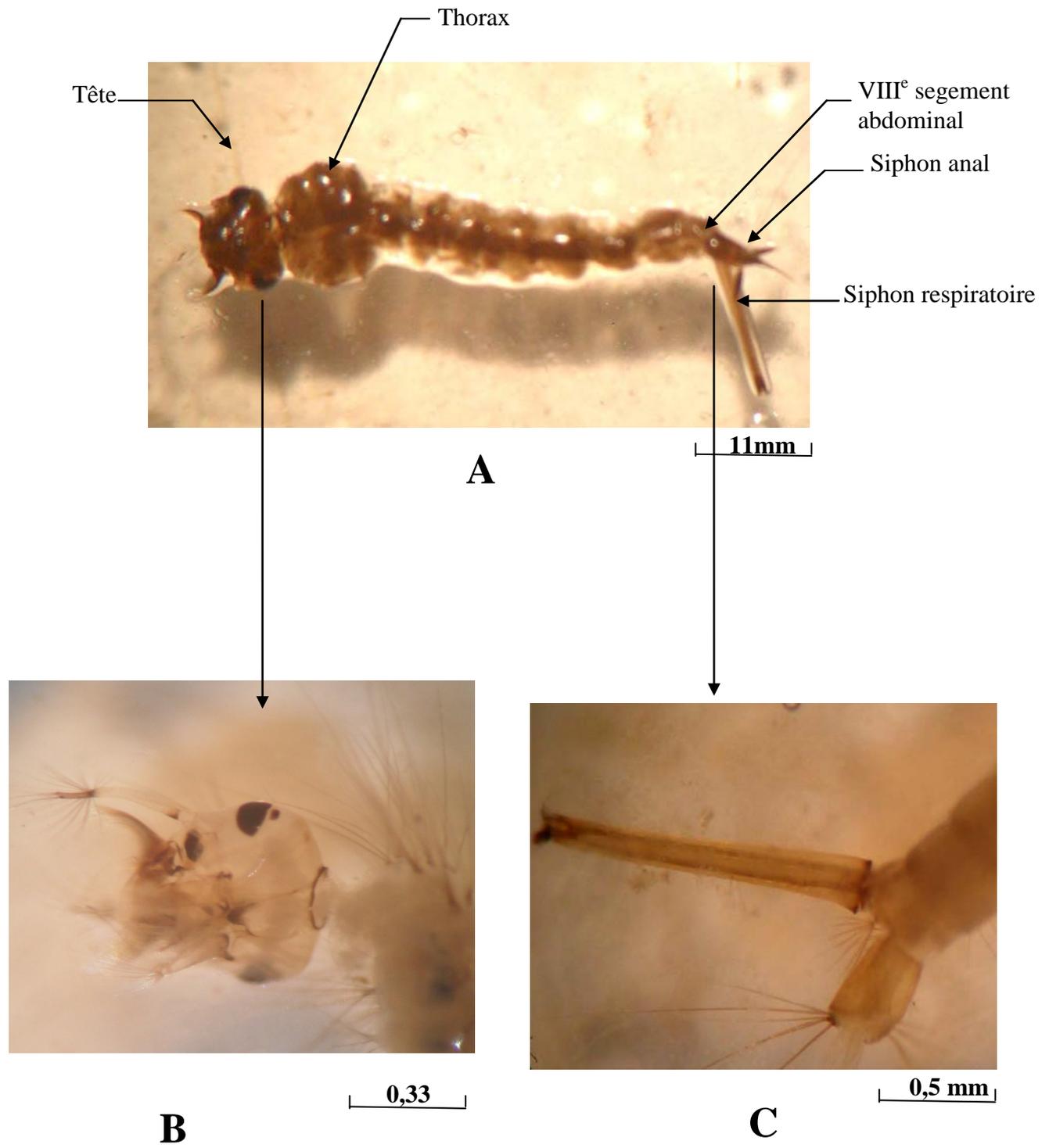


Fig. 19 – Larves de Moustiques (famille des Culicidae)

(Originale)

A - Larve (L3) de Culicidae

B - Tête d'une larve de Culicidae

C - Siphon d'une larve de Culicidae

Lerstrimia sp. Meigen (Fig. 20, A), *Colomyia* sp. Keiffer, 1913 (Fig. 20, C), *Contarinia* sp. Rondani, 1860 (Fig. 20, B), *Porricondyla* sp. Rondani, *Leia strita* Williston, 1893, *Corinthomyia* sp. Felt, 1911, *Acoenomina* sp. Jaschhof, 1998, *Neolasioptera* sp. Felt, 1908 et *Micromyia* sp. Rondani, 1840. Ce sont des espèces grêles, mesurant généralement 2 à 3 mm de long. Leurs antennes sont longues et composées de plusieurs dizaines d'articles. Quant aux ailes, elles possèdent peu de nervures et la transverse basale (mcu) absente.

3.1.1.4. – Chironomidae

Dans la présente étude, cette famille est représentée par 6 espèces comme *Orthocladius (decoratus ?)* Wulp, 1874 (Fig. 21, A), *Stempellina* sp. Thienemann et Bause, 1913 (Fig. 21, B), *Metriochnimus* sp. Wulp, *Chironomus (plumosus?)* Meigen, 1803 (Fig. 22), *Chironomus riparius* Meigen, 1804 et *Rhynchohelea* sp. Wirth et Blanton, 1970. Toutes ces espèces ont beaucoup de ressemblances avec les Culicidae. Le thorax est assez arrondi et prolongé au dessus de la tête. Leurs fémurs et tibias portent de nombreuses soies. Les ailes sont assez longues et portent une médiane simple et des radiales atteignant l'extrémité de l'aile. Chez les mâles, les yeux composés sont gros et réniformes entourant l'insertion des scapes. Il est à remarquer que la trompe est moins longue que la tête, ne permettant pas de piquer comme chez les femelles des Culicidae.

3.1.1.5. – Ceratopogonidae

Comme espèces de Ceratopogonidae attrapées dans le cadre du présent travail *Leptoconops* sp. Kerteszi, *Forcipomyia squamigera* Kieffer, 1916, *Culicoides imicola* Kieffer, 1913, *Culicoides insignis* Lutz, *Culicoides copiosus* Root et Hoffman, 1937, *Culicoides albicans* Winnertz, 1852 et *Atrichopogon minutus* Meigen, 1830, sont à mentionner. Il est à remarquer que parmi elles, certaines ont comme particularité des ailes tachetées. C'est le cas de *Culicoides imicola* Kieffer, 1913, *Culicoides insignis* Lutz et *Culicoides copiosus* Root et Hoffman, 1937. Par contre *Culicoides albicans* Winnertz, 1852 et *Atrichopogon minutus* Meigen, 1830 en sont dépourvues. Elles diffèrent des Chironomidae par leur thorax non prolongé au dessus de la tête et par la forme de la tête qui est globuleuse et munie d'une trompe robuste et allongée. Le dimorphisme sexuel est apparent chez les mâles dont les antennes sont longues et pénnées. Comme les Simuliidae, les nervures antérieures et notamment celles du secteur radial (Rs) sont fortement épaissies et sclérotinisées. Celles-ci

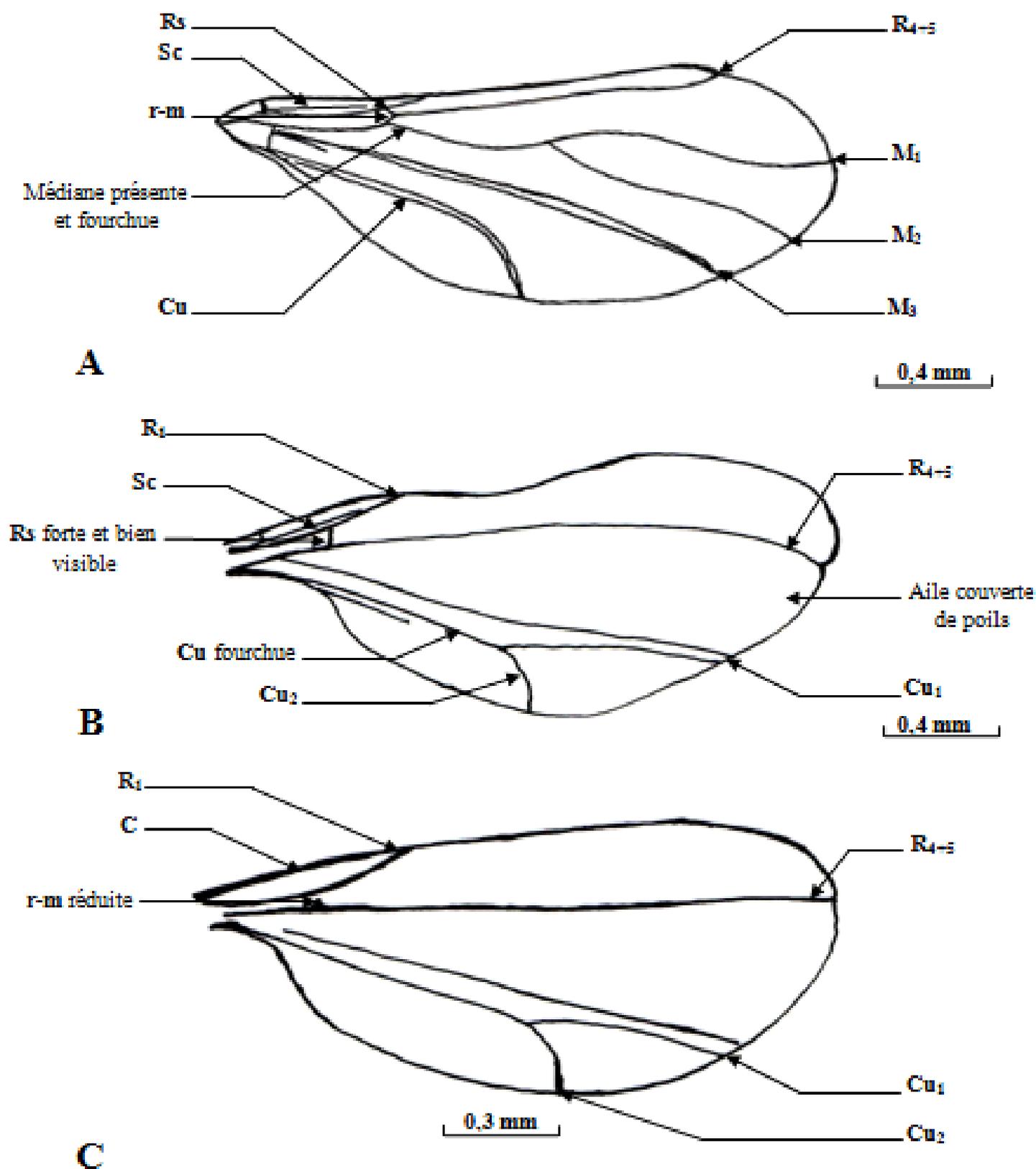


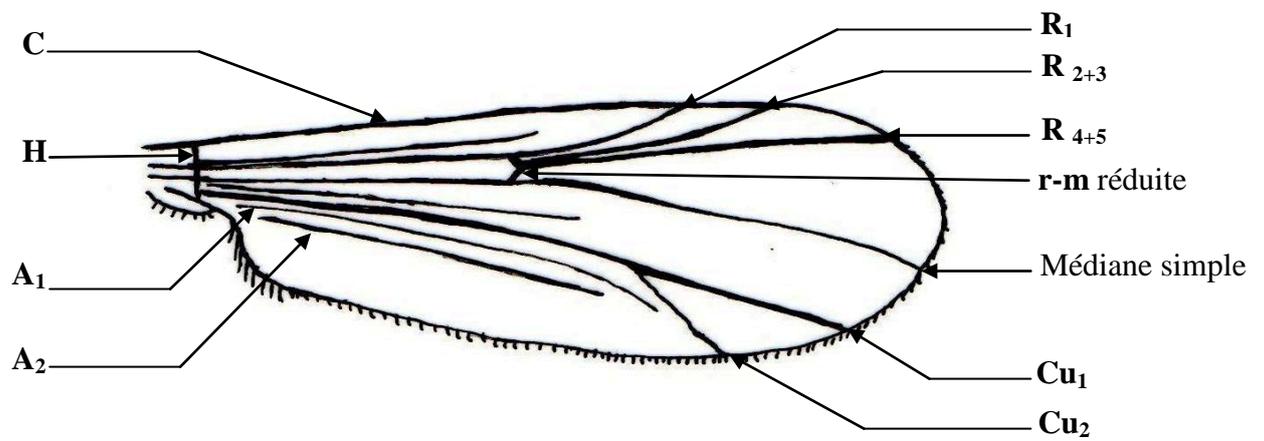
Fig. 20 – Schéma des ailes de Cecidomyiidae (Originale)

A – Aile de *Lestrimia* sp.

B – Aile de *Contarinia* sp.

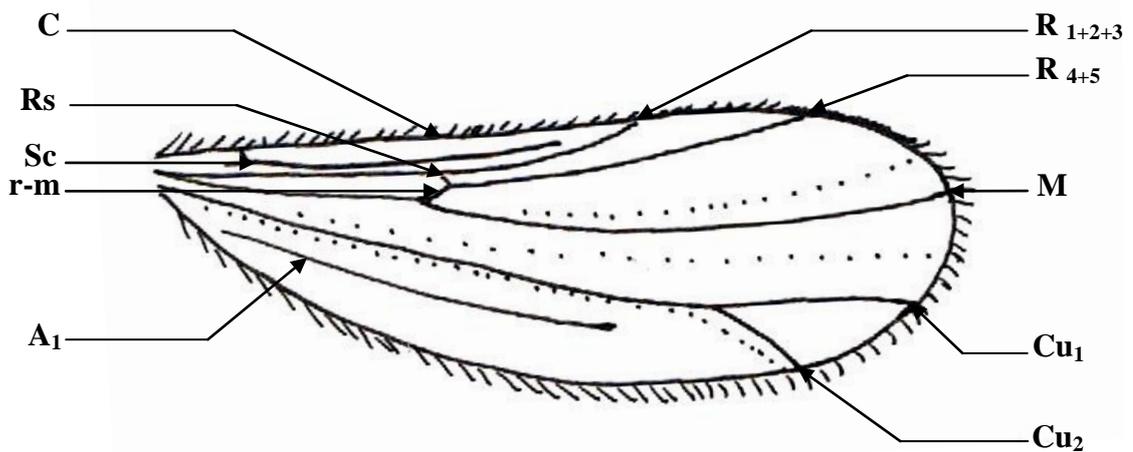
C – Aile de *Colomyia* sp.

C : Costale ; Cu_{1,2} : Cubitales_{1,2} ; M_{1,2,3} : Médianes_{1,2,3} ; R_{2,3...5} : Radiales_{2,3...5} ;
 r-m : nervure radio-médiane ; Rs : Secteur radial ; Sc : Sous-costale



A

0,3 mm



B

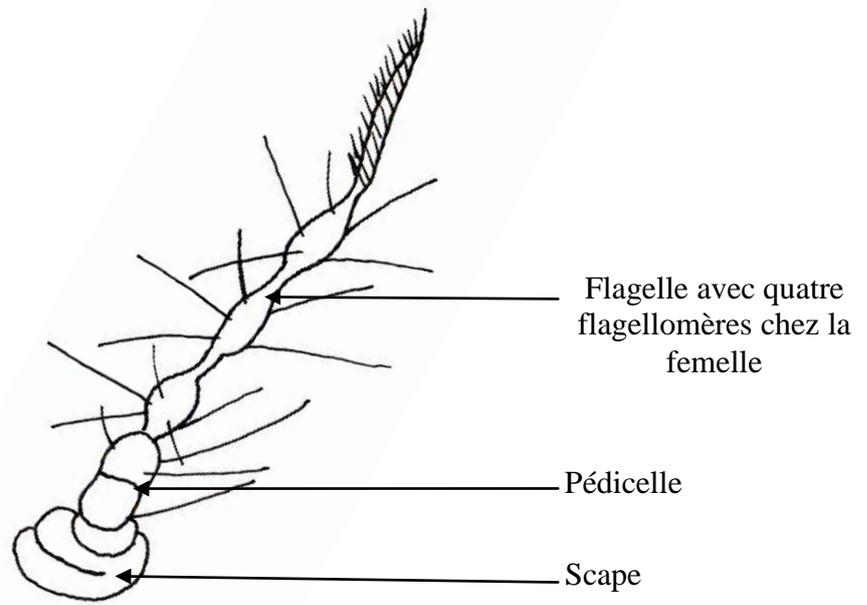
0,2 mm

Fig. 21 – Schémas des ailes des Chironomidae. (Originale)

A – Schéma de l'aile de *Orthocladius* (*decoratus* ?)

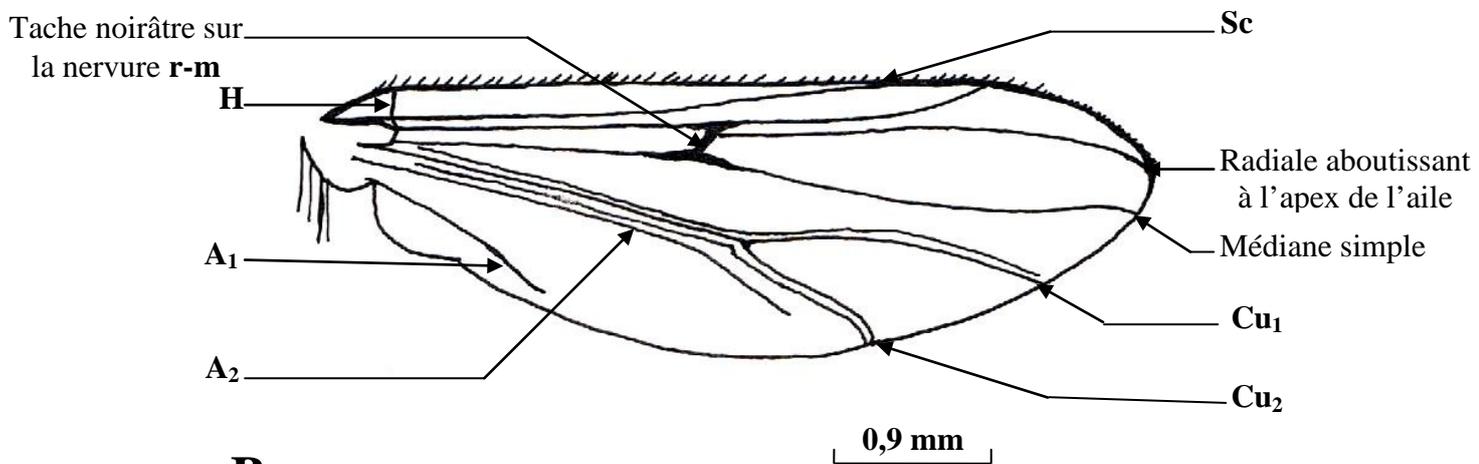
B – Schéma de l'aile de *Stemplina* sp.

A_{1,2} : Anales_{1,2} ; **C** : Costale ; **Cu**_{1,2} : Cubitales_{1,2} ; **H** : Humérale ; **M** : Médiane ;
r-m : nervure radio-médiane ; **Rs** : Secteur Radial ; **Sc** : Sous-costale



A

0,2 mm



B

0,9 mm

Fig. 22 – Détails de *Chironomus (plumosus ?)* (Originale)

A – Schéma de l'antenne

B – Schéma de l'aile

A_{1,2} : Anales_{1,2} ; **Cu_{1,2}** : Cubitales_{1,2} ; **H** : Humérale ; **M** : Médiane ;
r-m : nervure radio-médiane ; **Sc** : Sous costale

apparaissent serrées avec la nervure costale (C) avant l'apex (Fig. 23). Au milieu de l'aile, la médiane est bifurquée.

3.1.1.6. – Sciaridae

Deux espèces appartenant à la famille des Sciaridae sont prises dans les pièges colorés et lumineux, au cours du présent travail. C'est *Sciara bicolor* Meigen, 1818 (Fig. 24) et *Bradysia* sp. Winnertz, 1867. Comme pour les autres espèces de Sciaridae, 16 articles composent les antennes de *Sciara bicolor*. Ses yeux sont contigus vers l'arrière au-dessus de l'insertion des antennes. Les particularités alaires de *Sciara bicolor* et *Bradysia* sp. sont les suivantes. Très vite la nervure costale devient peu marquée et s'arrête à la limite du secteur radial. De même la sous-costale est peu développée et incomplète. La médiane bifurque dès la base de l'aile en M₁ et M₂.

3.1.2. - Sous- ordre Brachycera

Il est à souligner que 29 familles de Diptera Brachycères sont notées dans la présente étude, dont 11 sont présentées.

3.1.2.1. – Empididae

Six espèces comme *Platypalpus trivialis* Loew, *Drapetis aterrima* Curtis (Fig. 25), *Drapetis exilis* Meigen, 1822, *Meromyza* sp. Meigen, 1830, *Chersodromia* sp. Walker et *Elaphropeza* sp. Macquart présentent les caractères généraux des Empidides notamment la forme étroite et longue du corps portant une tête à troisième article antennaire muni d'une longue arista apicale. Le labium est mince et sclérotinisé. Quant à leurs pattes antérieures, elles se composent chacune d'un tibia et d'un fémur robustes et épineux. Pour ce qui est de l'aile, loin de la nervure humérale le secteur radial (Rs) apparaît. Suivant les espèces la sous-costale rejoint la costale ou bien elle n'atteint pas le bord de l'aile sans jamais se couder. Réservant une cellule séparée du bord, la transverse (m-cu) voisine avec une autre transverse (r-m) laquelle apparaît particulièrement éloignée du point d'articulation de l'aile. Il est à noter que la petite cellule anale est présente.

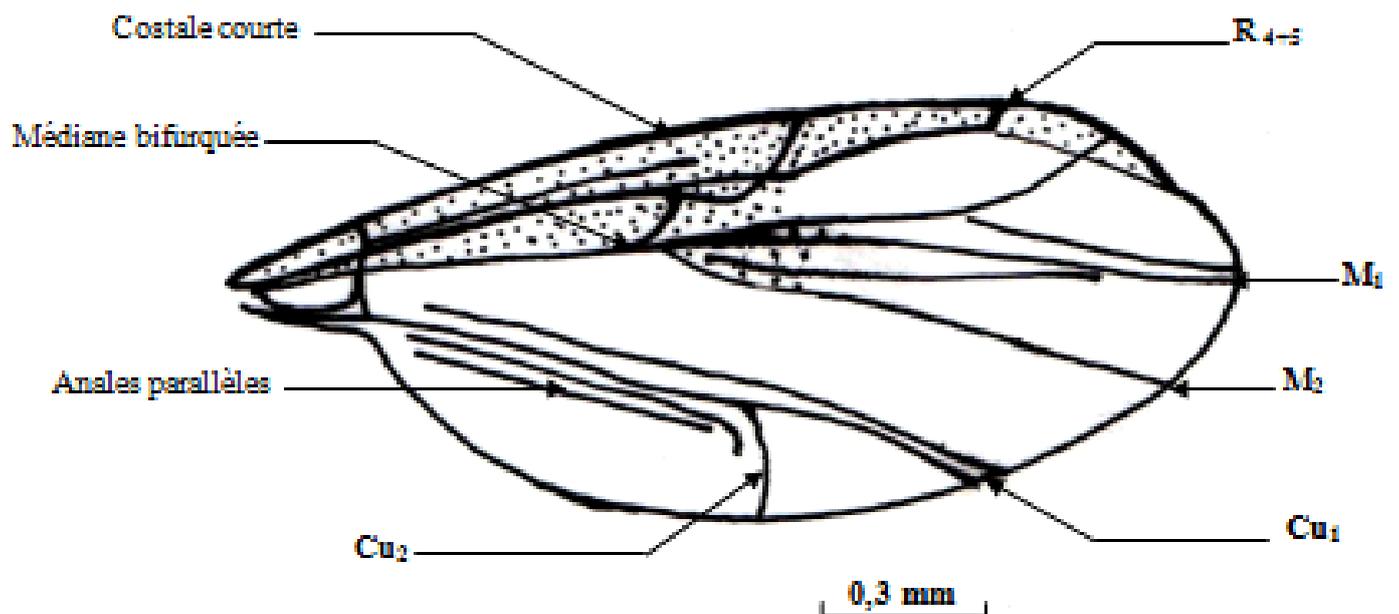
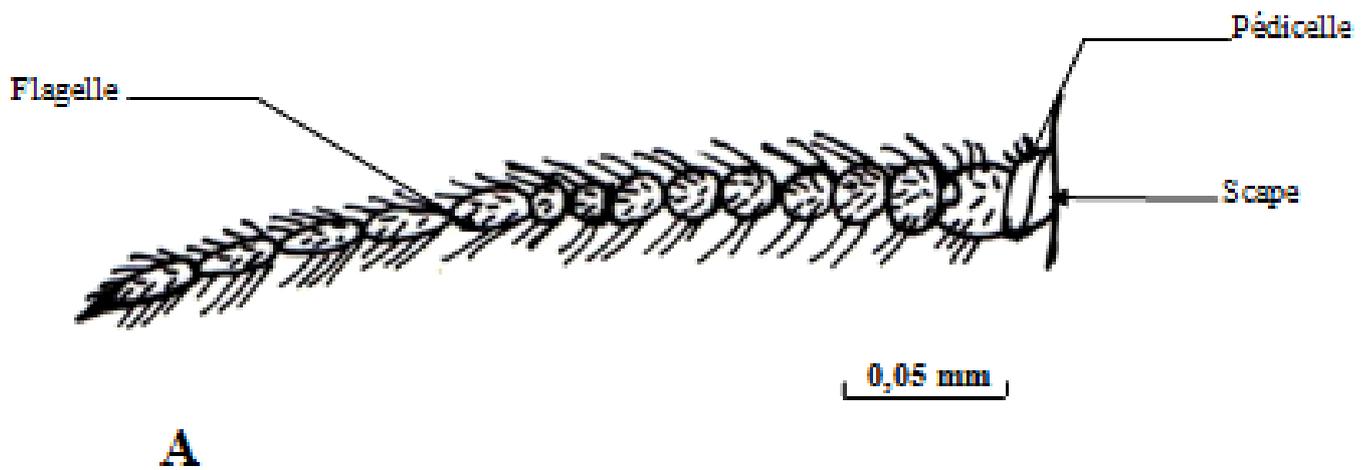


Fig. 23 - Schémas de l'antenne et de l'aile d'un Ceratopogonidae

Atrichopogon minutus (Originale)

A - Schéma de l'antenne

B - Schéma de l'aile

Cu_{1,2} : Cubitales_{1,2} ; **M_{1,2}** : Médianes_{1,2} ; **R₄₊₅** : Radiales₄₊₅

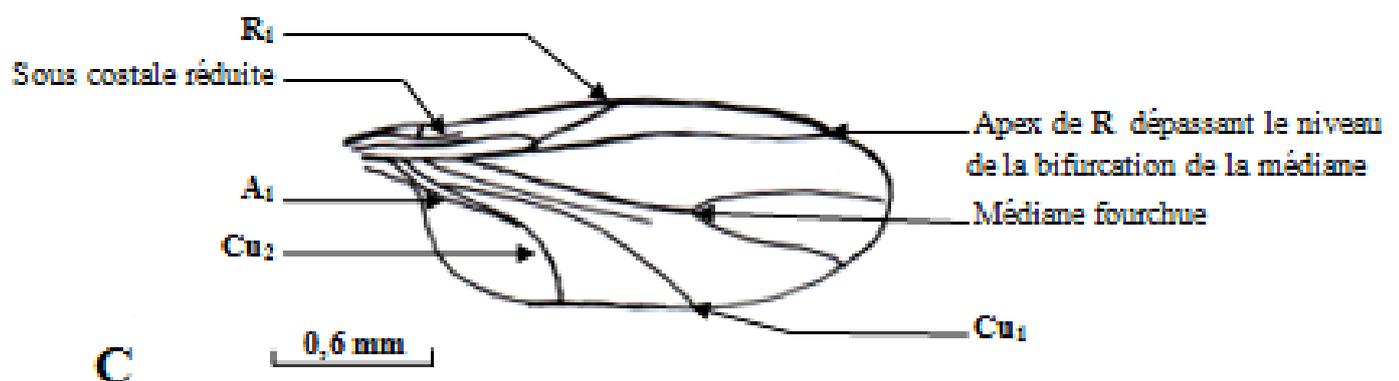
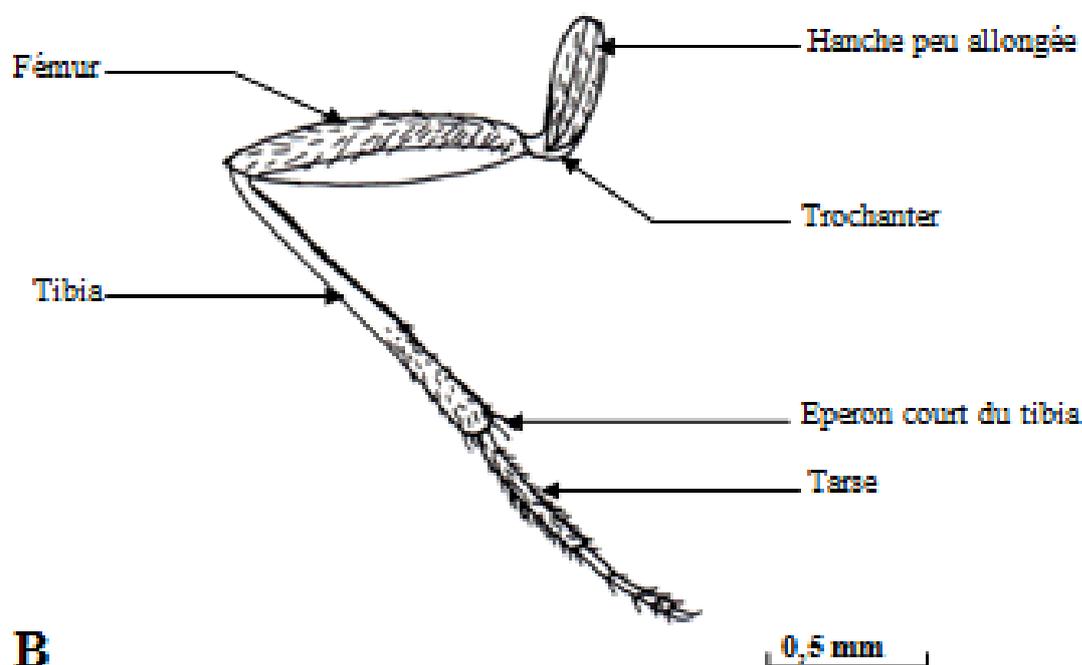
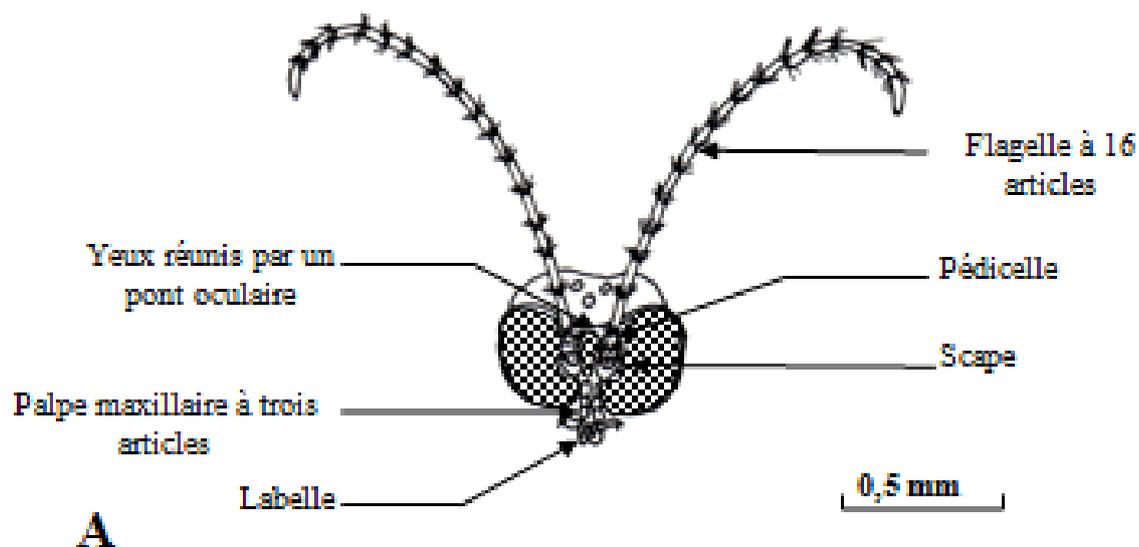


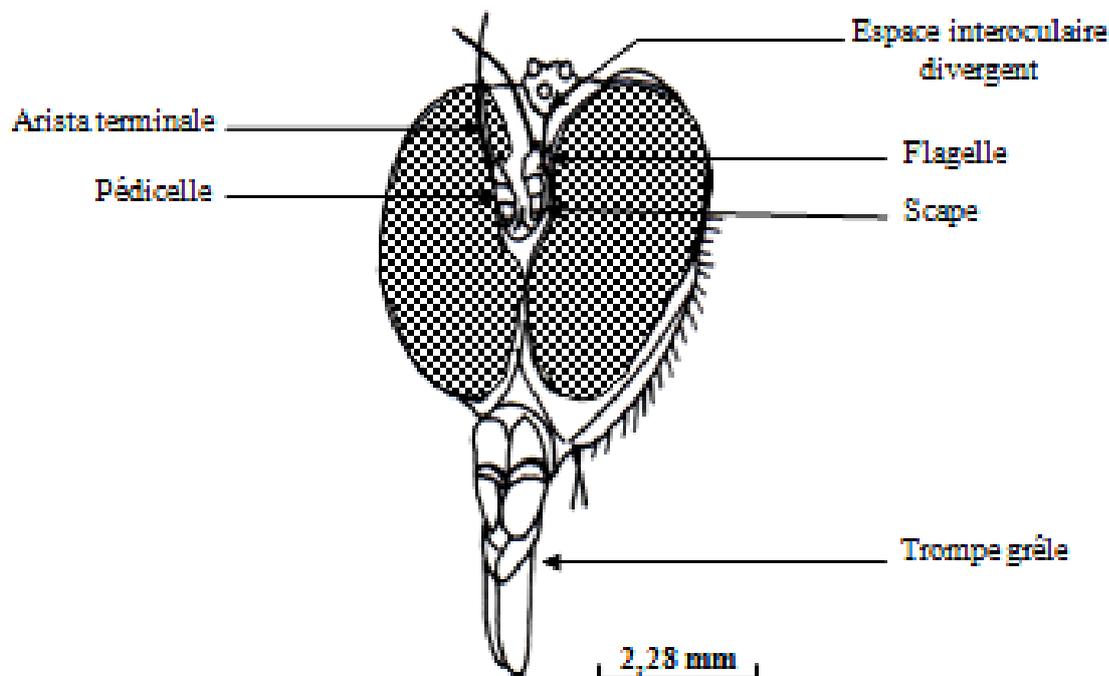
Fig. 24 – Détails du corps du *Sciara bicolor* (Sciaridae) (Originale)

A – Schéma de la tête (Vue de face)

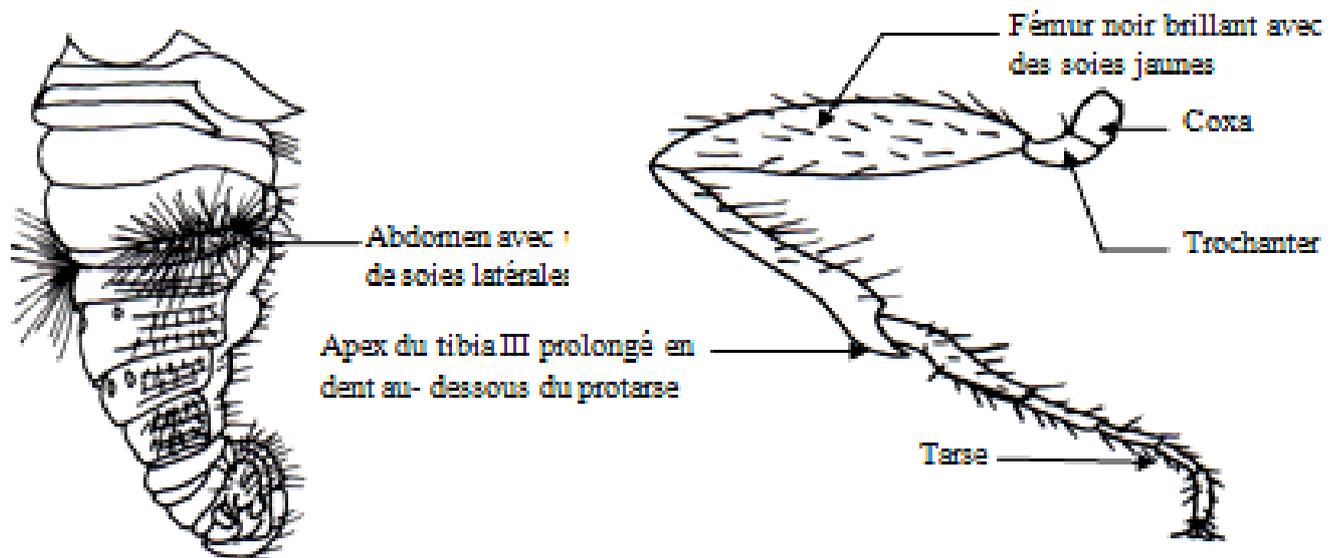
B – Schéma de la patte

C - Schéma de l'aile

A_{1, 2} : Anales_{1, 2} ; Cu_{1, 2} : Cubitales_{1, 2}

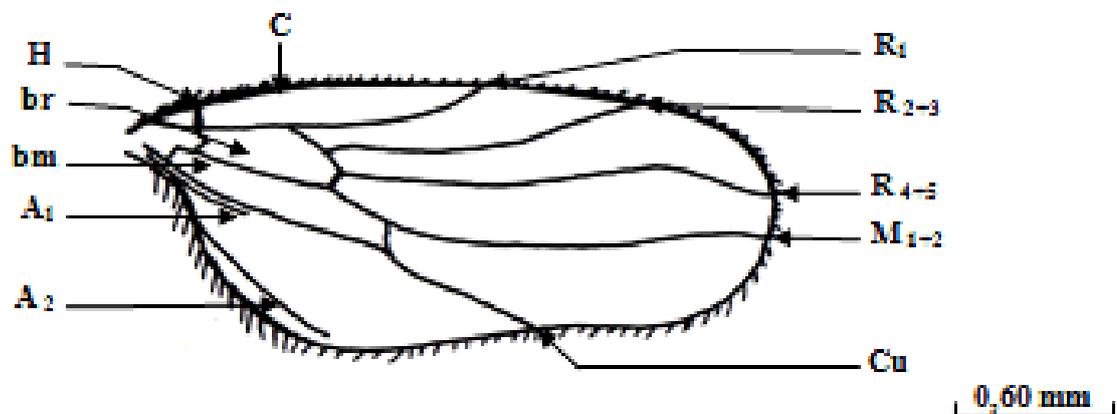


A



B

C



D

Fig. 25 - Détails du corps de *Drapetis aterrima* (Empididae) (Originale)

A - Tête (Vue de trois quart), B - Abdomen, C - Patte II, D - Aile

A_{1,2} : Anales_{1,2} ; bm : Cellule médiane-basale ; br : Cellule radiale-basale C : Costale ;
Cu : Cubitale ; H : Humérale ; M_{1,2} : Médianes_{1,2} ; R_{1,2...5} : Radiales_{1,2...5}

3.1.2.2. – Dolichopodidae

Parmi les Dolichopodidae présents dans cette étude cinq espèces sont mentionnées. *Dolichopus* sp. Latreille et *Hercostomus* sp. Loew sont trouvées dans les trois milieux, celui de l'élevage, de culture et celui de dégradation de la matière organique. *Tachytrechus* sp. Stannius est attiré par l'élevage ovin à l'E.N.S.A.. *Gymnopternus* sp. Loew fréquente seulement l'écurie de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ (Blida). Par contre *Sciapus* sp. Zeller (Fig. 26) qui est de teinte jaune avec des anneaux noirs sur l'abdomen est capturée dans les pièges colorés installés sur fumier ovin à l'E.N.S.A. d'El Harrach. Ces Dolichopodidae sont tantôt de couleur métallique verte, cuivrée et tantôt bleue. Leurs pattes longues et minces, rappellent celles des Nématocères Tipulidae. Le troisième article antennaire porte une arista dorsale. Fortement étroites à la base, les ailes sont pourvues d'une costale sclerotinisée mais qui s'arrête près de l'extrémité de M_1 . En dessous de la costale (C), la sous-costale (Sc) apparaît courte mais coudée vers le secteur radial (Rs) où elle rejoint R1. Cette forme coudée de la sous-costale constitue une différence avec les Empididae. Le secteur radial (Rs) apparaît à la hauteur de la nervure humérale, autre critère de différenciation des Dolichopodidae par rapport aux Empididae. Autre différence avec cette même famille, c'est la position de la transverse r-m qui se trouve très près de l'articulation alaire. La nervation des Dolichopodidae diffère de celle des Bombylidae du fait que sa nervure médiane ne bifurque pas et décrit une ligne soit sinusoïdale ou soit courbée. Pour ce qui est de l'abdomen, il est à souligner la grande taille et la complexité de l'hypopyge.

3.1.2.3. – Phoridae

Onze espèces appartenant à la famille des Phoridae observées principalement dans le milieu de dégradation de la matière organique (fumier d'ovins et cadavre de lapin) à l'E.N.S.A. d'El Harrach. Notamment *Hypocera* sp. Lioy, *Conicera dauci* Meigen (Fig. 27), *Gymnophora* sp. Meigen, *Metopina* sp. Borgmeier, *Neodohniphora* sp. Borgmeier, *Chonocephalus americanus* Borgmeier, *Leucanocerus* sp. Borgmeier et *Myrmosicarius* sp. Greene et *Phora* sp. Latreille. Par contre *Dohniphora longiostrata* Enderlein et *Myrmosciarius* sp. sont notées que dans les milieux de culture sous-serre et en plein champ. Ces espèces sont tous de petites mouches, généralement de 1 à 3 mm de long. Elles possèdent de petites têtes qui sont aplaties et qui dispose un front élargi portant de fortes macrochètes érigées. Le troisième article antennaire est large et cache le scape et le pédicelle.

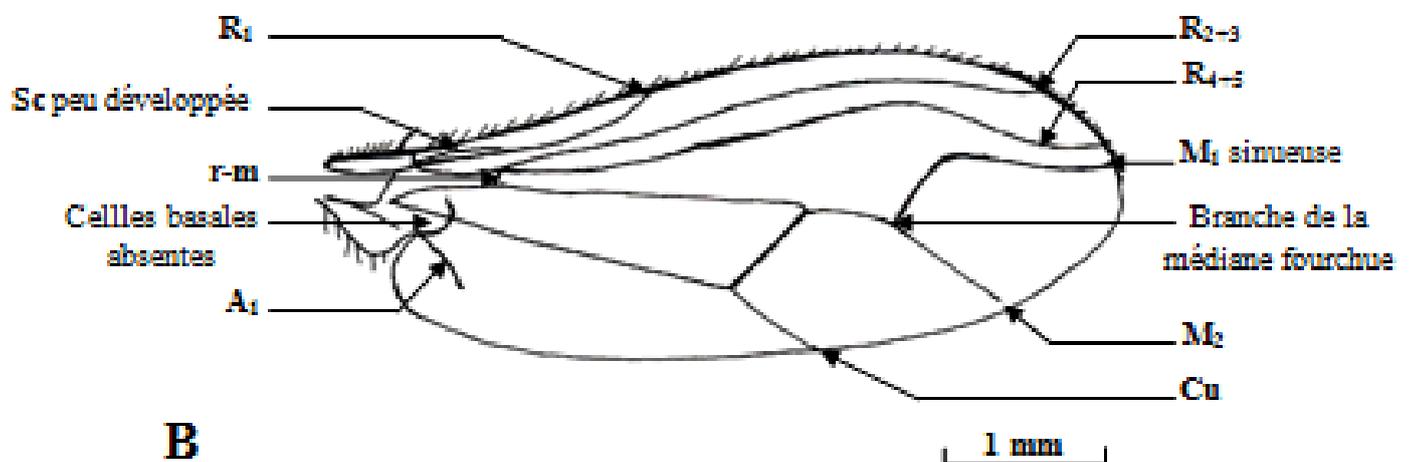
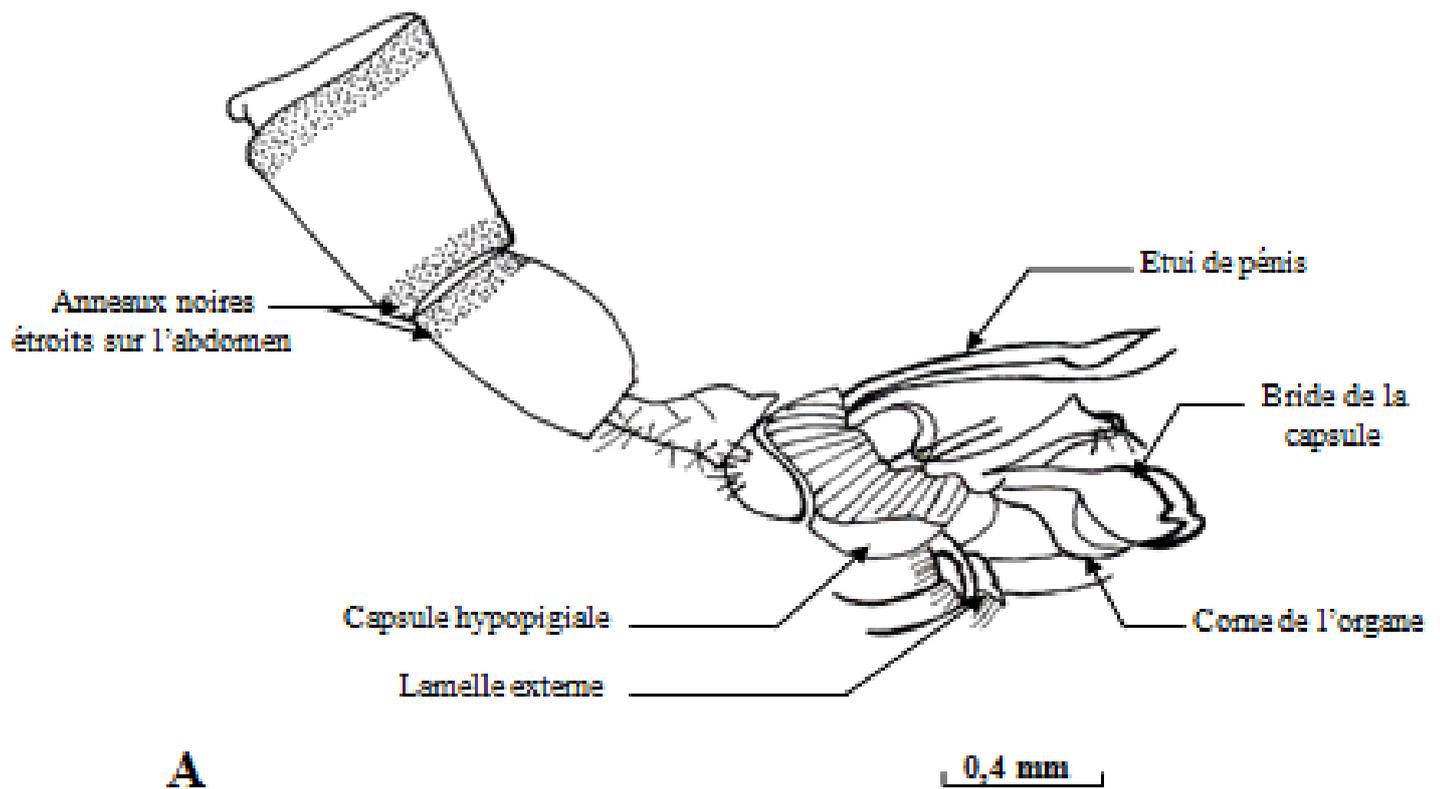


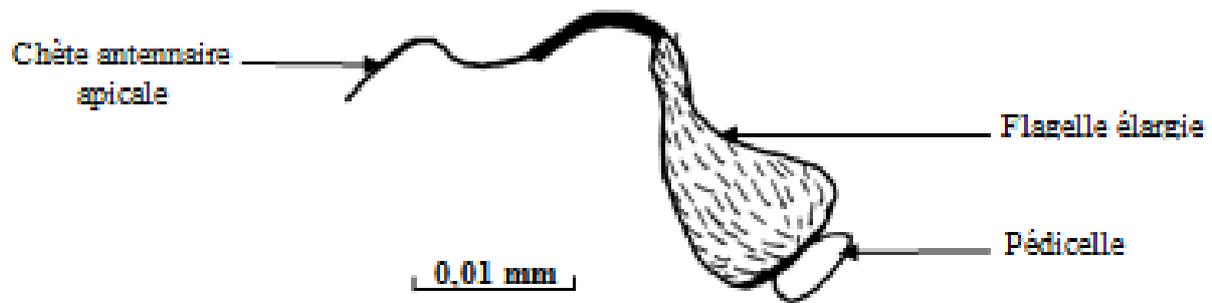
Fig. 26 - Détails du corps de *Sciapus platypterus* (Dolichopodidae) (Originale)

A – Schéma de l'hypopyge (Vue de profil)

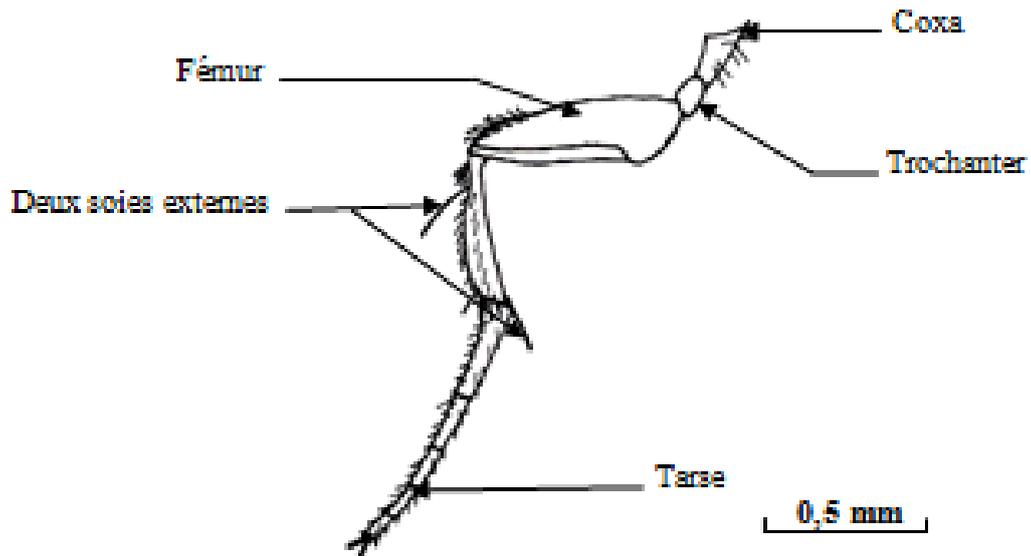
B – Schéma de l'aile

A_1 : Anales₁ ; Cu : Cubitales ; M_{1+2} : Médianes₁₊₂ ; $R_{1, 2...5}$: Radiales_{1, 2...5} ;

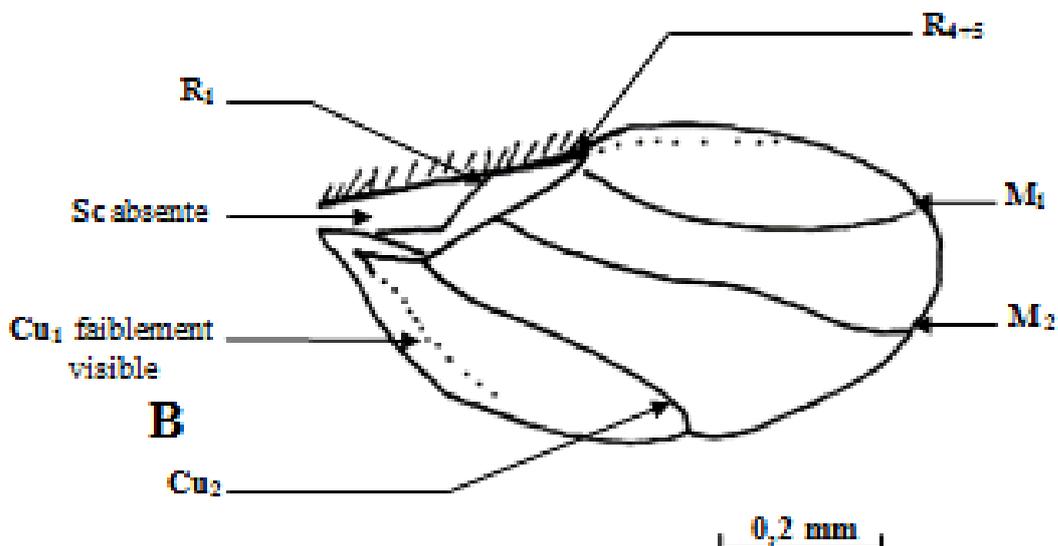
r-m : nervure radio-médiane ; Sc : Sous-costale



A



B



C

Fig. 27 - Détails du corps de *Conicera dauci* (Phoridae) (Originale)

A - Schéma de l'antenne

B - Schéma de la patte II

C - Schéma de l'aile

Cu₁ : Cubitales₁ ; M_{1,2} : Médiannes_{1,2} ; R_{1, 4-5} : Radiales_{1, 4-5}

Le labium est bien développé. Les palpes maxillaires sont volumineux, érigés et portant de fortes chètes. Les pattes métathoraciques sont robustes dont les fémurs sont renflés (Fig. 21). Seules les nervures costale (C), sous-costale (Sc) et radiale (R1) sont sclérotinisées. Les suivantes, celles du secteur radial, les médianes et cubitales sont minces et réduites à des plis.

3.1.2.4. – Syrphidae

Les espèces appartenant à la famille des syrphidae sont au nombre de treize. Il est à noter que sept espèces sont récoltées dans les milieux de cultures de la station d'expérimentation de l'E.N.S.A. Ce sont *Syrphus bifasiatus*, *Pipizella* sp. Rondani, 1856, *Eristalis aeneus* Scopoli, 1763, *Eristalis cryptarum* Fabricius, 1794, *Brachyopa* sp. Meigen, 1822, *Paragus* sp. Latreille, 1804 et *Mylanostoma mellinum* Linnaeus, 1758. Les six autres espèces comme, *Chilosia illustrata* Harris, 1780, *Helophilus frutetorum* Fallèn (Fig. 28), *Eristalis tenax* Linné, 1758, *Eristalis sepulchralis* Linnaeus, 1758, *Pipizella virens* Fabricius, 1805 et *Epistrophe* sp. sont vues seulement en milieux de dégradation de la matière organique (fumier et cadavre). Les Syrphides sont des mouches élancées comme *Paragus* sp. ou robustes comme *Eristalis aeneus*. La tête et le thorax de ceux-ci ont une même largeur. La partie antérieure frontale de la tête est arrondie. C'est sur la face externe du troisième article antennaire que l'arista est fixée. Du point de vue de la nervation, l'aile porte deux *vena spuria* correspondant à deux plis dont l'un est situé à l'intérieur du secteur radial R_s et l'autre entre ce dernier et le secteur médian. La costale est bien visible jusqu'à l'apex de la radiale R_{4+5} . La médiane M_1 est arquée vers le haut près du bord alaire rejoignant le secteur radial R_{4+5} .

3.1.2.5. – Carnidae

L'espèce *Meoneura* sp. Rondani, 1856 fait partie des Carnidae. Elle est capturée aussi bien dans le milieu d'élevage que dans le milieu de décomposition de la matière organique. Comme tous les autres Carnidae, elle possède sur la tête un triangle ocellaire assez net, prolongé vers le front. Quelquefois ce dernier porte en son milieu deux chètes en croix. Les articles antennaires sont réduits dont le troisième apparaît une arista presque sans soies. Comme pour les Ephydridae, les Carnidae (*Meoneura* sp.) montrent deux fractures le long de la nervure costale (C). L'observateur ne peut distinguer la sous-costale qu'entre l'insertion de l'aile sur le thorax et la transverse humérale. Comme détail à utiliser

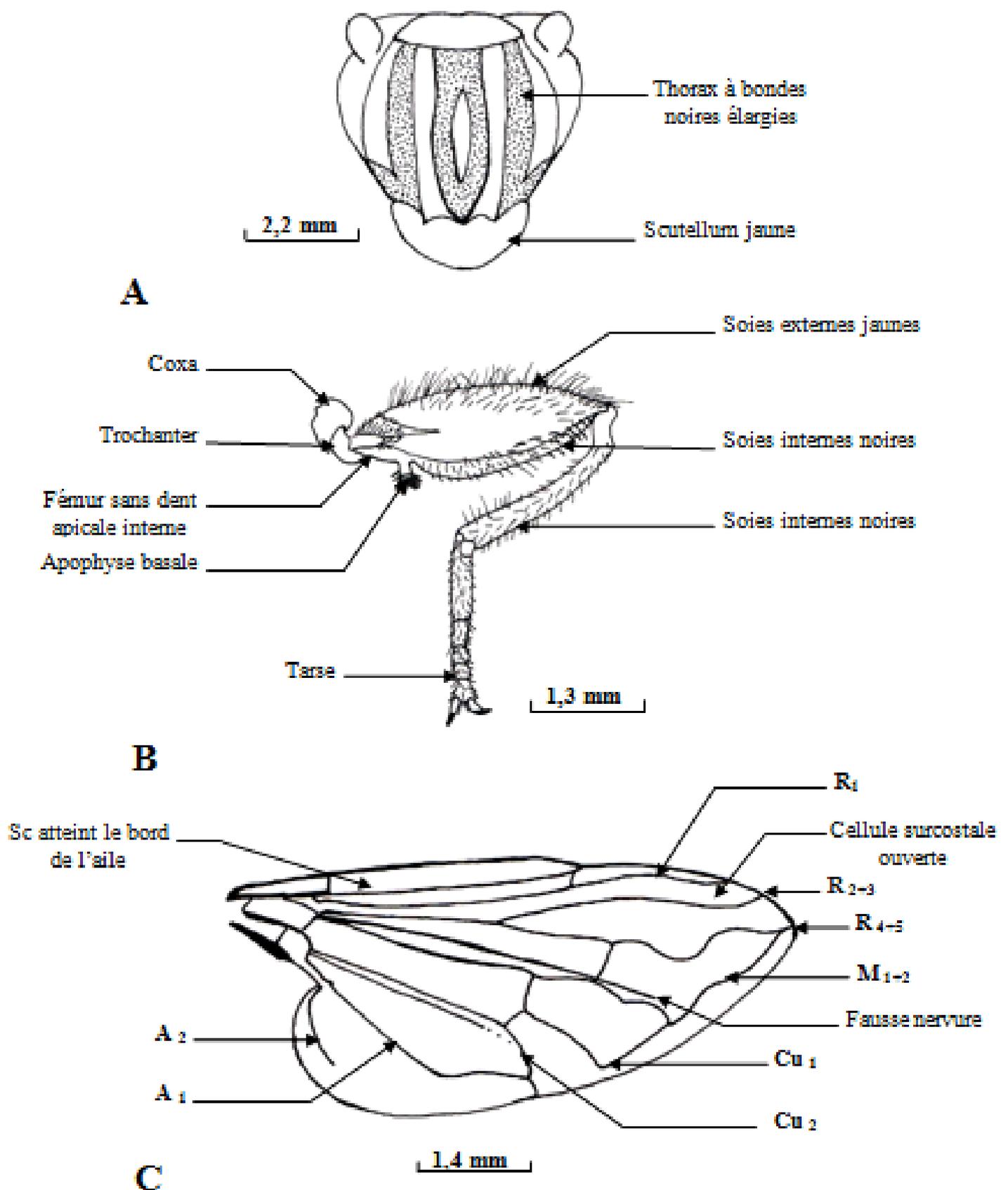


Fig. 28 - Détails du corps de *Helophilus frutitorum* (Syrphidae) (Originale)

A - Schéma du thorax B - Schéma de la patte III C - Schéma de l'aile

$A_{1,2}$: Anales_{1,2} ; $Cu_{1,2}$: Cubitales_{1,2} ; M_{1+2} : Médianes₁₊₂ ; $R_{1,2...5}$: Radiales_{1,2...5} ; Sc : Sous-costale

pour reconnaître les Carnidae c'est la position très proche des deux nervures transverses du point d'articulation alaire. Au niveau du champ anal, la première nervure anale An₁ fait défaut. De ce point de vue, les risques de confusion avec certains Agromyzidae et les Milichiidae sont notables.

3.1.2.6. - Sphaeroceridae (Borboridae)

Dans le présent travail les Sphaeroceridae capturés sont de petites mouches de tailles variant entre 1 et 3 mm. Parmi les six espèces identifiées cinq sont attirées par la matière organique en dégradation. Ce sont *Sphaerocera curvipes* Latreille, *Leptocera septentrionalis* Stenhammar, *L. curvineris* Stenhammar, *L. atoma* Rondani et *L. mirabilis* Collin (Fig. 29). Leur vision est assurée par de petits yeux composés. Leur labium est bien développé. Au niveau des pattes métathoraciques le tarsomère 1 est court et élargi. Sur la nervure costale (C) une fracture apparaît avant la jonction de la radiale R₁ sur le bord de l'aile. Une deuxième fracture sous forme de trace peut être discernée près de l'insertion de l'aile. La sous-costale (Sc) rejoint la première nervure radiale R₁.

3.1.2.7. – Anthomyiidae

Quatorze espèces faisant partie de cette famille. La plupart des espèces comme *Anthomyia* sp. Meigen, *Hydrophoria* sp.1, Robineau-Desvoidy, 1830, *Hydrophoria* sp. 2 Robineau-Desvoidy, 1830, *Hylemia strigosa* Fabricius, *Hylemia* sp. Robineau-Desvoidy et *Chortophila sepia* Meade, 1882 sont récupérées dans des assiettes jaunes mises sur fumier ovins à l'E.N.S.A. d'El Harrach. Quant à *Hylemia cilicrura* Rondani, 1866 est capturée à la fois dans le piège lumineux installé dans la bergerie de l'E.N.S.A. et dans les pièges colorés placés sur fumier dans la même station. Les autres espèces comme *Fucellia* sp. Robineau-Desvoidy, *Pegomyia* sp. Robineau-Desvoidy 1830, *Anthomyia procellaris* Rondani, 1866, *Lispocephala* sp. Pokorny, *Gymnodia* sp. Robineau-Desvoidy et *Limnophora* sp. sont capturées principalement dans le milieu de culture sous-serre et en plein champ. Il existe un dimorphisme sexuel au niveau de la tête. En effet chez les espèces prises près de la bergerie de l'E.N.S.A., les yeux composés des mâles sont presque contigus alors qu'ils ne le sont pas chez les femelles, exception faite pour les espèces du genre *Fucellia*. Au niveau des ailes, les épines costales sont réduites ou même absentes. Dans le champ anal, la première nervure anale (An₁) est visible et complète jusqu'à la marge alaire.

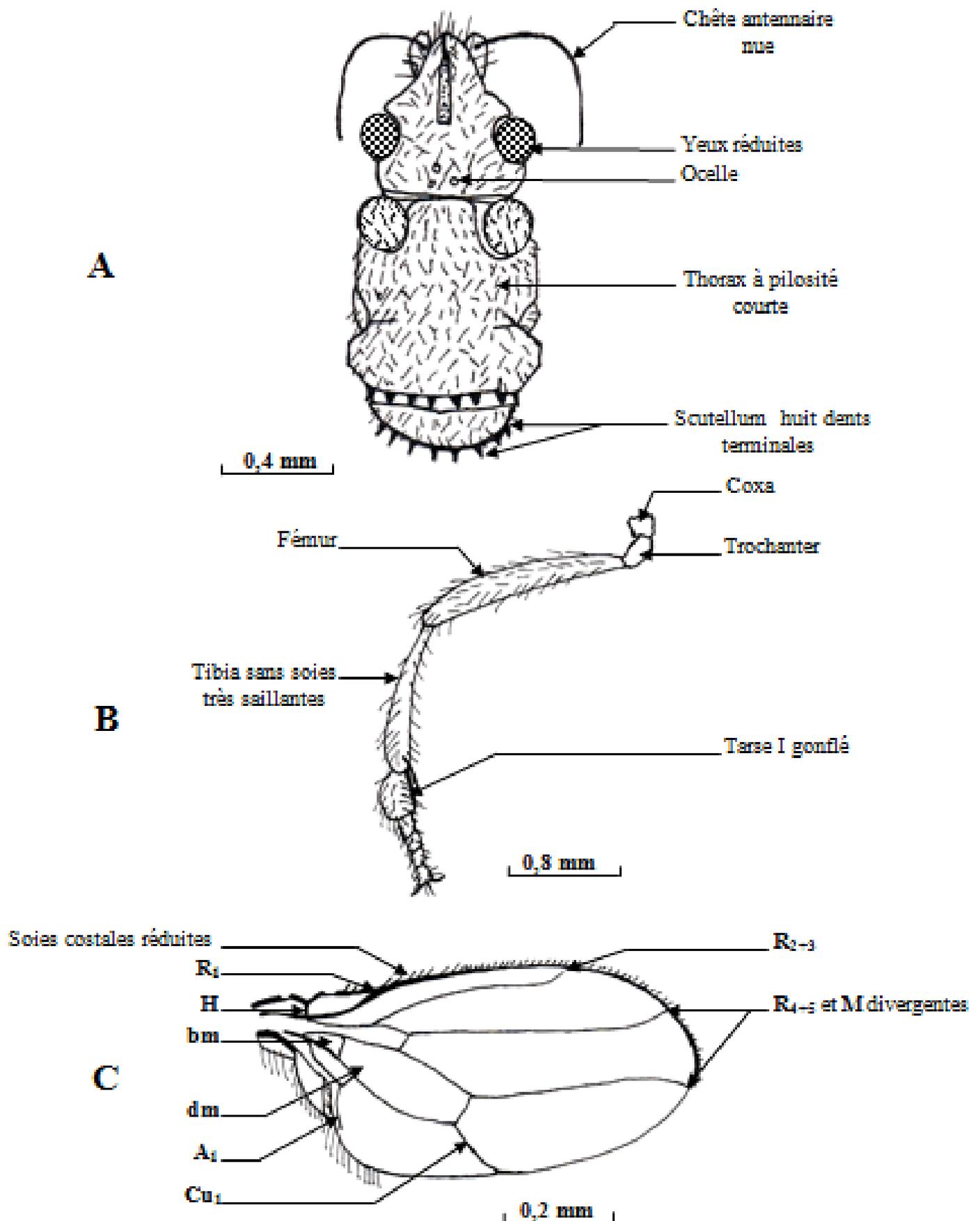


Fig. 29 - Détails du corps de *Sphaerocera curvipes* (Sphaeroceridae) (Originale)

A - Tête, thorax et scutellum (Vue dorsale), B - Patte III, C - Aile

A_1 : Anales₁ ; bm : Cellule médiane-basale ; Cu_1 : Cubitales₁ ; dm : Cellule disco-médiane ;

H : Humérale ; M: Médianes ; $R_{1, 2...5}$: Radiales_{1, 2...5}}

3.1.2.8. – Muscidae

Cinq espèces sont déterminées. Ce sont *Musca domestica* Linné, 1758, *Musca* sp. Linné, *Muscina stabulans* Fillén, 1817, *Mesembrina* sp. et *Stomoxys calcitrans* Linné, 1758 (pièges colorés) (Fig. 30). Les Muscidae présentent un corps trapu couvert de fortes chètes. Les cuillerons thoraciques et alaires sont bien développés. La quatrième nervure (M) est arquée fortement anguleuse rejoignant la troisième (R₄+R₅). Comme chez les Fanniidae, A₁ est effacée avant d'atteindre la marge alaire.

3.1.2.9. – Calliphoridae

Cinq espèces de Calliphoridae sont recueillies. Ce sont *Calliphora* sp. Robineau-Desvoidy, 1830, *Calliphora erythrocephala* Meigen, 1826, *Lucilia* sp., Robineau-Desvoidy et *Lucilia sericata* Meigen 1826 (sur cadavres de lapin et fumier d'ovine), *Chrysomya* sp. Robineau-Desvoidy, 1830 (sous-serre de tomate). Ce sont des mouches bleues comme *Calliphora erythrocephala* ou vertes métalliques comme *Lucilia sericata*. La dépression de forme triangulaire notopleurale apparaît avec deux macrochètes. Sur le troisième article antennaire l'arista insérée se montre plumeuse notamment sur sa partie dorsale. La quatrième nervure ou médiane (M) est courbée vers son extrémité. Dans le champ anal la nervure anale (An) est courte et disparaît avant d'atteindre le bord de l'aile. Les cuillerons alaires sont particulièrement grands comme pour *Lucilia sericata*. Au contraire des Syrphidae, le postscutellum est ici réduit.

3.1.2.10. – Sarcophagidae

Parmi les Sarcophagidae les espèces observées dans le cadre de la présente étude sont *Sarcophaga* sp. Meigen, *S. muscaria* Meigen, *S. melanura* Meigen, *S. hemorrhoidalis* Fallén, *S. carnaria* Linné, 1758 et *Arachnidomyia* sp. Townsend. Les Sarcophagidae sont des mouches robustes comme les Calliphoridae. Elles en diffèrent par leurs teintes grisâtres et ternes alors que les Calliphoridae sont plus sombres et même noires avec quelquefois des reflets métalliques. L'arista est non plumeuse sur sa moitié distale. La dépression de forme triangulaire notopleurale apparaît avec trois ou quatre macrochètes. Le systématisme rapproche des Sarcophagidae lorsqu'il note la présence sur fond gris de trois bandes longitudinales sombres sur le mésonotum thoracique. *Sarcophaga muscaria*,

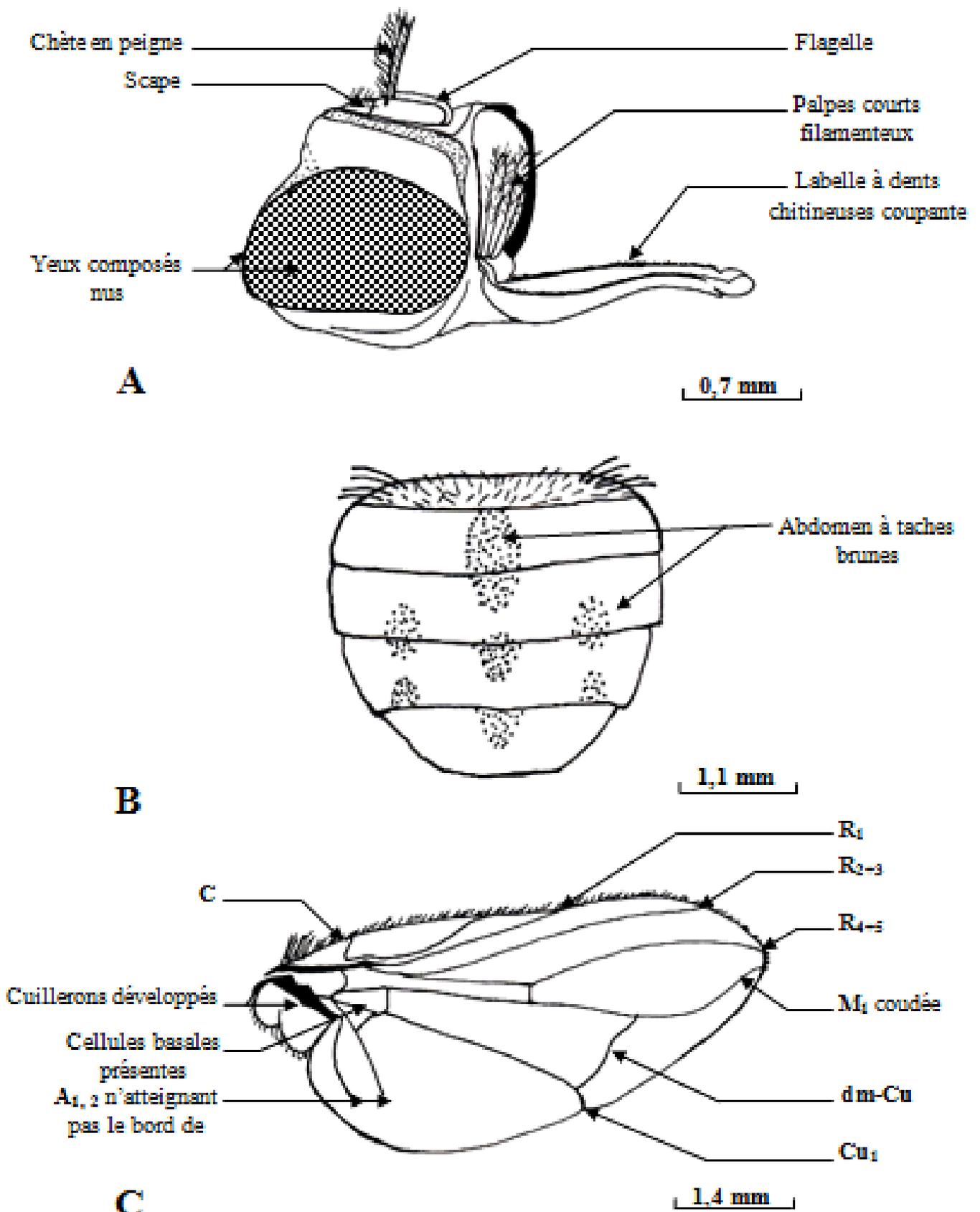


Fig. 30 - Détails du corps de *Stomoxyx calcitrans* (Muscidae) (Originale)

A - Schéma de la tête (Vue de profil)

B - Schéma de l'abdomen

C - Schéma de l'aile

$A_{1, 2}$: Anales_{1, 2} ; C : Costale ; Cu_1 : Cubitales₁ ; d m-Cu : nervure cubitale disco-médiane ;

M_1 : Médianes₁ ; $R_{1, 2...5}$: Radiales_{1, 2...5}

S. melanura, *S. hemorrhoidalis*, *S. carnaria* et *Arachnidomyia* sp., la nervure médiane (M) est arquée et forme un angle aigu, fréquemment accentué par la présence d'un pli dirigé vers la marge alaire. 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.

3.1.2.11. – Tachinidae

Dans la présente étude, la famille des Tachinidae est représentée par quatre espèces identifiées trouvées dans le piège lumineux et les assiettes jaunes comme *Pelatachina tibialis* Fallén, 1810. Quant à *Frontina* sp., *Anachaetopsis* sp. Brauer et Bergenstamm et *Alophora* sp. Robineau-Desvoidy, leur présence est observée que dans des pièges jaunes. Chez les Tachinidae, aussi bien la tête que le thorax et l'abdomen portent fréquemment de robustes soies, notamment sur les bords postérieurs des tergites abdominaux. Dressée sur le troisième article antennaire, l'arista est simple et non plumeuse. Le subscutellum est de grande taille et de forme bombée. Au niveau de la nervation alaire, la médiane (M) apparaît coudée avant d'atteindre le bord de l'aile. La présence de cuillerons est à noter (Fig. 31).

3.2. – Exploitation des espèces de Diptera piégées dans les milieux d'élevage

La liste de l'ensemble des espèces de Diptera fréquentant la bergerie de l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach, capturées durant une période de sept mois en 2010 grâce au piège lumineux est dressée.

Elle est suivie par les espèces piégées dans les assiettes jaunes installées pendant six mois entre 2013 et 2014 dans des locaux d'élevage à Soumaâ (Blida). Parallèlement ces résultats sont soumis au test de la qualité d'échantillonnage, avant d'être traités par des indices écologiques de composition et de structure et par des méthodes statistiques comme l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

3.2.1. - Liste des Diptera capturés dans le milieu d'élevage ovin à l'E.N.S.A. grâce au piège lumineux installé dans la bergerie

Toutes les espèces prises dans le piège lumineux installé dans la bergerie d'élevage ovin à l'E.N.S.A. d'El Harrach sont rassemblées dans le tableau 9.

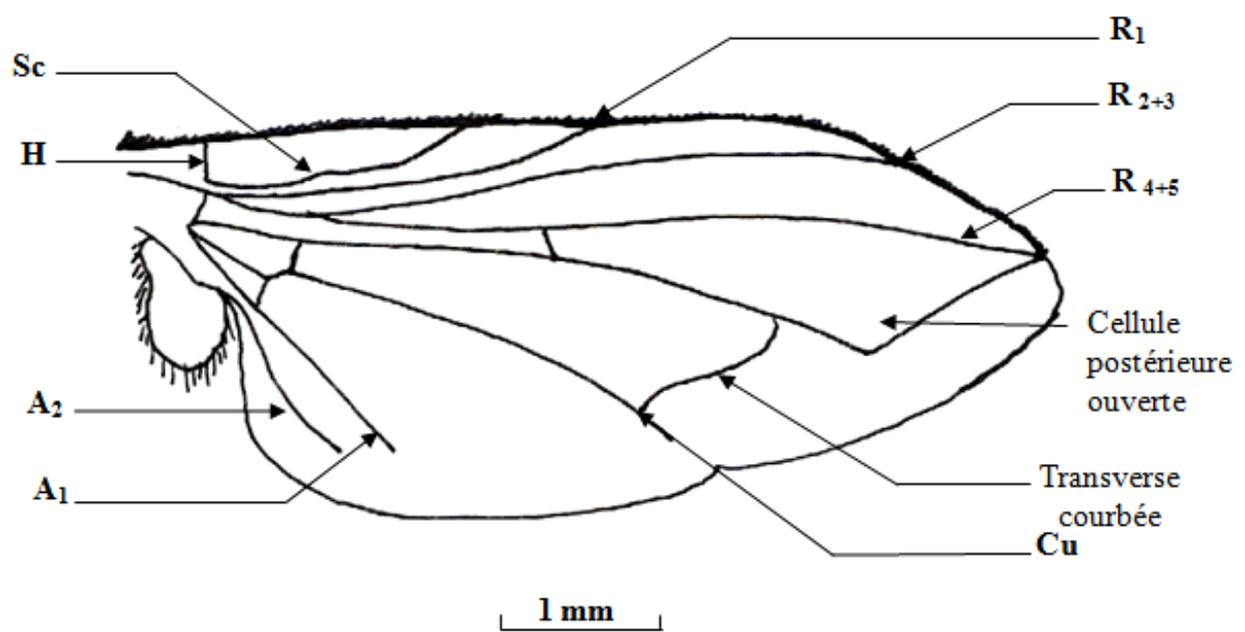


Fig. 31 - Schéma de l'aile d'un Tachinidae : *Pelatichina* sp. (Originale)

A_{1,2} : Anales_{1,2} ; **Cu** : Cubitale ; **R_{1,2...5}** : Radiales_{1,2...5} ; **Sc** : Sous-costale

Tableau 9 - Espèces de Diptera prises dans le piège lumineux mis dans la bergerie à l'E.N.S.A. d'El Harrach regroupées par famille et par genre

Familles	Genres	Espèces	N
Sous-ordre des Nematocera			
Trichoceridae	<i>Trichocera</i>	<i>Trichocera regelatonis</i>	1
Psychodidae	<i>Psychoda</i>	<i>Psychoda phalaenoides</i>	10
		<i>Psychoda alternata</i>	2
Culicidae	<i>Uranotaenia</i>	<i>Uranotaenia saphirina</i>	1
Cecidomyiidae	<i>Lestrimia</i>	<i>Lestrimia</i> sp.	1
	<i>Colomyia</i>	<i>Colomyia</i> sp.	1
	<i>Contarinia</i>	<i>Contarinia</i> sp.	2
Chironomidae	<i>Orthocladius</i>	<i>Orthocladius (decoratus?)</i>	32
	<i>Metriochneimus</i>	<i>Metriochneimus</i> sp.	1
Ceratopogonidae	<i>Culicoïdes</i>	<i>Culicoïdes imicola</i>	1
		<i>Culicoïdes insignis</i>	2
		<i>Culicoïdes copiosus</i>	6
		<i>Culicoïdes albicans</i>	1
	<i>Atrichopogon</i>	<i>Atrichopogon minutus</i>	3
Scatopsidae	<i>Coboldia</i>	<i>Coboldia</i> sp.	1
Sciaridae	<i>Sciara</i>	<i>Sciara bicolor</i>	28
Sous- ordre des Brachycera			
Empididae	<i>Elaphropeza</i>	<i>Elaphropeza</i> sp.	3
	<i>Chersodromia</i>	<i>Chersodromia</i> sp.	1
	<i>Platypalpus</i>	<i>Platypalpus trivialis</i>	5
Phoridae	Genres indét.	sp. indét.	8
Opomyzidae	<i>Opomyza</i>	<i>Opomyza</i> sp.	14
Sphaeroceridae	<i>Leptocera</i>	<i>Leptocera septentrionalis</i>	2
		<i>Leptocera curvineris (Limosina)</i>	10
Drosophilidae	<i>Drosophila</i>	<i>Drosophila melanogaster</i>	3
Carnidae	<i>Meoneura</i>	<i>Meoneura</i> sp.	68
Millicheidae	<i>Desmometopa</i>	<i>Desmometopa</i> sp.	19
	<i>Millichiella</i>	<i>Millichiella</i> sp.	3
Ephydriidae	<i>Mosillus</i>	<i>Mosillus</i> sp.	5
	<i>Ephydra</i>	<i>Ephydra</i> sp.	7
Chloropidae	<i>Elachiptera</i>	<i>Elachiptera corunata</i>	4
	<i>Chlorops</i>	<i>Chlorops</i> sp.	1
Sepsidae	<i>Sepsis</i>	<i>Sepsis cynipsea</i>	3
Anthomyiidae	<i>Chorthophila</i>	<i>Chorthophila sepia</i>	1
	<i>Hylemyia</i>	<i>Hylemyia cilicrura</i>	2
Muscidae	<i>Musca</i>	<i>Musca domestica</i>	5
Tachinidae	<i>Pelatachina</i>	<i>Pelatachina tibialis</i>	1
21	32	36	258

N : nombres d'individus

Les Diptera capturés dans le bâtiment d'élevage ovin se répartissent entre 36 espèces, 32 genres et 21 familles dont celle des Ceratopogonidae est la plus représentée en espèces (Tab. 9). Le genre le plus fréquent est *Meoneura* avec 68 individus par rapport à un total de 258 individus toutes espèces confondues.

3.2.2. - Liste des Diptera piégés dans des assiettes jaunes mises dans quatre types de locaux d'élevage de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ (Blida)

Les effectifs des espèces de Diptera capturées dans la station de Blida de novembre 2013 à mai 2014 dans les assiettes jaunes installées dans quatre types d'élevage sont regroupés dans le tableau 10.

Tableau 10 - Espèces de Diptera capturées dans les pièges jaunes mises dans les locaux de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ (Blida), rassemblées par famille et par genre

Familles	Genres	Espèces	Ovins	Bovins	Equins	Camelins	
Sous-ordre des Nematocera							
Trichoceridae	<i>Trichocera</i>	<i>Trichocera regelationis</i>			5	3	
Asilidae	Genre indét.	sp. indét.				1	
Tipulidae	<i>Tipula</i>	<i>Tipula</i> sp.		1		3	
Psychodidae	<i>Psychoda</i>	<i>Psychoda phalaenoïdes</i>		5			
		<i>Psychoda alternata</i>	1	6	15		
Culicidae	<i>Culex</i>	<i>Culex pipiens</i>				1	
Cecidomyiidae	<i>Contarinia</i>	<i>Contarinia</i> sp.			1		
Chironomidae	<i>Orthocladus</i>	<i>Orthocladus (decoratus?)</i>	1	5	9	2	
		<i>Chironomus</i>	<i>Chironomus</i> sp.		1		3
			<i>Chironomus pulmosus</i>				1
Ceratopogonidae	<i>Culicoïdes</i>	<i>Culicoïdes copiosus</i>				1	
		<i>Culicoïdes</i> sp.	2				
Scatopsidae	<i>Scatops</i>	<i>Scatops notata</i>		1			
	<i>Ectaetia</i>	<i>Ectaetia</i> sp.				2	
Sciaridae	<i>Sciara</i>	<i>Sciara bicolor</i>		5	7	4	
Sous-ordre des Brachycera							
Stratiomyiidae	<i>Cephalochrysa</i>	<i>Cephalochrysa nigricornis</i>			18	9	
Empididae	<i>Platypalpus</i>	<i>Platypalpus trivialis</i>		1	13	1	
	<i>Drapetis</i>	<i>Drapetis aterrima</i>			1		
Dolichopodidae	<i>Dolichopus</i>	<i>Dolichopus</i> sp.			1	1	
	<i>Tachytrichus</i>	<i>Tachytrichus</i> sp.				1	
	<i>Hercostomus</i>	<i>Hercostomus</i> sp.			5	3	
	<i>Gymnopternus</i>	<i>Gymnopternus</i> sp.			1		

Phoridae	<i>Phora</i>	<i>Phora</i> sp.				2
Opomyzidae	<i>Geomyza</i>	<i>Geomyza tripunctatum</i>				1
Drosophilidae	<i>Drosophila</i>	<i>Drosophila melanogaster</i>			2	1
Milichiidae	<i>Milichiella</i>	<i>Milichiella</i> sp.			1	
Carnidae	<i>Meoneura</i>	<i>Meoneura</i> sp.				1
Ephydriidae	Genre indét.	Ephydriidae sp. indét.				1
	<i>Ephydra</i>	<i>Ephydra</i> sp.			5	1
Chloropidae	<i>Ocenella</i>	<i>Ocenella</i> sp.			1	
Sepsidae	<i>Sepsis</i>	<i>Sepsis cynipsea</i>			6	6
		<i>Sepsis punctum</i>				1
	<i>Decachaetophora</i>	<i>Decachaetophora</i> sp.				1
Sphaeroceridae	<i>Leptocera</i>	<i>Leptocera septentrionalis</i>			4	3
		<i>Leptocera</i> sp.			1	
		<i>Leptocera curvineris</i>	6	3	8	20
		<i>Leptocera atoma</i>				1
	<i>Borborus</i>	<i>Borborus geniculatus</i>			4	2
Anthomyiidae	<i>Chortophila</i>	<i>Chortophila sepia</i>			5	2
	<i>Fucellia</i>	<i>Fucellia</i> sp.			1	
	<i>Pegomyia</i>	<i>Pegomyia</i> sp.				1
Fannidae	<i>Phaonia</i>	<i>Phaonia scutellaris</i>			1	
		<i>Phaonia</i> sp.			2	2
Muscidae	<i>Stomoxys</i>	<i>Stomoxys calcitrans</i>			21	17
	<i>Musca</i>	<i>Musca domestica</i>	2		2	
Calliphoridae	<i>Calliphora</i>	<i>Calliphora vicina</i>			2	
	<i>Lucilia</i>	<i>Lucilia sericata</i>			3	1
Sarcophagidae	<i>Arachnidomyia</i>	<i>Arachnidomyia</i> sp.			1	
	<i>Sarcophaga</i>	<i>Sarcophaga africa</i>			1	
Tachinidae	<i>Pelatachina</i>	<i>Pelatachina tibialis</i>			2	
28	40	50	12	28	149	100

Dans la station de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ, 289 individus sont capturés dans les récipients jaunes dans une période de six mois d'échantillonnage (Tab.10). Ils sont répartis entre deux sous-ordres, 28 familles, 40 genres et 50 espèces de Diptera, dont le grand nombre d'individus préfèrent visiter les écuries avec 149 individus suivie par celui des camelins par 100 individus, celui des bovins avec 28 individus et enfin des ovins avec 12 individus (Tab. 10). Au sein de ces locaux d'élevage, les familles des Dolichopodidae et des Sphaeroceridae sont les mieux représentées en termes de nombres d'espèces. Les espèces *Stomoxys calcitrans* et *Leptocera curvineris* apparaissent les plus fréquentes avec respectivement 38 et 37 individus. Elles sont suivies par *Psychoda alternata* avec 22 individus et *Cephalocrisa nigricornis* avec 18 individus (Tab. 10).

3.2.3. – Examen des espèces de Diptera par le test de la qualité d'échantillonnage

Aussi bien par rapport aux résultats obtenus à l'aide du piège lumineux installé dans la bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach que pour les récipients jaunes mis dans les locaux d'élevage à Soumaâ (Blida), les valeurs de la qualité d'échantillonnage sont réunies dans le tableau 11.

Tableau 11 – Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces de Diptera piégées dans le bâtiment d'élevage ovin de l'E.N.S.A. d'El Harrach et dans les locaux d'élevage de Soumaâ (Blida)

Paramètres	Milieux d'élevages				
	Bergerie E.N.S.A.	Soumaâ (Blida)			
	Ovins	Ovins	Bovins	Equins	Camelins
a	12	2	4	11	17
N	7	5	84	105	91
a/N	1,71	0,40	0,05	0,10	0,19

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois; N : Nombres de pièges installés

a./N : Qualité d'échantillonnage

La valeur de la qualité d'échantillonnage est de 1,7 par rapport aux Diptera capturés dans la bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach. Par contre a/N varie entre 0,1 et 0,4 lors des piégeages de Diptera dans les élevages de Soumaâ (Tab. 11). Si les valeurs de a/N obtenues avec les pièges colorés installés à Soumaâ sont considérées comme bonnes, celle notée grâce à l'emploi du piège lumineux à l'E.N.S.A. d'El Harrach apparaît l'est moins. Dans ce dernier cas l'effort de l'échantillonnage n'est pas suffisant, le nombre de pièges installés étant trop faible. La liste des espèces vues une seule fois et en un seul exemplaire dans les deux pièges est présentée en annexe (Tab. 12, 13).

Le nombre des espèces vues une seule fois à El Harrach avec le piège lumineux est de 12 dont 8 appartiennent aux Nematocera et 4 aux Brachycera. Parallèlement, celles vues une seule fois à Soumaâ dans les récipients jaunes, dont la plus grande partie font partie des Brachycera, sont aux nombres de 2 dans la bergerie, de 4 dans l'étable, de 11 dans l'écurie et de 17 dans l'élevage caprin.

3.2.4. - Exploitation des espèces par des indices écologiques de composition

Les résultats sont traités d'abord par les richesses totale et moyenne puis par l'abondance relative et par la fréquence d'occurrence et les classes de constance.

3.1.4.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera notées

Les richesses totales et moyennes des espèces prises dans le piège lumineux dans la bergerie de l'E.N.S.A. en 2010 et dans les assiettes jaunes dans la bergerie à Soumaâ en 2013/2014 sont regroupées dans le tableau 14.

Tableau 14 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces piégées dans la bergerie de l'E.N.S.A. et dans les locaux d'élevage agro-vétérinaires de Soumaâ

Milieux d'élevage	Type d'élevage	Richesse totale par mois							Richesse moyenne (s)	(S) /Milieu d'élevage
		I	II	III	IV	V	VI	VIII		
El Harrach (P.L.)	Mois									
	Ovins	10	18	11	10	4	4	4	8,71	36
Soumaâ (A.J.)	Mois	XI	XII	I	II	III	IV	V		
	Ovins	1	4	0	0	0	0	0	0,71	5
	Bovins	4	2	2	4	1	3	2	2,57	9
	Equins	1	11	17	5	0	14	2	7,14	31
	Camelins	3	11	8	10	3	15	4	7,85	33

P.L. : Piège lumineux, A.J. : Assiettes jaunes

Pour chaque local d'élevage, la richesse moyenne est calculée en fonction de la somme des S des 7 mois que divise 7.

Les valeurs de la richesse totale en espèces capturées grâce au piège lumineux et aux assiettes jaunes varient selon les mois et le type d'élevage (Tab. 14). En effet dans le piège lumineux mis dans la bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach, S est égale à 4 espèces en mai, en juin et en août. Mais, cette valeur atteint en février 18 espèces, en mars 11 espèces et en janvier et en avril 10 espèces. Ce ne sont pas toujours les mêmes espèces piégées lors de chaque mois. C'est ce qui explique que la richesse totale pour l'ensemble des 7 mois de janvier à août, atteint 36 espèces. Dans les assiettes jaunes disposées dans les quatre types d'élevage à

Soumaâ, les richesses totales mensuelles s'élèvent jusqu'à un maximum de 33 espèces dans l'abri des camelins et de 31 espèces dans l'écurie.

Il est à souligner que l'élevage ovin dans la bergerie de l'E.N.S.A. présente une richesse moyenne très importante en comparaison avec celui des locaux d'élevage agro-vétérinaires de Soumaâ, dont la richesse moyenne du premier apparaît plus de dix fois plus élevée (8,7 espèces à l'E.N.S.A.), qu'au niveau du deuxième (0,7 espèce à Soumaâ). Il est à rappeler que la richesse totale mensuelle varie entre 4 à 18 espèces (E.N.S.A.), tandis que dans l'élevage ovin de Sonmaâ, elle est égale à 0 durant cinq mois.

3.2.4.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées

Les résultats sur les abondances relatives des espèces de Diptera zoophiles attirées dans le piège lumineux installé dans le milieu d'élevage de l'E.N.S.A. d'El Harrach sont mis dans le tableau 15 (Fig. 32).

Tableau 15 – Abondances relatives (%) des espèces de Diptera zoophiles capturées grâce au piège lumineux dans la bergerie (E.N.S.A.)

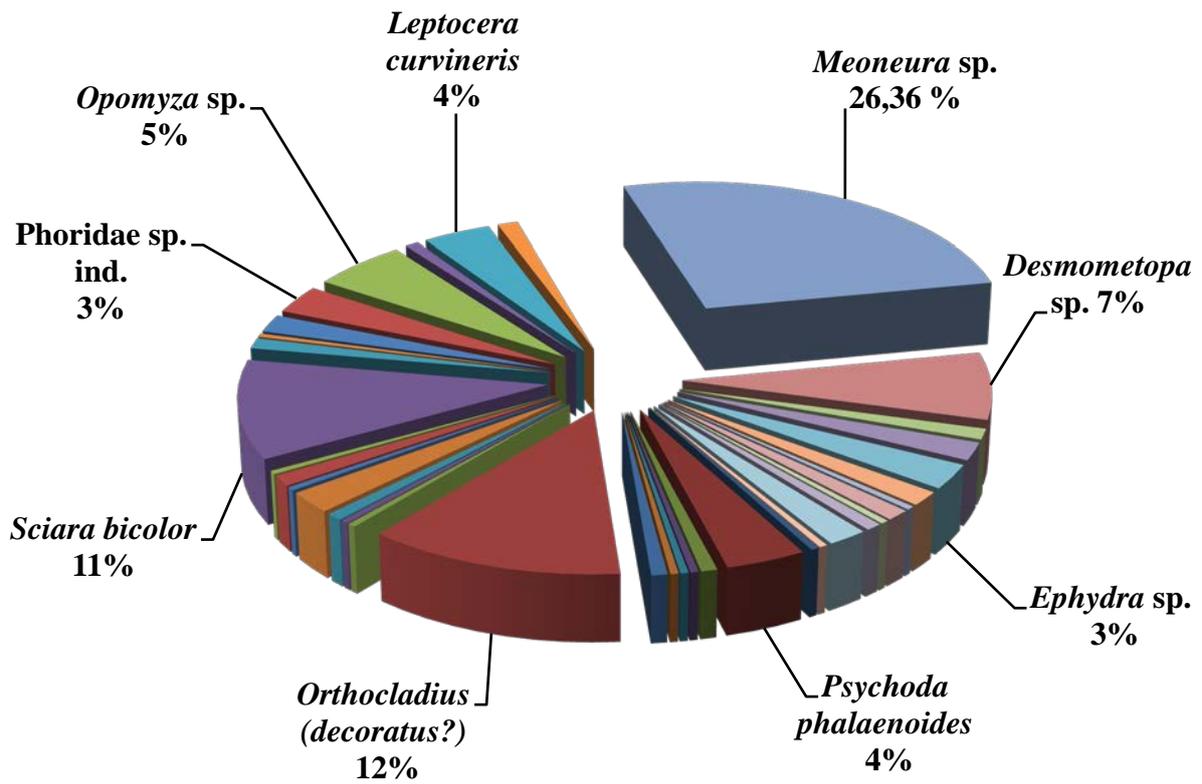
Espèces	Ni	AR (%)
<i>Trichocera regelatonis</i>	1	0,39
<i>Psychoda phalaenoides</i>	10	3,88
<i>Psychoda alternata</i>	2	0,78
<i>Uranotaenia saphirina</i>	1	0,39
<i>Lestrimia</i> sp.	1	0,39
<i>Colomyia</i> sp.	1	0,39
<i>Contarinia</i> sp.	2	0,78
<i>Orthocladius (decoratus?)</i>	32	12,40
<i>Metriochnimus</i> sp.	1	0,39
<i>Culicoïdes imicola</i>	1	0,39
<i>Culicoïdes insignis</i>	2	0,78
<i>Culicoïdes copiosus</i>	6	2,33
<i>Culicoïdes albicans</i>	1	0,39
<i>Atrichopogon minutus</i>	3	1,16
<i>Coboldia</i> sp.	1	0,39
<i>Sciara bicolor</i>	28	10,85
<i>Elaphropeza</i> sp.	3	1,16
<i>Chersodromia</i> sp.	1	0,39

<i>Platypalpus trivialis</i>	5	1,94
Phoridae sp. indéterminé.	8	3,10
<i>Opomyza</i> sp.	14	5,43
<i>Leptocera septentrionalis</i>	2	0,78
<i>Leptocera curvineris</i>	10	3,88
<i>Drosophila melanogaster</i>	3	1,16
<i>Meoneura</i> sp.	68	26,36
<i>Desmometopa</i> sp.	19	7,36
<i>Milichiella</i> sp.	3	1,16
<i>Mosillus</i> sp.	5	1,94
<i>Ephydra</i> sp.	7	2,71
<i>Elachiptera corunata</i>	4	1,55
<i>Chlorops</i> sp.	1	0,39
<i>Sepsis cynipsea</i>	3	1,16
<i>Chorthophila sepia</i>	1	0,39
<i>Hylemyia cilicrura</i>	2	0,78
<i>Musca domestica</i>	5	1,94
<i>Pelatachina tibialis</i>	1	0,39
Totaux	258	100

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

Dans la bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach, 258 individus sont capturés au cours de la période allant de janvier à août 2010. Le sous-ordre des Brachycera est le mieux représenté avec 64,0 % dont *Meoneura* sp. (26,4 %) et *Desmometopa* sp. (7,4 %). Ce sous-ordre est suivi par celui des Nematocera avec 36,0 % dont *Orthocladius (decoratus?)* (12,4 %) et *Sciara bicolor* (10,9 %) (Tab. 15; Fig. 32).

Les résultats portant sur les abondances relatives des espèces de Diptera zoophiles piégées dans les assiettes jaunes mises dans les locaux d'élevage de l'institut agro-vétérinaire de Soumaâ sont notés dans le tableau 14. 3 espèces sont notées dominantes dans les pièges colorés, au cours d'une période de six mois d'échantillonnage dans ces mêmes locaux d'élevage (Tab. 16 ; Fig. 33). Ce sont *Leptocera curvineris* présente dans l'élevage ovin (A.R. % = 50 %) et dans l'élevage des camelins (A.R. % = 20 %), *Psychoda alternata* pour 21,4 % dans l'élevage bovin et *Stomoxys calcitrans* avec 14,1 % dans l'élevage équin.



- | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| ■ <i>Trichocera regelatonis</i> | ■ <i>Psychoda alternata</i> | ■ <i>Uranotaenia saphirina</i> |
| ■ <i>Lestrimia</i> sp. | ■ <i>Colomyia</i> sp. | ■ <i>Contarinia</i> sp. |
| ■ <i>Metriochnimus</i> sp. | ■ <i>Culicoïdes imicola</i> | ■ <i>Culicoïdes insignis</i> |
| ■ <i>Culicoïdes copiosus</i> | ■ <i>Culicoïdes albicans</i> | ■ <i>Atrichopogon minutus</i> |
| ■ <i>Coboldia</i> sp. | ■ <i>Elaphropeza</i> sp. | ■ <i>Chersodromia</i> sp. |
| ■ <i>Platypalpus trivialis</i> | ■ <i>Leptocera septentrionalis</i> | ■ <i>Drosophila melanogaster</i> |
| ■ <i>Milichiella</i> sp. | ■ <i>Mosillus</i> sp. | ■ <i>Ephydra</i> sp. |
| ■ <i>Elachiptera corunata</i> | ■ <i>Chlorops</i> sp. | ■ <i>Sepsis cynipsea</i> |
| ■ <i>Chorthophila sepia</i> | ■ <i>Hylemyia cilicrura</i> | ■ <i>Musca domestica</i> |
| ■ <i>Pelatachina tibialis</i> | | |

Fig. 32 – Abondances relatives (%) des espèces de Diptera capturées grâce au piège lumineux dans le milieu d'élevage ovin de l'E.N.S.A. d'El Harrach

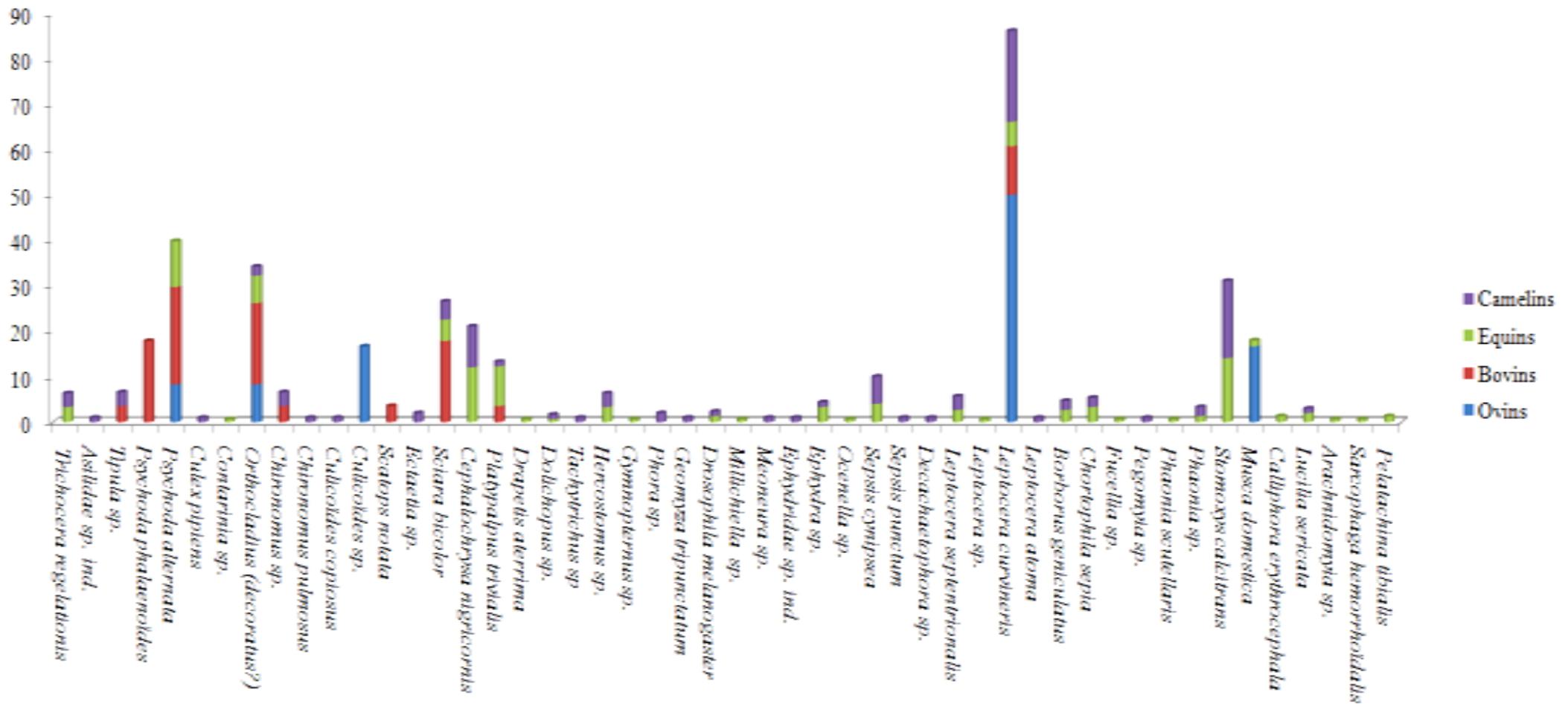


Tableau 16 – Abondances relatives (A.R.%) des espèces de Diptera zoophiles capturées dans des assiettes jaunes dans les locaux d'élevage agro-vétérinaires de Soumaâ

Espèces	Ovins	AR%	Bovins	AR%	Equins	AR%	Camelins	AR%
<i>Trichocera regelationis</i>					5	3,36	3	3
Asilidae sp. indéterminé.							1	1
<i>Tipula</i> sp.			1	3,57			3	3
<i>Psychoda phalaenoïdes</i>			5	17,86				
<i>Psychoda alternata</i>	1	8,33	6	21,43	15	10,07		
<i>Culex pipiens</i>							1	1
<i>Contarinia</i> sp.					1	0,67		
<i>Orthocladus (decoratus?)</i>	1	8,33	5	17,86	9	6,04	2	2
<i>Chironomus</i> sp.			1	3,57			3	3
<i>Chironomus plumosus</i>							1	1
<i>Culicoïdes copiosus</i>							1	1
<i>Culicoïdes</i> sp.	2	16,67						
<i>Scatops notata</i>			1	3,57				
<i>Ectactia</i> sp.							2	2
<i>Sciara bicolor</i>			5	17,86	7	4,70	4	4
<i>Cephalochrysa nigricornis</i>					18	12,08	9	9
<i>Platypalpus trivialis</i>			1	3,57	13	8,72	1	1
<i>Drapetis aterrime</i>					1	0,67		
<i>Dolichopus</i> sp.					1	0,67	1	1
<i>Tachytrichus</i> sp.							1	1
<i>Hercostomus</i> sp.					5	3,36	3	3
<i>Gymnopternus</i> sp.					1	0,67		
<i>Phora</i> sp.							2	2
<i>Geomyza tripunctatum</i>							1	1
<i>Drosophila melanogaster</i>					2	1,34	1	1
<i>Milichiella</i> sp.					1	0,67		
<i>Meoneura</i> sp.							1	1
Ephydridae sp. indéterminé.							1	1
<i>Ephydra</i> sp.					5	3,36	1	1
<i>Ocenella</i> sp.					1	0,67		
<i>Sepsis cynipsea</i>					6	4,03	6	6
<i>Sepsis punctum</i>							1	1
<i>Decachaetophora</i> sp.							1	1
<i>Leptocera septentrionalis</i>					4	2,68	3	3
<i>Leptocera</i> sp.					1	0,67		
<i>Leptocera curvineris</i>	6	50,00	3	10,71	8	5,37	20	20
<i>Leptocera atoma</i>							1	1
<i>Borborus geniculatus</i>					4	2,68	2	2
<i>Chortophila sepia</i>					5	3,36	2	2

<i>Fucellia</i> sp.					1	0,67		
<i>Pegomyia</i> sp.							1	1
<i>Phaonia scutellaris</i>					1	0,67		
<i>Phaonia</i> sp.					2	1,34	2	2
<i>Stomoxys calcitrans</i>					21	14,09	17	17
<i>Musca domestica</i>	2	16,67			2	1,34		
<i>Calliphora vicina</i>					2	1,34		
<i>Lucilia sericata</i>					3	2,01	1	1
<i>Arachnidomyia</i> sp.					1	0,67		
<i>Sarcophaga africa</i>					1	0,67		
<i>Pelatachina tibialis</i>					2	1,34		
50	12	100	28	100	149	100	100	100

A.R.%: Abondances relatives

3.2.4.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance calculées par l'indice de Sturge

Les fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces attirées par le piège lumineux dans la bergerie d'El Harrach en 2010 sont exposées dans le tableau 17 (Fig. 34).

Dans la station de l'E.N.S.A. (El Harrach), le nombre de classes de constance des espèces piégées grâce au dispositif lumineux est calculé selon l'équation de Sturge. Il est égal à 9 avec un intervalle égal à 11,1 %.

Si l'espèce fait partie de l'intervalle $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 11,1 \%$, elle appartient à la classe de constance très rare. L'intervalle $11,1 \% < \text{F.O.} \% \leq 22,2 \%$ correspond aux espèces de la classe rare. Lorsqu'une espèce se retrouve dans la fourchette $22,2 \% < \text{F.O.} \% \leq 33,3 \%$, elle est qualifiée d'accidentelle. Au sein de la fourchette $33,3 \% < \text{F.O.} \% \leq 44,4 \%$, les espèces présentes sont réunies dans la classe de constance assez accidentelle. A $44,4 \% < \text{F.O.} \% \leq 55,5 \%$, correspondent les espèces de la classe accidentelle. L'intervalle $55,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 66,6 \%$, renferme les espèces accessoires. Dans la fourchette $66,6 \% < \text{F.O.} \% \leq 77,7 \%$, ce sont les espèces de la classe régulière qui s'y trouvent. Dans l'intervalle $77,7 \% < \text{F.O.} \% \leq 88,8 \%$, les espèces sont réunies dans la classe de constance peu régulière. Si la fréquence d'occurrence d'une espèce est très élevée ($88,8 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$), celle-ci est qualifiée d'omniprésente. Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent en fait à 4 classes dont celle qualifiée de rare ($11,1 \% < \text{F.O.} \% \leq 22,2 \%$) comprend 20 cas sur 36

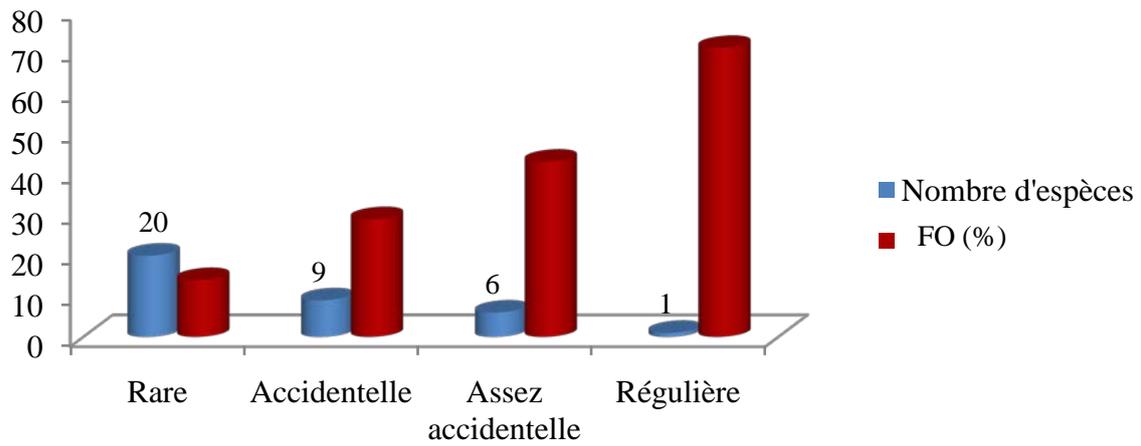


Fig. 34 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées dans l'élevage ovin à l'E.N.S.A.

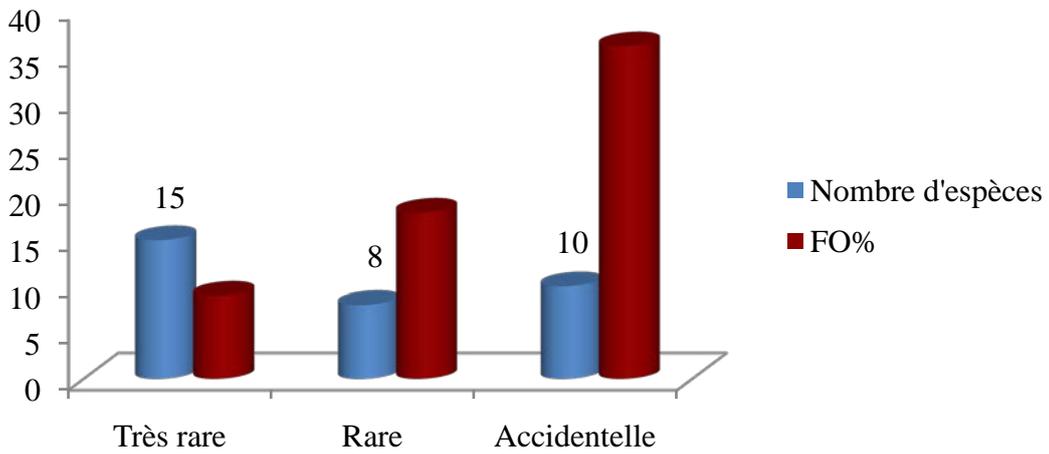


Fig. 35 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces piégées dans l'écurie de Blida

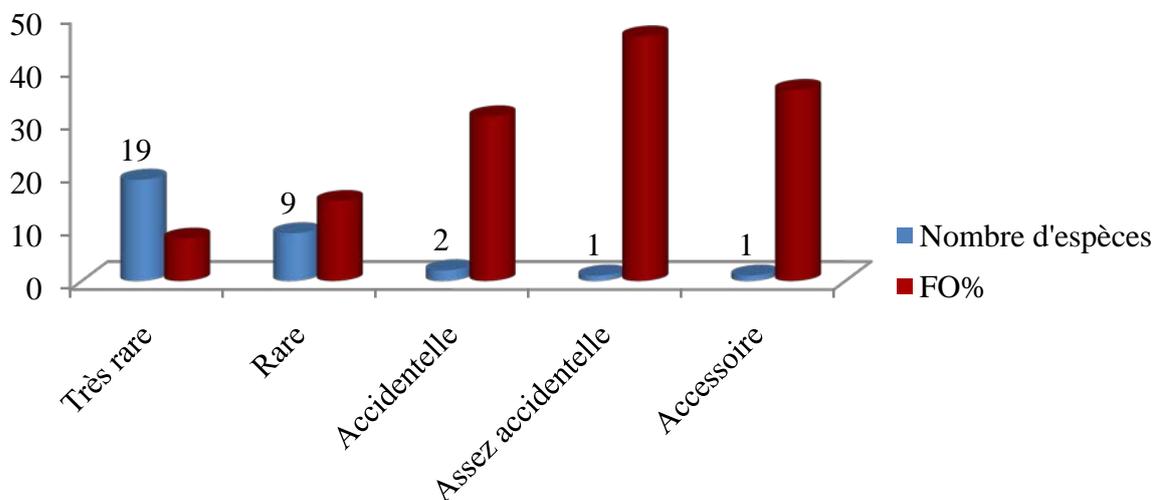


Fig. 36 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces prises dans l'enclos de camelin à Blida

espèces (55,6 %). 9 cas (25 %) sont des espèces de la classe de constance accidentelle (22,2% < F.O. % ≤ 33,3 %). Dans la classe assez accidentelle (33,3% < F.O. % ≤ 44,4 %), il y a 6 espèces (16,7 %). Une espèce (2,8 %) fait partie de la classe de constance régulière (66,6 % < F.O. % ≤ 77,7 %).

Tableau 17 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées dans le piège Lumineux à l'intérieur du bâtiment d'élevage d'El Harrach

Espèces	Na	F.O. (%)	Constances
<i>Trichocera regelatonis</i>	1	14	Rare
<i>Psychoda phalaenoides</i>	3	43	Assez acci.
<i>Psychoda alternata</i>	2	29	Acci.
<i>Uranotaenia saphirina</i>	1	14	Rare
<i>Lestrimia</i> sp.	1	14	Rare
<i>Colomyia</i> sp.	1	14	Rare
<i>Contarinia</i> sp.	2	29	Acci.
<i>Orthocladus (decoratus?)</i>	3	43	Assez acci.
<i>Metriochneimus</i> sp.	1	14	Rare
<i>Culicoïdes imicola</i>	1	14	Rare
<i>Culicoïdes insignis</i>	2	29	Acci.
<i>Culicoïdes copiosus</i>	3	43	Assez acci.
<i>Culicoïdes albicans</i>	1	14	Rare
<i>Atrichopogon minutus</i>	2	29	Acci.
<i>Coboldia</i> sp.	1	14	Rare
<i>Sciara bicolor</i>	5	71	Rég.
<i>Elaphropeza</i> sp.	1	14	Rare
<i>Chersodromia</i> sp.	1	14	Rare
<i>Platypalpus trivialis</i>	1	14	Rare
Phoridae sp. indéterminé.	1	14	Rare
<i>Opomyza</i> sp.	1	14	Rare
<i>Leptocera septentrionalis</i>	1	14	Rare
<i>Leptocera curvineris</i>	3	43	Assez acci.
<i>Drosophila melanogaster</i>	1	14	Rare
<i>Meoneura</i> sp.	3	43	Assez acci.
<i>Desmometopa</i> sp.	2	29	Acci.
<i>Millichiella</i> sp.	2	29	Acci.
<i>Mosillus</i> sp.	3	43	Assez acci.
<i>Ephydra</i> sp.	2	29	Acci.
<i>Elachiptera corunata</i>	2	29	Acci.
<i>Chlorops</i> sp.	1	14	Rare
<i>Sepsis cynipsea</i>	1	14	Rare
<i>Chorthophila sepia</i>	1	14	Rare
<i>Hylemyia cilicrura</i>	1	14	Rare
<i>Musca domestica</i>	2	29	Acci.
<i>Pelatachina tibialis</i>	1	14	Rare

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce ; Acci. : Accidentelle ; Rég. : Régulière.

Pour la station de Soumaâ (Blida), les résultats de la fréquence d'occurrence sont calculés pour les espèces de Diptera présentes dans les assiettes jaunes mises en place dans l'écurie (élevage équin) et dans l'enclos des camelins. Les valeurs correspondantes sont regroupées dans le tableau 18 (Fig. 35, 36).

Tableau 18 – Fréquences d'occurrence des diptères notés dans les élevages équin et camelin de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ (2013 - 2014)

Espèces	Na (Equins)	FO %	Na (Camelins)	FO %
<i>Trichocera regelationis</i>	3	27	2	15
Asilidae sp. indéterminé.			1	8
<i>Tipula</i> sp.			2	15
<i>Psychoda alternata</i>	2	18		
<i>Culex pipiens</i>			1	8
<i>Contarinia</i> sp.	1	9		
<i>Orthocladus (decoratus?)</i>	4	36	2	15
<i>Chironomus</i> sp.			2	15
<i>Chironomus plumosus</i>			1	8
<i>Culicoides copiosus</i>			1	8
<i>Ectactia</i> sp.			2	15
<i>Sciara bicolor</i>	3	27	3	23
<i>Cephalochrysa nigricornis</i>	2	18	1	8
<i>Platypalpus trivialis</i>	3	27	1	8
<i>Drapetis aterrima</i>	1	9		
<i>Dolichopus</i> sp.	1	9	1	8
<i>Tachytrichus</i> sp.			1	8
<i>Hercostomus</i> sp.	1	9	1	8
<i>Gymnopternus</i> sp.	1	9		
<i>Phora</i> sp.			2	15
<i>Geomyza tripunctatum</i>			1	8
<i>Drosophila melanogaster</i>	2	18	1	8
<i>Milichiella</i> sp.	1	9		
<i>Meoneura</i> sp.			1	8
Ephydridae sp. indéterminé.			1	8
<i>Ephydra</i> sp.	3	27	1	8
<i>Ocenella</i> sp.	1	9		
<i>Sepsis cynipsea</i>	4	36	4	31
<i>Sepsis punctum</i>			1	8
<i>Decachaetophora</i> sp.			1	8
<i>Leptocera septentrionalis</i>	2	18	2	15
<i>Leptocera</i> sp.	1	9		

<i>Leptocera curvineris</i>	4	36	6	46
<i>Leptocera atoma</i>			1	8
<i>Borborus geniculatus</i>	3	27	2	15
<i>Chortophila sepia</i>	1	9	2	15
<i>Fucellia</i> sp.	1	9		
<i>Pegomyia</i> sp.			1	8
<i>Phaonia scutellaris</i>	1	9		
<i>Phaonia</i> sp.	2	18	1	8
<i>Stomoxys calcitrans</i>	4	36	7	54
<i>Musca domestica</i>	1	9		
<i>Calliphora vicina</i>	2	18		
<i>Lucilia sericata</i>	1	9	1	
<i>Arachnidomyia</i> sp.	1	9		
<i>Sarcophaga africa</i>	1	9		
<i>Pelatachina tibialis</i>	2	18		

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

Dans la station de Blida les classes de constance des diptères capturés dans les pièges jaunes, déterminées selon l'équation de Sturge sont au nombre de 8 avec un intervalle égal à 12,5 % pour les deux types d'élevages.

Les espèces qui font partie de l'intervalle $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 12,5 \%$, appartiennent à la classe de constance très rare. Quand $12,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 25,0 \%$, l'espèce fait partie de la classe de constance rare. L'intervalle $25,0 \% < \text{F.O. \%} \leq 37,5 \%$ réunit les espèces qualifiées d'accidentelles. Au cas où $37,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 50,0 \%$, l'espèce concernée fait partie de la classe de constance assez accidentelle. Si $50,0 \% < \text{F.O. \%} \leq 62,5 \%$, l'espèce prise en considération est accessoire. Les espèces appartenant à la fourchette $62,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 75,0 \%$ correspondent à la classe de constance régulière. Celles réunies dans l'intervalle $75,0 \% < \text{F.O. \%} \leq 87,5 \%$ appartiennent à la classe de constance peu régulière. Entre les limites $87,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 100 \%$, les espèces omniprésentes sont regroupées. Les espèces piégées dans le cadre du présent travail font partie en fait de 3 classes pour l'élevage équin et 5 classes pour celui des camelins (Fig. 35).

Dans l'écurie, 15 cas sur 23 espèces (9 %) appartiennent la classe de constance très rare ($0 \% < \text{F.O. \%} \leq 12,5 \%$). 8 cas (18 %) sont des espèces de la classe rare ($12,5 < \text{F.O. \%} \leq 25,5 \%$). 10 espèces (27 %, 36 %) sont accidentelles ($25 \% < \text{F.O. \%} \leq 37,5 \%$).

Dans l'enclos de camelins, 19 cas sur 23 espèces (8 %) se retrouvent dans la classe de constance très rare ($0 \% < \text{F.O. \%} \leq 12,5 \%$). 9 cas (15 %) sont des espèces de la classe rare

(12,5 < F.O. % ≤ 25,5 %). 2 espèces (23 %, 31 %) sont accidentelles (25 % < F.O. % ≤ 37,5 %). Une espèce (46 %) fait partie de la classe de constance assez accidentelle (37,5 % < F.O. % ≤ 50,0 %), et une espèce (27 %, 36 %) est accessoire (50,0 % < F.O. % ≤ 62,5 %,.) (Fig. 36).

3.2.5. - Exploitation des espèces de Diptera prises dans la bergerie d'El Harrach et dans les locaux d'élevage de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats sur les Diptera attirés par le piège lumineux en 2010 et les pièges colorés en 2013/2014 sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équirépartition.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équirépartition (E) des espèces de Diptera zoophiles prises dans le piège lumineux sont réunies dans le tableau 19.

Tableau 19 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité des Diptera prises dans le piège lumineux dans la bergerie (E.N.S.A. d'El Harrach)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VIII	Ensemble
N	44	116	32	36	9	5	16	258
S	10	18	11	10	4	4	4	36
H' (bits)	2,50	2,89	2,60	2,54	1,89	1,92	1,53	3,96
H'max. (bits)	3,32	4,17	3,46	3,32	2,00	2,00	2,00	5,17
E	0,75	0,69	0,75	0,77	0,95	0,96	0,77	0,77

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.

Les valeurs de la diversité mensuelle de Shannon-Weaver varient entre 1,53 bits en août et 2,89 bits en février. Parallèlement, les valeurs de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces capturées dans le piège lumineux fluctuent d'un mois à l'autre (Tab. 19). Mais, elles sont toutes supérieures ou égales à 0,69 et tendent vers 1 (Tab. 19), ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon–Weaver (H') et de l'équirépartition (E) des espèces de Diptera zoophiles notées dans les pièges colorés installés dans le milieu d'élevage de Blida entre novembre 2013 et mai 2014 sont réunies dans le tableau 20.

Tableau 20 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des Diptera pris dans les assiettes jaunes dans les locaux d'élevage de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ

Paramètres	Types d'élevage (Soumaâ)			
	Ovins	Bovins	Equins	Camelins
N	12	28	149	100
S	5	9	31	33
H' (bits)	1,96	2,84	4,27	4,21
H'max. (bits)	2,32	3,17	4,98	5,04
E	0,84	0,90	0,86	0,83

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.

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver notées dans la station de Blida en 2013/2014 varient selon le type d'élevage (Tab. 20). La valeur la plus élevée est mentionnée pour l'élevage d'équins avec 149 individus et 31 espèces ($H' = 4,3$ bits) et la plus basse pour l'élevage ovin avec 12 individus et 5 espèces ($H' = 1,9$ bits). Les valeurs de l'équitabilité ont des valeurs supérieures ou égales à 0,83 (Tab. 20).

3.2.6. - Exploitation une techniques statistiques: Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances prise en considération a pour but de faire ressortir la répartition des différentes espèces capturées dans le piège lumineux mis en observation dans une bergerie au cours d'une période de sept mois allant de janvier à août 2010. La contribution à l'inertie totale des espèces de Diptera zoophiles capturées est égale à 25,6 % pour l'axe 1 et de 22,7 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 48,3 %. En conséquence, il faudrait tenir compte de l'axe 3 pour atteindre 50 % d'informations. Pour présenter la plus grande partie de l'information, les plans 1-2 et 1-3 suffisent (Tab. 21; Fig. 37). La participation des pièges lumineux pour la formation des axes 1, 2 et 3 est la suivante :

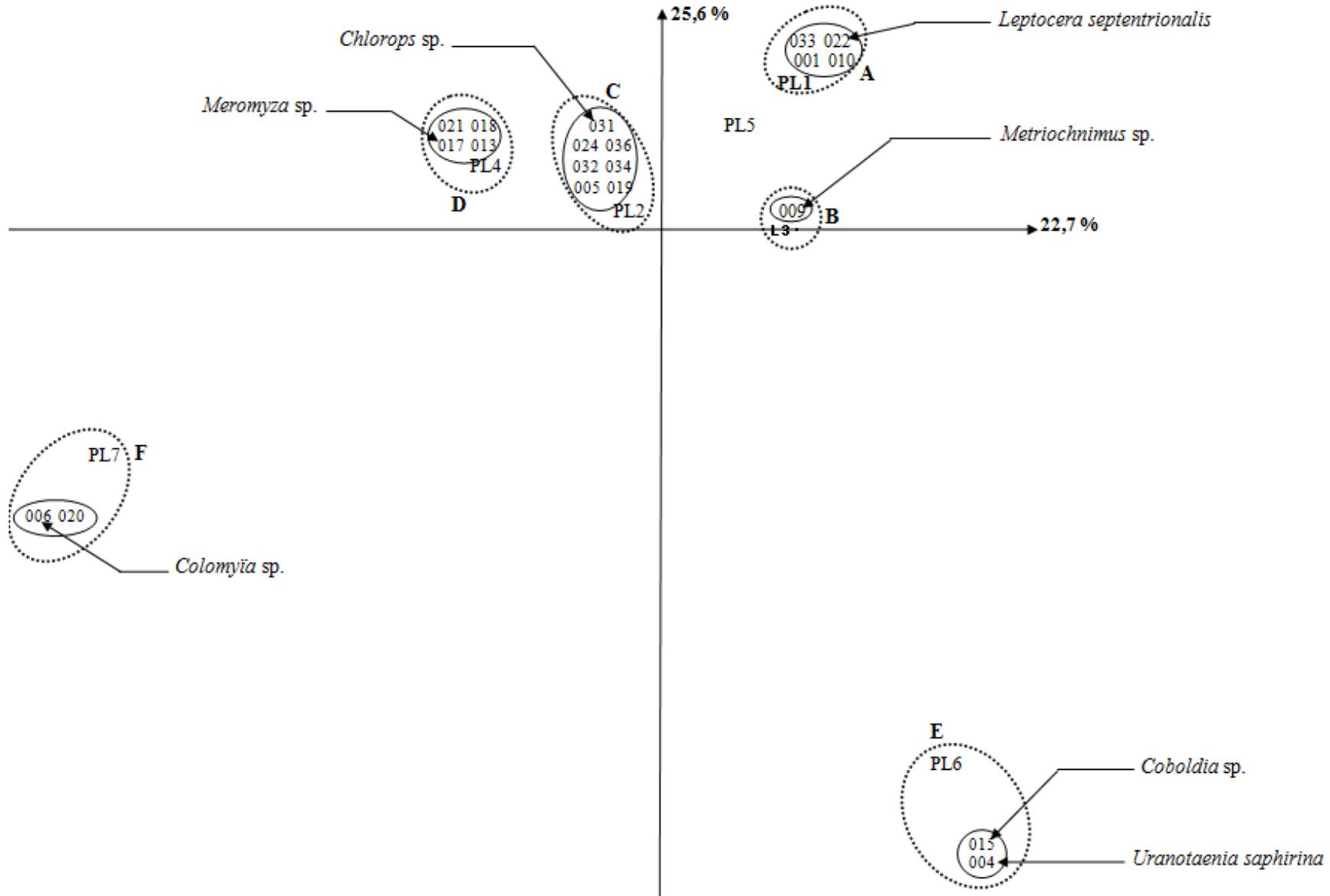


Fig. 37 - Carte factorielle axe (1-2) des espèces Diptera zoophiles capturées dans un milieu d'élevage ovin à l'E.N.S.A. d'El Harrach

Au sein de la série des pièges lumineux, ceux qui contribuent le plus à la construction de l'axe 1 sont le septième piège (PL7) avec un pourcentage de 53,5 % accompagné du sixième piège (PL6) avec 15,5 %. Les autres interviennent plus faiblement ($0,5 \% \leq AR \% \leq 12,4 \%$).

Dans la série des pièges lumineux, ceux qui participent le plus à la formation de l'axe 2 sont le sixième piège (PL6) avec un taux égal à 68,8 % et le premier (PL1) avec 12,7 %. Les autres pièges participent peu ($0 \% \leq AR \% \leq 12,5 \%$).

Pour la construction de l'axe 3, les pièges lumineux qui interviennent le plus sont le quatrième piège (PL4) pour 32,7 %, le septième piège (PL7) pour 27,3 % et le premier piège (PL1) pour 25,4 %. La contribution des autres pièges (PL) est basse ($0,5 \% \leq AR \% \leq 12,5 \%$).

La participation des espèces de Diptera zoophiles pour la construction des axes 1 et 2 est la suivante:

Les espèces qui interviennent le plus dans l'élaboration de l'axe 1 ont un taux égal à 16,9 %. Ce sont *Colomyia* sp. (006) et Phoridae sp. indét.(020). Ces espèces sont suivies par *Ephydra* sp. (029) avec un taux de 14,3 %. Deux espèces participent le plus dans la formation de l'axe 2 avec 24,5 % chacune. Ce sont *Uranotaenia saphirina* (004) et *Coboldia* sp. (015). Elles sont suivies par une espèce dont la contribution correspond à un taux de 12,0 % soit *Atrichopogon minutus* (014).

Les espèces qui contribuent le plus dans la formation de l'axe 3 sont *Colomyia* sp. (006) et Phoridae sp. indét.(020) avec 16,9 % chacune. Ces espèces sont suivies d'une part par *Culicoïdes albicans* (013), *Meromyza* sp. (017), *Chersodromia* sp. (018) et *Opomyza* sp. (021) avec 5,2 % chacune et d'autre part, par *Desmometopa* sp. (026), *Elachiptera coronata* (030) et *Musca domestica* (035) avec 5,1 % chacune.

Pour ce qui est de la répartition des pièges suivant les quadrants, il est à remarquer que les sept pièges lumineux se répartissent entre les quatre quadrants. Ainsi, les pièges 2 (PL2) et 4 (PL4) se situent dans le premier quadrant. Les pièges 1 (PL1), 3 (PL3) et 5 (PL5) se retrouvent dans le deuxième quadrant. Le sixième piège (PL6) est présent dans le troisième quadrant et le 7 (PL7) dans le quadrant 4. Il est à souligner que les pièges PL1, PL3 et PL5 se réunissent dans un même quadrant parce qu'ils se ressemblent du point de vue de leurs compositions en espèces piégées. Il en est de même pour PL2 et PL4.

Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 6 groupements désignés par A, B, C, D, E et F (Fig. 23). Le groupement A englobe les espèces vues uniquement dans le premier piège lumineux (PL1). Ce sont *Trichocera regelatonis* (001), *Culicoïdes imicola* (010), *Leptocera septentrionalis* (022) et

Chorthophila sepia (033). Le point B est représenté par une espèce qui n'est capturée que dans le troisième piège lumineux. C'est *Metriochnimus* sp. (009). Le nuage de points C rassemble les espèces prises que dans le piège 2 (PL2) telles que *Lestrimia* sp. (005), *Platypalpus trivialis* (019), *Sepsis cynipsea* (032) et *Pelatachina* sp. (036). Le groupement de points D ne renferme que les espèces vues dans le piège 4 (PL4) avec *Culicoïdes albicans* (013), *Meromyza* sp. (017), *Chersodromia* sp. (018) et *Opomyza* sp. (021). Le groupement E ne contient que deux espèces attirées par le sixième piège lumineux (PL6). Ce sont *Uranotaenia saphirina* (004) et *Coboldia* sp. (015). Le groupement F comprend aussi deux espèces vues dans le piège 7 (PL7). Ce sont *Colomyia* sp. (006) et Phoridae sp. indét.(020).

L'analyse factorielle des correspondances prise en considération a pour but de faire ressortir la répartition des différentes espèces de Diptera capturées dans quatre types d'élevages, dans les assiettes jaunes mises en place à Soumaâ, au cours d'une période de sept mois allant d'octobre 2013 à mai 2014. La contribution à l'inertie totale des espèces de Diptera zoophiles capturées sur les quatre types d'élevage est égale à 40,2 % pour l'axe 1 et de 34,7 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 74,9 % (Tab. 22; Fig. 38). La participation des quatre élevages pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante. En effet, au sein des quatre types, ceux qui contribuent le plus à la construction de l'axe 1 sont l'élevage ovin (OVI) avec un pourcentage de 45,1 % et celui des bovins (BOV) avec 31,4 %. Les autres interviennent plus faiblement ($0,5 \% \leq AR \% \leq 23,0 \%$). Dans les quatre élevages, ceux qui participent le plus à la formation de l'axe 2 sont l'élevage équin (EQU) avec un taux égal à 51,8 % et celui des camelins (CAM) avec 23,9 %. Les autres participent moins ($1,5 \% \leq AR \% \leq 22,7 \%$).

La participation des espèces de Diptera pour la construction des axes 1 et 2 est la suivante: une espèce qui intervient le plus dans l'élaboration de l'axe 1 avec un taux égal à 17,0 %. C'est *Culicoïdes* sp. (012). Elle est suivie par une espèce qui participe avec un taux de 14,1 %, c'est *Psychoda alternata* (005). Deux espèces contribuent le plus dans la formation de l'axe 2 avec 6,4 %. Ce sont *Tipula* sp. (003) et *Chironomus* sp. (009). Elles sont suivies par deux espèces, chacune avec un taux de 5,5 % soit *Psychoda phalaenoïdes* (004) et *Scatops notata* (013).

Pour ce qui est de la répartition des élevages suivant les quadrants, il est à remarquer que les quatre élevages se répartissent entre les quatre quadrants. L'élevage camelin (CAM) se situe dans le premier quadrant, celui de bovins (BOV) dans le deuxième quadrant, des ovins (OVI) dans le troisième, et des équins (EQU) sur le quatrième quadrant.

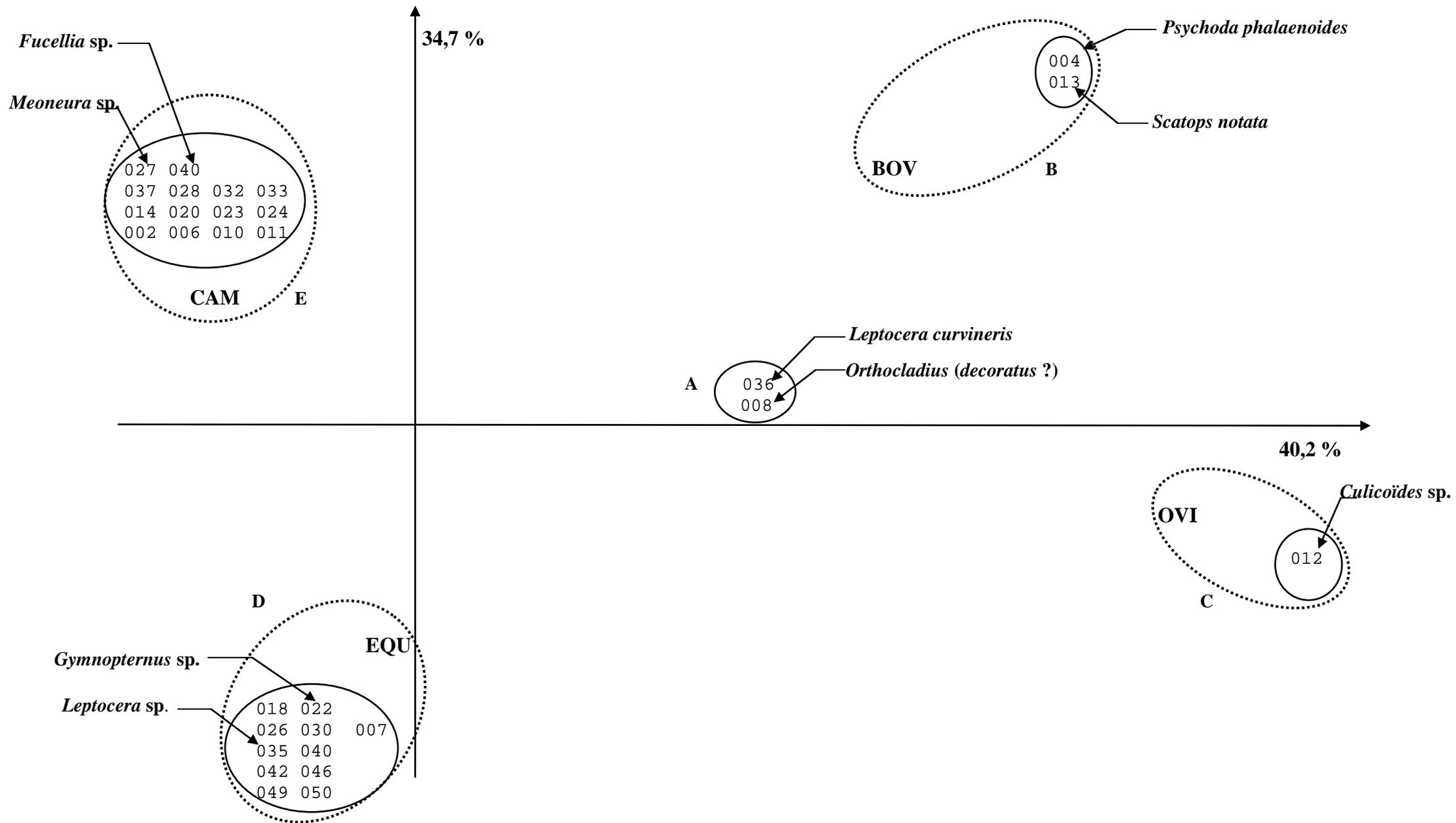


Fig. 38 - Carte factorielle axe (1-2) des espèces Diptera prises dans quatre types d'élevage à l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ (Blida).

Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à souligner la formation de 5 groupements désignés par A, B, C, D et E (Fig. 38). Le groupement A englobe deux espèces vues dans les quatre types d'élevages. Ce sont *Orthocladius (decoratus ?)* (008) et *Leptocera curvineris* (036). Le groupement B rassemble deux espèces capturées seulement dans l'élevage camelin (CAM). Ce sont *Psychoda phalaenoides* (004) et *Scatops notata* (013). Le point C est représenté par une espèce prise seule dans l'élevage ovin (OVI) c'est *Culicoïdes* sp. (012). Le nuage de points D ne comprend que les espèces vues dans l'élevage équin (EQU) avec notamment *Contarinia* sp. (007), *Gymnopternus* sp. (022), *Leptocera* sp. (035) et *Pelatachina tibialis* (050). Le groupement E ne réunit que les espèces attirées par l'élevage camelin (CAM). Ce sont une espèce indéterminée, Asilidae sp. ind. (002), *Ectaetia* sp. (014), *Meoneura* sp. (027), *Decachaetophora* sp. (033) et *Fucellia* sp. (040).

3.3. - Exploitation des espèces de Diptera piégées dans les milieux de culture

Un inventaire des espèces de diptères visiteurs des cultures sous-serre et de plein champ est fait avec une fréquence d'un échantillonnage par semaine pendant trois mois. Ensuite, l'exploitation des résultats est faite par la qualité de l'échantillonnage et par des indices écologiques de composition et de structure.

3.3.1. - Liste des Diptera capturés grâce aux pièges jaunes installés dans les serres de la culture de tomate à l'E.N.S.A. d'El Harrach

Les espèces présentes dans les assiettes jaunes placées dans les deux serres de culture de tomate sont citées dans le tableau 23.

Les 39 espèces de diptères capturées dans les assiettes jaunes installées à l'intérieur de deux serres de culture de tomate se répartissent entre 23 familles. Cette Solanaceae est en fin floraison-début de fructification. Il est à souligner que 36 individus sont notés dans la première serre, répartis entre 23 espèces. Dans la deuxième serre, 53 individus sont comptés, répartis entre 23 espèces (Tab. 23).

Tableau 23 - Liste des espèces prises dans les récipients jaunes placés sous-serre dans la station expérimentale de l'E.N.S.A. d'El Harrach

Familles	Genres	Espèces	Serre 1	Serre 2
Sous-ordre des Nematocera				
Psychodidae	<i>Psychoda</i>	<i>Psychoda phalaenoides</i>	1	
Culicidae	<i>Culex</i>	<i>Culex pipiens</i>	1	1
Cecidomyiidae	<i>Acoenomina</i>	<i>Acoenomina</i> sp.	1	
	<i>Colomyia</i>	<i>Colomyia</i> sp.	2	6
	<i>Neolasioptera</i>	<i>Neolasioptera</i> sp.		1
	<i>Contarinia</i>	<i>Contarinia</i> sp.		3
Chironomidae	<i>Orthocladius</i>	<i>Orthocladius</i> sp.	1	
	<i>Chironomus</i>	<i>Chironomus riparius</i>		2
Ceratopogonidae	<i>Leptoconops</i>	<i>Leptoconops</i> sp.	1	
	<i>Forcipomyia</i>	<i>Forcipomyia squamigera</i>	2	
Scatopsidae	<i>Swamerdamella</i>	<i>Swamerdamella</i> sp.	1	
Sciaridae	<i>Bradysia</i>	<i>Bradysia</i> sp.	7	11
Sous-ordre des Brachycera				
Empididae	<i>Drapetis</i>	<i>Drapetis exilis</i>	2	
	<i>Platypalpus</i>	<i>Platypalpus trivialis</i>	1	2
Dolichopodidae	<i>Hercostomus</i>	<i>Hercostomus</i> sp.		3
	<i>Dolichopus</i>	<i>Dolichopus</i> sp.	1	
Phoridae	Genre indét.	sp. indét.	1	
	<i>Dohrniphora</i>	<i>Dohrniphora longiostrata</i>		1
	<i>Hypocera</i>	<i>Hypocera</i> sp.		1
	<i>Gymnophora</i>	<i>Gymnophora</i> sp.	3	
Syrphidae	Genre indét.	sp. indét.	1	
	<i>Syrphus</i>	<i>Syrphus bifasiatus</i>	1	
	<i>Pipizella</i>	<i>Pipizella</i> sp.	1	
Pipunculidae	<i>Pipunculus</i>	<i>Pipunculus sylvaticus</i>		1
Drosophilidae	<i>Drosophila</i>	<i>Drosophila transversa</i>		1
Agromyzidae	<i>Melanogromyza</i>	<i>Melanogromyza laetifica</i>	2	1
Asteridae	<i>Asteia</i>	<i>Asteia amoena</i>		1
Milichiidae	<i>Madiza</i>	<i>Madiza glabra</i>		3
Borboridae	Genre indét.	sp. indét.	1	
Ephydridae	<i>Scatella</i>	<i>Scatella stagnalis</i>	2	
Sphaeroceridae	<i>Leptocera</i>	<i>Leptocera curveniris</i>		3
Entomyiidae	<i>Entomyia</i>	<i>Entomyia procellaris</i>	1	
	<i>Hylemya</i>	<i>Hylemya</i> sp.		2
	<i>Limnophora</i>	<i>Limnophora</i> sp.		3
	<i>Pegomyia</i>	<i>Pegomyia flavoscutellata</i>		1

Fanniidae	<i>Fannia</i>	<i>Fannia canicularis</i>	1	1
Calliphoridae	<i>Chrysomia</i>	<i>Chrysomia</i> sp.		2
	<i>Calliphora</i>	<i>Calliphora vicina</i>	1	1
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i>	<i>Sarcophaga africa</i>		2
23	39	39	36	53

3.3.2. - Liste des Diptera piégés en plein champ dans une culture de luzerne à l'E.N.S.A. d'El Harrach

Les espèces de Diptera piégées dans les récipients jaunes déposés dans une culture de luzerne à l'E.N.S.A. d'El Harrach sont exposées dans le tableau 24.

Tableau 24 - Liste des Diptera pris au plein champ de culture de luzerne à l'E.N.S.A. d'El Harrach en 2014.

Familles	Genres	Espèces	Total
Sous-ordre des Nematocera			
Mycetophilidae	<i>Leia</i>	<i>Leia strita</i>	1
Cecidomyiidae	<i>Acoenomina</i>	<i>Acoenomina</i> sp.	4
	<i>Conicera</i>	<i>Conicera</i> sp.	1
	<i>Contarinia</i>	<i>Contarinia</i> sp.	7
Chironomidae	<i>Rhynchohelea</i>	<i>Rhynchohelea</i> sp.	1
	<i>Stemphlina</i>	<i>Stemphlina</i> sp.	1
Sciaridae	<i>Bradysia</i>	<i>Bradysia</i> sp.	7
Sous-ordre des Brachycera			
Stratiomyidae	<i>Cephalochrysa</i>	<i>Cephalochrysa nigricornis</i>	1
Empididae	<i>Elaphropeza</i>	<i>Elaphropeza</i> sp.	9
	<i>Chersodromia</i>	<i>Chersodromia</i> sp.	1
Dolichopodidae	<i>Hercostomus</i>	<i>Hercostomus</i> sp.	4
	<i>Dolichopus</i>	<i>Dolichopus</i> sp.	9
Phoridae	Genre indét.	sp. indét.	7
	<i>Dohrniphora</i>	<i>Dohrniphora longiostrata</i>	15
	<i>Myrmosciarius</i>	<i>Myrmosciarius</i> sp.	2
	<i>Metopina</i>	<i>Metopina</i> sp.	1
	<i>Hypocera</i>	<i>Hypocera</i> sp.	2
	<i>Gymnophora</i>	<i>Gymnophora</i> sp.	2
Syrphidae	<i>Eristalis</i>	<i>Eristalis cryptarum</i>	1
		<i>Eristalis aeneus</i>	1
	<i>Brachyopa</i>	<i>Brachyopa</i> sp.	2
	<i>Paragus</i>	<i>Paragus</i> sp.	6
	<i>Mylanostoma</i>	<i>Mylanostoma mellinum</i>	1

Pipunculidae	<i>Pipunculus</i>	<i>Pipunculus sylvaticus</i>	5
Drosophilidae	<i>Drosophila</i>	<i>Drosophila funebris</i>	1
		<i>Drosophila melanogaster</i>	1
Agromyzidae	<i>Melanogromyza</i>	<i>Melanogromyza laetifica</i>	1
Asteridae	<i>Asteia</i>	<i>Asteia amoena</i>	2
Milichiidae	<i>Madiza</i>	<i>Madiza glabra</i>	4
Chloropidae	<i>Decraeus</i>	<i>Decraeus tibialis</i>	4
Ephydriidae	<i>Psilopa</i>	<i>Psilopa compta</i>	4
Sphaeroceridae	<i>Leptocera</i>	<i>Leptocera curveniris</i>	1
Entomyiidae	<i>Fucellia</i>	<i>Fucellia</i> sp.	1
	<i>Lispocephala</i>	<i>Lispocephala</i> sp.	1
	<i>Gymnodia</i>	<i>Gymnodia</i> sp.	2
Sarcophagidae	<i>Arachnidomyia</i>	<i>Arachnidomyia</i> sp.	24
	<i>Sarcophaga</i>	<i>Sarcophaga muscaria</i>	2
		<i>Sarcophaga africa</i>	2
Rhinophoridae	<i>Melanophora</i>	<i>Melanophora roralis</i>	1
Tachinidae	<i>Frontina</i>	<i>Frontina</i> sp.	1
	Genre indét.	sp. indét.	1
	<i>Pelatachina</i>	<i>Pelatachina tibialis</i>	3
21	39	42	147

Dans les assiettes jaunes, 147 individus sont notés. Ils font partie de 21 familles, 39 genres et 42 espèces (Tab. 24). Le sous-ordre des Brachycera représente 35 espèces et 125 individus avec la dominance d'*Arachnidomyia* sp. avec 24 individus suivie par *Dohrniphora longiostrata* avec 15 individus.

3.3.3. - Exploitation des espèces par des indices écologiques de composition

Les résultats obtenus par l'utilisation des assiettes jaunes à la station expérimentale de l'E.N.S.A. d'El Harrach sont traités en premier par les richesses totales et moyennes puis par l'abondance relative et par la fréquence d'occurrence.

3.2.3.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégées

Les richesses totales et moyennes des espèces capturées dans les assiettes jaunes sous-serre et en plein champ à El Harrach en 2014 sont regroupées dans le tableau 25.

Tableau 25 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces intercédées dans les assiettes jaunes dans les serres et en plein champ à l’E.N.S.A. d’El Harrach

Milieux de culture		Tomate sous-serre 1			Tomate sous-serre 2			Luzene de plein champ				
Mois		IV	V	VI	IV	V	VI	VI en 2014				
								4 / VI	11/ VI	16/VI	24/VI	29/VI
S	/ mois	10	8	11	12	9	7	26	1	17	2	17
	/ culture	23			23			39				
Richesse moyenne (s)		9,66			9,33			12,6				

S: Richesse totale

La richesse totale, dans le milieu de culture d’El Harrach dans la première serre, atteint 11 espèces en juin et 12 espèces en avril dans la deuxième serre (Tab. 25). En plein champ, les valeurs de S varient durant le même mois d’une semaine à l’autre. Elles sont comprises entre 1 et 26 espèces. Pour ce qui est de la richesse totale par type de culture, elle atteint dans la luzernière 39 espèces pour le mois de juin. Par contre, la richesse dans la culture de tomate autant dans la première serre que dans la deuxième, elle est de 23 espèces pour la période trimestrielle d’avril à juin. Il est à souligner que la richesse moyenne mensuelle est égale à 9,7 et à 9,3 espèces sous-serre. En plein champ, elle est de 12,6 par semaine.

3.3.3.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées

Les valeurs des abondances relatives des espèces piégées dans les assiettes jaunes sous-serre sont portées dans le tableau 26 (Fig. 39).

Dans la première serre dans la station d’El Harrach 36 individus appartenant à 23 espèces sont recensés dans les assiettes jaunes (Tab. 26). Un ensemble de 53 individus répartis entre 23 espèces est noté dans les pièges colorés mis dans la deuxième serre. Les espèces dont les fréquences apparaissent les plus grandes sont *Bradysia* sp. avec A.R. % = 19,4 % dans la première serre et avec A.R. % = 20,8 % dans la deuxième serre (Fig. 25). Elle est suivie par *Gymnophora* sp. (A.R. = 8,3 %) sous-serre 1 et *Colomyia* sp. (A.R. % = 11,3 %) sous-serre 2.

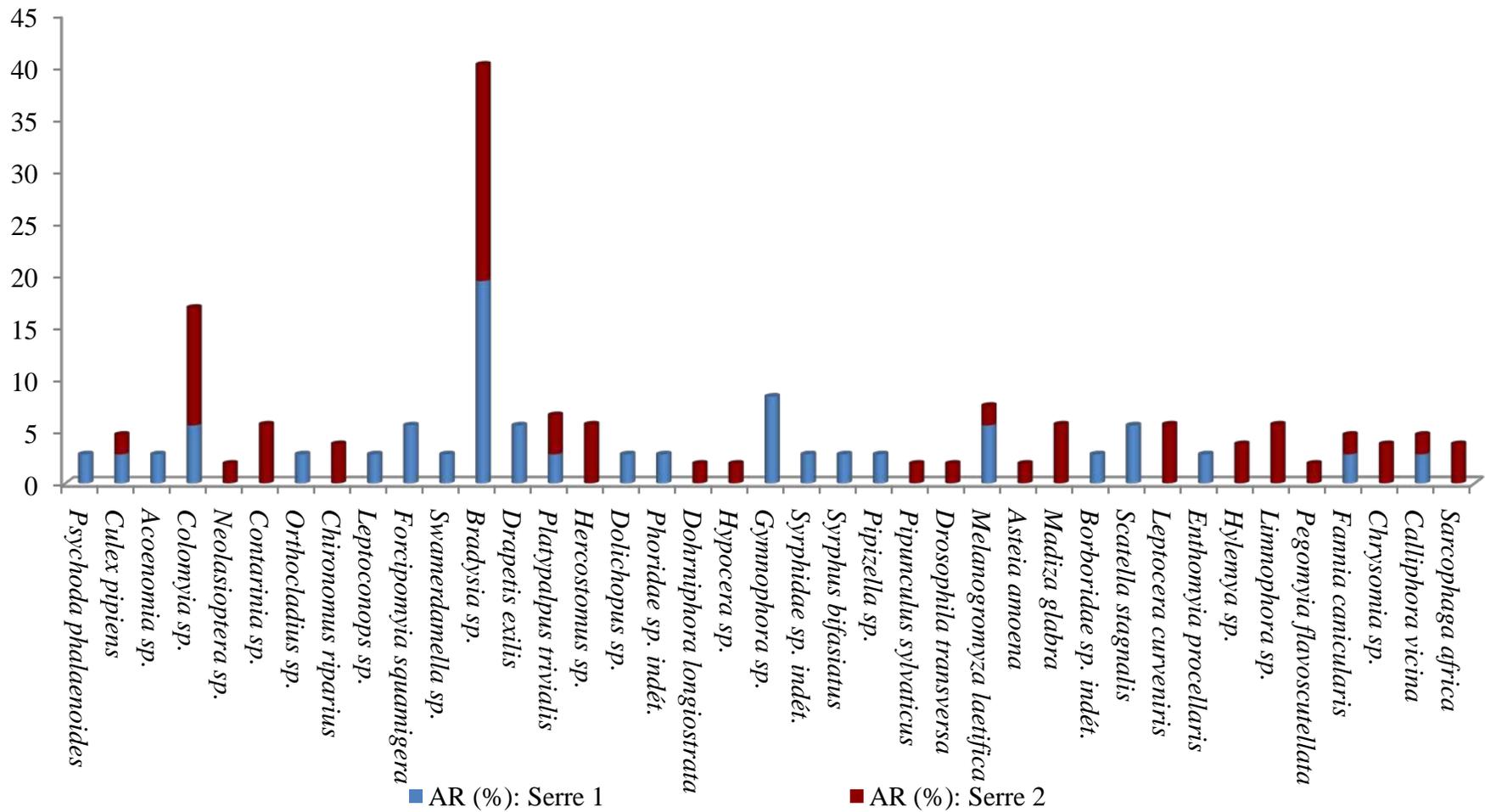


Fig. 39 - Abondance relative des Diptéra présent dans le milieu de culture sous-serres dans la station d'El Harrach

Tableau 26 : Abondance relative des Diptéra présent dans le milieu de culture sous-serres dans la station d'El Harrach

Espèces	Serre 1 (ni)	AR (%)	Serre 2 (ni)	AR (%)
<i>Psychoda phalaenoides</i>	1	2,78		
<i>Culex pipiens</i>	1	2,78	1	1,89
<i>Acoenomia</i> sp.	1	2,78		
<i>Colomyia</i> sp.	2	5,56	6	11,32
<i>Neolasioptera</i> sp.			1	1,89
<i>Contarinia</i> sp.			3	5,66
<i>Orthocladus</i> sp.	1	2,78		
<i>Chironomus riparius</i>			2	3,77
<i>Leptoconops</i> sp.	1	2,78		
<i>Forcipomyia squamigera</i>	2	5,56		
<i>Swamerdamella</i> sp.	1	2,78		
<i>Bradysia</i> sp.	7	19,44	11	20,75
<i>Drapetis exilis</i>	2	5,56		
<i>Platypalpus trivialis</i>	1	2,78	2	3,77
<i>Hercostomus</i> sp.			3	5,66
<i>Dolichopus</i> sp.	1	2,78		
Phoridae sp. indét.	1	2,78		
<i>Dohrniphora longiostrata</i>			1	1,89
<i>Hypocera</i> sp.			1	1,89
<i>Gymnophora</i> sp.	3	8,33		
Syrphidae sp. indét.	1	2,78		
<i>Syrphus bifasiatus</i>	1	2,78		
<i>Pipizella</i> sp.	1	2,78		
<i>Pipunculus sylvaticus</i>			1	1,89
<i>Drosophila transversa</i>			1	1,89
<i>Melanogromyza laetifica</i>	2	5,56	1	1,89
<i>Asteia amoena</i>			1	1,89
<i>Madiza glabra</i>			3	5,66
Borboridae sp. indét.	1	2,78		
<i>Scatella stagnalis</i>	2	5,56		
<i>Leptocera curveniris</i>			3	5,66
<i>Enthomyia procellaris</i>	1	2,78		
<i>Hylemya</i> sp.			2	3,77
<i>Limnophora</i> sp.			3	5,66
<i>Pegomyia flavoscutellata</i>			1	1,89
<i>Fannia canicularis</i>	1	2,78	1	1,89
<i>Chrysomia</i> sp.			2	3,77
<i>Calliphora vicina</i>	1	2,78	1	1,89
<i>Sarcophaga africa</i>			2	3,77
39	36	100	53	100

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

Les valeurs de la fréquence centésimale des diptères piégées dans les assiettes jaunes en plein champ sont rassemblées dans le tableau 27 (Fig. 40).

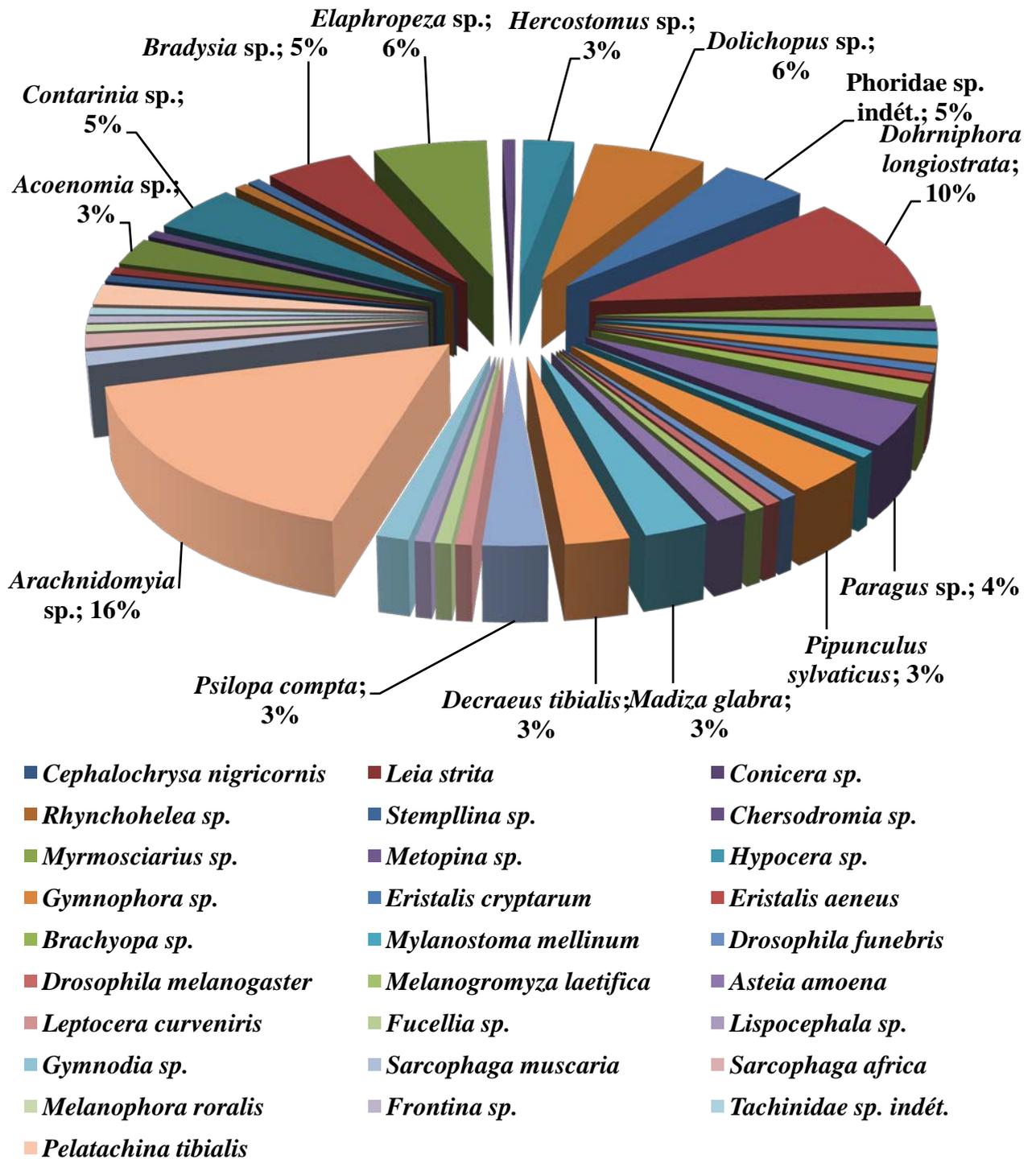


Fig. 40 - Fréquences centésimales des Diptera capturés en plein champ à l'E.N.S.A. d'El Harrach

Tableau 27 - Fréquences centésimales des Diptera capturés en plein champ à l'E.N.S.A.
d'El Harrach

Espèces	ni	AR (%)
<i>Cephalochrysa nigricornis</i>	1	0,68
<i>Leia strita</i>	1	0,68
<i>Acoenomina</i> sp.	4	2,72
<i>Conicera</i> sp.	1	0,68
<i>Contarinia</i> sp.	7	4,76
<i>Rhynchohelea</i> sp.	1	0,68
<i>Stemphlina</i> sp.	1	0,68
<i>Bradysia</i> sp.	7	4,76
<i>Elaphropeza</i> sp.	9	6,12
<i>Chersodromia</i> sp.	1	0,68
<i>Hercostomus</i> sp.	4	2,72
<i>Dolichopus</i> sp.	9	6,12
Phoridae sp. indét.	7	4,76
<i>Dohrniphora longiostrata</i>	15	10,20
<i>Myrmosciarius</i> sp.	2	1,36
<i>Metopina</i> sp.	1	0,68
<i>Hypocera</i> sp.	2	1,36
<i>Gymnophora</i> sp.	2	1,36
<i>Eristalis cryptarum</i>	1	0,68
<i>Eristalis aeneus</i>	1	0,68
<i>Brachyopa</i> sp.	2	1,36
<i>Paragus</i> sp.	6	4,08
<i>Mylanostoma mellinum</i>	1	0,68
<i>Pipunculus sylvaticus</i>	5	3,40
<i>Drosophila funebris</i>	1	0,68
<i>Drosophila melanogaster</i>	1	0,68
<i>Melanogromyza laetifica</i>	1	0,68
<i>Asteia amoena</i>	2	1,36
<i>Madiza glabra</i>	4	2,72
<i>Decraeus tibialis</i>	4	2,72
<i>Psilopa compta</i>	4	2,72
<i>Leptocera curveniris</i>	1	0,68
<i>Fucellia</i> sp.	1	0,68
<i>Lispocephala</i> sp.	1	0,68
<i>Gymnodia</i> sp.	2	1,36
<i>Arachnidomyia</i> sp.	24	16,33
<i>Sarcophaga muscaria</i>	2	1,36

<i>Sarcophaga africa</i>	2	1,36
<i>Melanophora roralis</i>	1	0,68
<i>Frontina</i> sp.	1	0,68
Tachinidae sp. indét.	1	0,68
<i>Pelatachina tibialis</i>	3	2,04
39	147	100

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

Les valeurs des abondances relatives des 147 individus réparti sur 39 espèces de Diptera capturés par les assiettes jaunes en plein champ montrent la dominance d'*Arachnidomyia* sp. avec une fréquence centésimale égale à 16,3 % suivie par *Dohrniphora longiostrata* avec une abondance relative égale à 10,2 %, par *Elaphropeza* sp. et *Dolichopus* sp. avec 6,2 % chacune. Les autres espèces sont présentes avec de faibles pourcentages ($0,7 \% \leq \text{A.R.} \% \leq 4,8 \%$) (Tab. 27, Fig. 40).

3.3.3.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance des espèces de Diptera

Les fréquences d'occurrence calculées pour les espèces interceptées dans les assiettes jaunes, sous-serre dans la station de l'E.N.S.A. sont placées dans le tableau 28 (Fig. 41, 42).

Selon l'équation de Sturge, le nombre de classes de constance calculé dans la station expérimentale de l'E.N.S.A. d'El Harrach pour les espèces de Diptera piégées dans les deux serres est de 6. L'intervalle de classe est égal à 16,66. A la fourchette $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 16,66 \%$, correspondent les espèces rares. Entre les limites $16,66 \% < \text{F.O.} \% \leq 33,32 \%$ les espèces accidentelles s'y retrouvent. Dans l'intervalle $33,32 \% < \text{F.O.} \% \leq 49,98 \%$ les espèces accessoires sont rassemblées. Au sein de la fourchette $49,98 \% < \text{F.O.} \% \leq 66,64 \%$, il y a les espèces régulières. Entre les limites $66,64 \% < \text{F.O.} \% \leq 83,30 \%$, les espèces constantes sont regroupées. Les espèces omniprésentes correspondent à $83,30 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$.

Dans la présente étude les espèces piégées dans la première serre sont réparties entre trois classes dont 17 sont rares ($0 \% < \text{F.O.} \% \leq 16,66 \%$), 5 sont accidentelles ($16,66 \% < \text{F.O.} \% \leq 33,32 \%$) et 1 seule espèce soit *Bradysia* sp. est accessoire (Tab. 28 ; Fig. 41). Pour ce qui est de la deuxième serre les espèces capturées appartiennent à deux classes seulement, soit 15 espèces rares et 8 accidentelles (Tab. 28 ; Fig. 42).

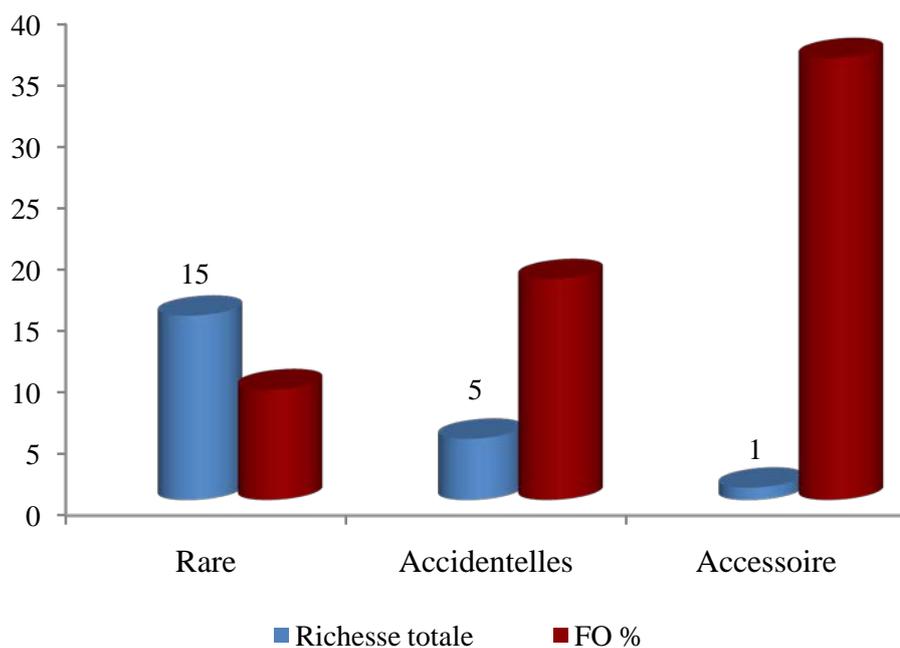


Fig. 41 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de Diptera capturées dans les pièges colorés, placés dans la première serre de tomate à l'E.N.S.A. (El Harrach)

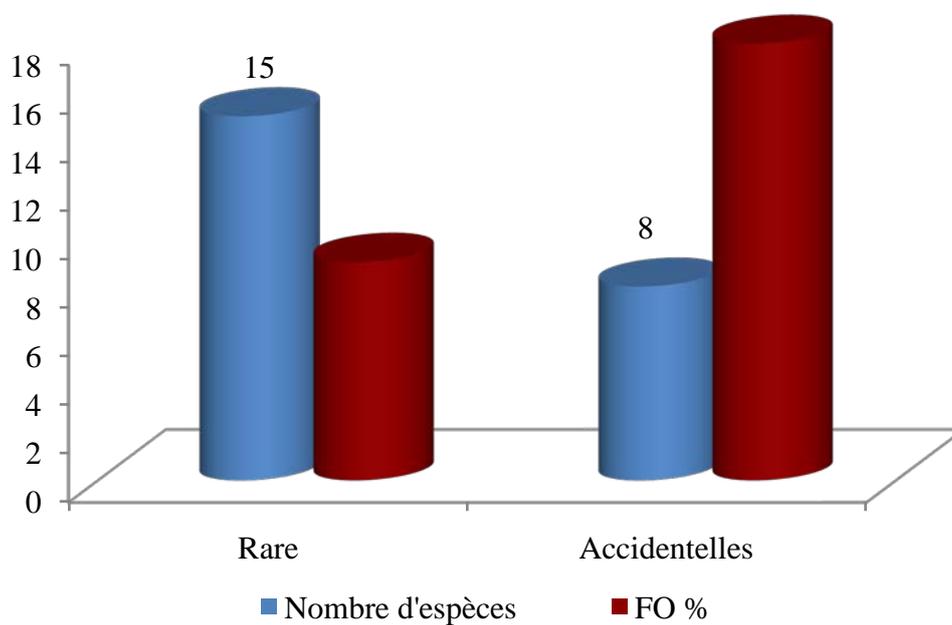


Fig. 42 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de Diptera interceptées dans les pièges colorés, mises dans la deuxième serre de tomate à l'E.N.S.A. (El Harrach)

Tableau 28 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et constances des espèces de Diptera capturées dans les pièges colorés, placés dans les deux serres à l'E.N.S.A. (El Harrach)

Espèces	Serre 1			Serre 2		
	Na	F.O. (%)	Constance	Na	F.O.	Constance
<i>Psychoda phalaenoides</i>	1	9	Rare			
<i>Culex pipiens</i>	1	9	Rare	1	9	Rare
<i>Acoenomia</i> sp.	1	9	Rare			
<i>Colomyia</i> sp.	2	18	Acci.	3	27	Acci.
<i>Neolasioptera</i> sp.				1	9	Rare
<i>Contarinia</i> sp.				2	18	Acci.
<i>Orthocladus</i> sp.	1	9	Rare			
<i>Chironomus riparius</i>				2	18	Acci.
<i>Leptoconops</i> sp.	1	9	Rare			
<i>Forcipomyia squamigera</i>	2	18	Acci.			
<i>Swamerdamella</i> sp.	1	9	Rare			
<i>Bradysia</i> sp.	4	36	Accé.	3	27	Acci.
<i>Drapetis exilis</i>	1	9	Rare			
<i>Platypalpus trivialis</i>	1	9	Rare	1	9	Rare
<i>Hercostomus</i> sp.				2	18	Acci.
<i>Dolichopus</i> sp.	1	9	Rare			
Phoridae sp. indé.	1	9	Rare			
<i>Dohrniphora longiostrata</i>				1	9	Rare
<i>Hypocera</i> sp.				1	9	Rare
<i>Gymnophora</i> sp.	2	18	Acci.			
Syrphidae sp. indé.	1	9	Rare			
<i>Syrphus bifasiatus</i>	1	9	Rare			
<i>Pipizella</i> sp.	1	9	Rare			
<i>Pipunculus sylvaticus</i>				1	9	Rare
<i>Drosophila transversa</i>				1	9	Rare
<i>Melanogromyza laetifica</i>	2	18	Acci.	1	9	Rare
<i>Asteia amoena</i>				1	9	Rare
<i>Madiza glabra</i>				2	18	Acci.
Borboridae sp. indé.	1	9	Rare			
<i>Scatella stagnalis</i>	2	18	Acci.			
<i>Leptocera curveniris</i>				1	9	Rare
<i>Enthomyia procellaris</i>	1	9	Rare			
<i>Hylemya</i> sp.				2	18	Acci.
<i>Limnophora</i> sp.				2	18	Acci.
<i>Pegomyia flavoscutellata</i>				1	9	Rare
<i>Fannia canicularis</i>	1	9	Rare	1	9	Rare
<i>Chrysomia</i> sp.				1	9	Rare
<i>Calliphora vicina</i>	1	9	Rare	1	9	Rare
<i>Sarcophaga africa</i>				1	9	Rare

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce ;
Acci. : Accidentelle ; Accé. : Accèssoire

3.3.4. - Indice de diversité de Shannon – Weaver et équirépartition des espèces de Diptera notées

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des espèces capturées sous-serre et en plein champ à El Harrach en 2014 sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice de l'équirépartition.

Les valeurs de la diversité mensuelle et de l'équitabilité calculées pour les diptères piégés dans les assiettes jaunes disposées dans les serres de tomate et dans une luzernière en plein champ en 2014 sont reportées dans le tableau 29.

Tableau 29 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des Diptera pris dans les assiettes jaunes installées sous-serre et en plein champ (E.N.S.A. d'El Harrach)

Mois	Serre 1			Total	Serre 2			Total	Plein champ
	IV	V	VI	Serre 1	IV	V	VI	Serre 2	VI
N	12	13	12	36	21	24	8	53	147
S	10	8	11	23	12	9	7	23	39
H' (bits)	3,25	2,87	3,42	4,21	3,14	2,72	2,75	4,08	3,67
H'max. (bits)	3,32	3,00	3,46	4,52	3,58	3,17	2,81	4,52	5,29
E	0,98	0,96	0,99	0,93	0,88	0,86	0,98	0,90	0,88

(-) : Absence de relevé; 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.

D'abord il faut souligner que toutes les valeurs mensuelles de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver sont élevées étant toutes égales ou supérieures à 2,72 bits soit au cours des mois ou pour l'ensemble du milieu de culture. Elle atteint son maximum en juin avec 3,7 bits en plein champ (Tab. 29). Les valeurs de l'équitabilité sont toutes égales ou supérieures à 0,86. Cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux dans les deux types de culture soit sous-serre ou en plein champ.

3.4. - Exploitation des espèces de Diptera capturées dans les milieux de décomposition des matières organiques

Les résultats sur les diptères intercèptés grâce aux assiettes jaunes et aux pièges adhésifs sont exposés en premier. Il est à rappeler que ces résultats sont exploités par la qualité d'échantillonnage, par des indices écologiques de composition et de structure et par une analyse statistique.

3.4.1. - Liste des Diptera capturés sur le fumier en décomposition à l'aide des Récipients jaunes installés à l'extérieur d'une bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach

Les espèces prises dans les récipients jaunes sont mentionnées dans le tableau 30.

Tableau 30 - Effectifs des espèces de Diptera capturées dans les assiettes jaunes installées à l'air libre sur du fumier à l'E.N.S.A. d'El Harrach

Familles	Genres	Espèces	N
Sous- ordre des Nematocera			
Trichoceridae	<i>Trichocera</i>	<i>Trichocera regelationis</i>	1
Tipulidae	<i>Pachyrhina</i>	<i>Pachyrhina</i> sp.	2
Psychodidae	<i>Psychoda</i>	<i>Psychoda phalaenoides</i>	36
		<i>Psychoda alternata</i>	39
	<i>Phlebotomus</i>	<i>Phlebotomus</i> sp.	1
Culicidae	<i>Uranotaenia</i>	<i>Uranotaenia saphirina</i>	4
	<i>Culex</i>	<i>Culex pipiens</i>	1
Cecidomyiidae	<i>Lestrimia</i>	<i>Lestrimia</i> sp.	2
	<i>Colomyia</i>	<i>Colomyia</i> sp.	4
	<i>Porricondyla</i>	<i>Porricondyla</i> sp.	1
	<i>Contarinia</i>	<i>Contarinia</i> sp.	17
	<i>Corinthomyia</i>	<i>Corinthomyia</i> sp.	1
	Genre indét.	sp. indét.	1
Chironomidae	<i>Micromya</i>	<i>Micromya</i> sp.	1
	<i>Orthocladius</i>	<i>Orthocladius (decoratus?)</i>	121
	<i>Stempellina</i>	<i>Stempellina</i> sp.	1
Ceratopogonidae	Genre indét.	sp. indét.	1
	<i>Culicoïdes</i>	<i>Culicoïdes copiosus</i>	13
	Genre indét.	sp. indét.	2

Scatopsidae	<i>Coboldia</i>	<i>Coboldia</i> sp.	40
	<i>Ectaetia</i>	<i>Ectaetia</i> sp.	4
	<i>Swammerdamella</i>	<i>Swammerdamella</i> sp.	1
Sciaridae	<i>Sciara</i>	<i>Sciara bicolor</i>	260
Sous- ordre des Brachycera			
Stratiomyiidae	<i>Cephalochrysa</i>	<i>Cephalochrysa nigricornis</i>	4
Bombyliidae	<i>Cyllenina = Empidideicus</i>	<i>Cyllenina maculata (Empidideicus sp.)</i>	1
	<i>Oligodranes</i>	<i>Oligodranes</i> sp.	3
Empididae	<i>Platypalpus</i>	<i>Platypalpus trivialis</i>	33
	<i>Drapetis</i>	<i>Drapetis aterrima</i>	46
	<i>Chersodromyia</i>	<i>Chersodromyia</i> sp.	15
	<i>Elaphropeza</i>	<i>Elaphropeza</i> sp.	1
Dolichopodidae	<i>Dolichopus</i>	<i>Dolichopus</i> sp.	3
	<i>Hercostomus</i>	<i>Hercostomus</i> sp.	1
	<i>Sciapus</i>	<i>Sciapus</i> sp.	1
Phoridae	<i>Hypocera</i>	<i>Hypocera</i> sp.	17
	<i>Chonocephalus</i>	<i>Chonocephalus americanus</i>	1
	<i>Metopina</i>	<i>Metopina subarcuata</i>	65
	<i>Neodohrniphora</i>	<i>Neodohrniphora</i> sp.	11
	<i>Gymnophora</i>	<i>Gymnophora</i> sp.	25
	<i>Conicera</i>	<i>Conicera dauci</i>	2
	<i>Leucanocerus</i>	<i>Leucanocerus</i> sp.	4
	<i>Myrmosicarius</i>	<i>Myrmosicarius</i> sp.	3
	<i>Phora</i>	<i>Phora</i> sp.	3
	Genre indét.	sp. indét.	8
Syrphidae	<i>Chilosia</i>	<i>Chilosia illustrata</i>	2
	<i>Helophilus</i>	<i>Helophilus frutetorum</i>	1
	<i>Eristalis</i>	<i>Eristalis aeneus</i>	3
Pipunculidae	<i>Pipunculus</i>	<i>Pipunculus sylvaticus</i>	5
Conopidae	<i>Sicus</i>	<i>Sicus</i> sp.	1
Opomyzidae	<i>Opomyza</i>	<i>Opomyza</i> sp.	3
	<i>Geomyza</i>	<i>Geomyza tripunctatum</i>	1
	Genre indét.	sp. indét.	1
Drosophilidae	<i>Drosophila</i>	<i>Drosophila funestrarum</i>	1
		<i>Drosophila melanogaster</i>	9
		<i>Drosophila</i> sp. 1	4
		<i>Drosophila</i> sp. 2	5
Agromyzidae	<i>Phytomyza</i>	<i>Phytomyza</i> sp.	16
	Genre indét.	<i>Agromyzidae</i> sp. indét.	2
Asteridae	<i>Asteia</i>	<i>Asteia amoena</i>	1
Milichiidae	<i>Milichiella</i>	<i>Milichiella (lacteipennis?)</i>	33
	<i>Desmometopa</i>	<i>Desmometopa</i> sp.	23

Carnidae	<i>Meoneura</i>	<i>Meoneura</i> sp.	7
Ephydriidae	<i>Ephydra</i>	<i>Ephydra</i> sp.	6
	<i>Parydra</i>	<i>Parydra</i> sp.	1
	<i>Mosillus</i>	<i>Mosillus</i> sp.	1
	<i>Teichomyza</i>	<i>Teichomyza</i> sp.	1
Chloropidae	<i>Ossinosoma</i>	<i>Ossinosoma frit</i>	30
	<i>Elachiptera</i>	<i>Elachiptera corunata</i>	164
	<i>Tricimba</i>	<i>Tricimba</i> sp.	6
Piophilidae	<i>Amphipogon</i>	<i>Amphipogon (hyperboreus?)</i>	5
Sepsidae	<i>Sepsis</i>	<i>Sepsis cynipsea</i>	58
		<i>Sepsis punctum</i>	5
	<i>Decachaetophora</i>	<i>Decachaetophora</i> sp.	9
Sphaeroceridae	<i>Sphaerocera</i>	<i>Sphaerocera curvipes</i>	23
	<i>Leptocera</i>	<i>Leptocera septentrionalis</i>	563
		<i>Leptocera curvineris</i>	786
		<i>Leptocera atoma</i>	52
		<i>Leptocera mirabilis</i>	1
	<i>Borborus</i>	<i>Borborus geniculatus</i>	1
Scatophagidae	<i>Scatophaga</i>	<i>Scatophaga suillia</i>	1
Anthomyiidae	<i>Hylemyia</i>	<i>Hylemyia cilicrura</i>	2
		<i>Hylemyia (variata?)</i>	1
		<i>Hylemyia strigosa</i>	1
	<i>Anthomyia</i>	<i>Anthomyia</i> sp.	1
	<i>Chortophila</i>	<i>Chortophila sepia</i>	3
	<i>Hydrophoria</i>	<i>Hydrophoria</i> sp.1	10
		<i>Hydrophoria</i> sp.2	1
Fannidae	<i>Phaonia</i>	<i>Phaonia scutellaris</i>	1
		<i>Phaonia</i> sp.	1
	<i>Mydaea</i>	<i>Mydaea quadrimaculata</i>	1
	<i>Fannia</i>	<i>Fannia</i> sp.	1
	<i>Coenosia</i>	<i>Coenosia</i> sp.1	4
		<i>Coenosia</i> sp.2	2
Muscidae	<i>Stomoxys</i>	<i>Stomoxys calcitrans</i>	4
	<i>Muscina</i>	<i>Muscina stabulans</i>	7
	<i>Musca</i>	<i>Musca domestica</i>	8
		<i>Musca</i> sp.	1
Calliphoridae	<i>Calliphora</i>	<i>Calliphora vicina</i>	3
		<i>Calliphora</i> sp.	12
	<i>Lucilia</i>	<i>Lucilia sericata</i>	12
		<i>Lucilia</i> sp.	2
Sarcophagidae	<i>Arachnidomyia</i>	<i>Arachnidomyia</i> sp.	1
	<i>Sarcophaga</i>	<i>Sarcophaga muscaria</i>	3

		<i>Sarcophaga melanura</i>	4
		<i>Sarcophaga africa</i>	6
		<i>Sarcophaga</i> sp.	3
Rhinophoridae	<i>Melanophora</i>	<i>Melanophora roralis</i>	10
Tachinidae	<i>Alophora</i>	<i>Alophora</i> sp.	1
	<i>Anachaetopsis</i>	<i>Anachaetopsis</i> sp.	6
	<i>Pelatachina</i>	<i>Pelatachina tibialis</i>	1
	<i>Wohlfahrtia</i>	<i>Wohlfahrtia (manifica?)</i>	1
36	91	110	2746

N : nombres d'individus

Les espèces de Diptera coprophiles piégées sur un tas de fumier près de la bergerie de l'E.N.S.A. grâce à des assiettes jaunes montrent la présence de 2.746 individus (Tab. 30). Ces derniers sont répartis entre 36 familles dont la plus fournie en espèces est celle des Phoridae (10), suivie par celles des Cecidomyiidae et des Anthomyidae avec 7 espèces chacune.

3.4.2. – Liste des Diptera piégés sur le cadavre d'un lapin en pleine décomposition à l'air libre sur une terrasse à l'E.N.S.A. (El Harrach)

Les Diptera nécrophages récupérés sur le cadavre d'un lapin sont signalées dans le tableau 31.

Tableau 31 – Liste des espèces de Diptera nécrophage notées sur la carcasse d'un lapin

Familles	Genres	Espèces	N
Psychodidae	<i>Psychoda</i>	<i>Psychoda alternata</i>	1
Chironomidae	<i>Chironomus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>	1
	<i>Orthocladius</i>	<i>Orthocladius</i> sp.	6
Ceratopogonidae	<i>Culicoides</i>	<i>Culicoides copiosus</i>	1
Sciaridae	<i>Sciara</i>	<i>Sciara bicolor</i>	1
Empididae	<i>Chersodromia</i>	<i>Chersodromia</i> sp.	2
Dolichopodidae	<i>Sciapus</i>	<i>Sciapus</i> sp.	1
Phoridae	<i>Neodohrniphora</i>	<i>Neodohrniphora</i> sp.	1
	<i>Hypocera</i>	<i>Hypocera</i> sp.	4
	<i>Conicera</i>	<i>Conicera dauci</i>	1
	<i>Phora</i>	<i>Phora</i> sp.	9
Syrphidae	<i>Eristalis</i>	<i>Eristalis aeneus</i>	59
		<i>Eristalis tenax</i>	3
		<i>Eristalis sepulchralis</i>	1

	<i>Pipizella</i>	<i>Pipizella virenus</i>	1
	<i>Epistrophe</i>	<i>Epistrophe</i> sp.	1
Piophilidae	<i>Piophila</i>	<i>Piophila casei</i>	114
Chloropidae	<i>Ocenella</i>	<i>Ocenella</i> sp.	1
	Genres indé.	sp. indé.2	4
Ephydriidae	<i>Ephydra</i>	<i>Ephydra</i> sp.	2
	Genres indé.	Ephydriidae sp indé.2	1
Carnidae	<i>Meoneura</i>	<i>Meoneura</i> sp.	145
Drosophilidae	<i>Drosophila</i>	<i>Drosophila funebris</i>	2
		<i>Drosophila melanogaster</i>	1
Trypetidae	Genres indé.	Trypetidae sp. indé.2	2
	<i>Acidia</i>	<i>Acidia heraclei</i>	3
	<i>Ceratitis</i>	<i>Ceratitis capitata</i>	1
Otitidae	Genres indé.	Otitidae sp. indé.	187
Anthomiidae	<i>Fucellia</i>	<i>Fucellia</i> sp.	19
	<i>Coenosia</i>	<i>Coenosia</i> sp.	1
	<i>Hylemia</i>	<i>Hylemia</i> sp.	1
	<i>Anthomyidae</i>	Anthomyidae sp.	1
Fanniidae	<i>Fannia</i>	<i>Fannia canicularis</i>	9
Muscidae	<i>Muscina</i>	<i>Muscina stabulans</i>	2
	<i>Musca</i>	<i>Musca domestica</i>	33
	<i>Mesembrina</i>	<i>Mesembrina</i> sp.	4
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i>	<i>Sarcophaga africa</i>	86
		<i>Sarcophaga muscaria</i>	58
		<i>Sarcophaga carnaria</i>	2
	<i>Melanophora</i>	<i>Melanophora roralis</i>	17
Calliphoridae	<i>Lucilia</i>	<i>Lucilia sericata</i>	568
Tachinidae	<i>Pelatachina</i>	<i>Pelatachina</i> sp.	6
	Genres indé.	Tachinidae sp. indé.3	1
21	38	43	1364

N : nombre d'individus;

La carcasse du lapin en dégradation est visitée par 1.364 diptères rassemblés dans 21 familles et appartenant à 43 espèces (Tab. 31). Elles sont dominées par *Lucilia sericata* avec 568 individus, suivis par une espèce indéterminée de la famille des Otitidae avec 187 individus, suivie par *Meoneura* sp. avec 145 individus et *Piophila casei* avec 114 individus.

3.4.3. - Résultats sur les espèces de Diptera traités par la qualité de l'échantillonnage

La valeur de la qualité d'échantillonnage des espèces de Diptera piégées sur le fumier est représentée dans le tableau 32.

Tableau 32 – Valeur de la qualité d'échantillonnage des espèces de Diptera capturées sur le fumier en décomposition dans la station de l'E.N.S.A. d'El Harrach.

Paramètres	Pièges colorés
a.	40
N	49
a/N	0,82

a.: Nombres d'espèces vues une seule fois; N: Nombre de pièges installés

a./N : Qualité d'échantillonnage

La valeur de la qualité d'échantillonnage est de 0,8 (Tab. 32). Elle peut être considérée comme bonne. La liste des espèces vues une seule fois, en un seul exemplaire est présentée en annexe (Tab. 33). Le nombre des espèces vues une seule fois dans les récipients jaunes sont au nombre de 40 dont 11 font partie des Nematocera et 29 des Brachycera. La plupart de ces Diptera piégés sont des Cecidomyiidae et des Muscidae.

3.4.4. - Exploitation des espèces par des indices écologiques de composition

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

3.3.4.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégés sur le fumier

Les richesses totales et moyennes des espèces prises dans les assiettes jaunes installées à l'E.N.S.A. d'El Harrach en 2010 sont regroupées dans le tableau 34 (Fig. 43).

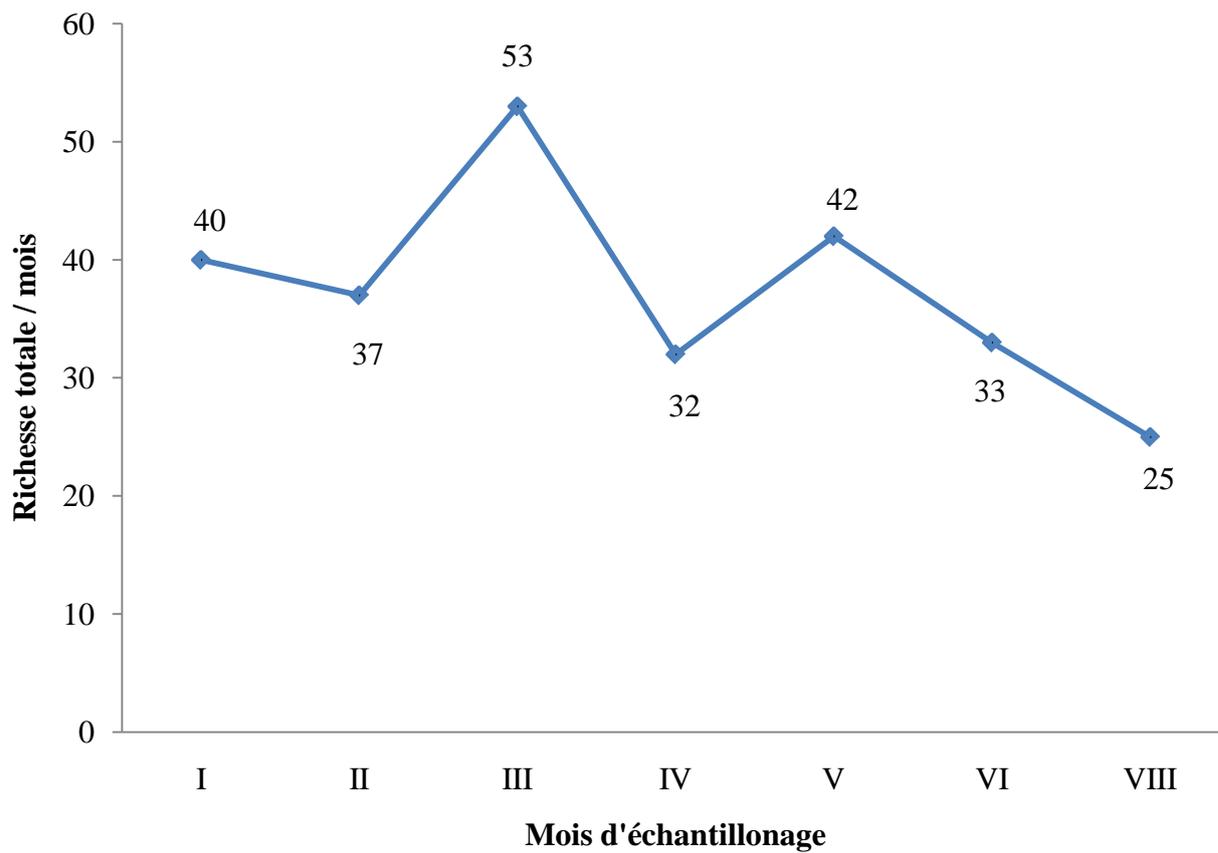


Fig. 43 – Variation de la richesse totale des espèces de diptères piégées sur le fumier en décomposition à l'E.N.S.A. (El Harrach)

Tableau 34 – Richesses totales et moyennes des espèces piégées sur le fumier en décomposition à l’E.N.S.A. (El Harrach)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VIII
Paramètres							
Richesse totale (S) par mois	40	37	53	32	42	33	25
Richesse totale (S) dans le milieu de dégradation	110						
Richesse moyenne (s)	37,43						

Les valeurs de la richesse totale en espèces capturées grâce aux assiettes jaunes varient selon les mois (Tab. 34 : Fig. 43). En effet, ces valeurs fluctuent entre 32 espèces en avril et 53 espèces en mars, affichant une richesse S égale à 110 espèces durant l’ensemble des six mois d’échantillonnage (I - VIII) dans la bergerie de l’E.N.S.A. Il est à souligner que la richesse moyenne des Diptera piégés est de 37,4 espèces (Tab. 34 ; Fig. 29).

Les richesses totales et moyennes portant sur la diptérofaune du cadavre de lapin en décomposition installé sur une terrasse de l’E.N.S.A. d’El Harrach sont regroupées dans le tableau 35.

Tableau 35 - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera nécrophages capturées dans la station de l’E.N.S.A. d’El Harrach dans les pièges à glu en 2013

Jours de décomposition du lapin	Jours en octobre 2013											
	2	6	7	8	9	10	11	12	13	17	20	23
Richesse totale(S)/ Jour	6	6	6	13	15	15	12	12	10	19	7	6
Richesse totale (S)	43											
Richesse moyenne (s)	10,58											

Grâce aux pièges adhésifs placés près de la carcasse d’un lapin, des Diptera sont capturés. Les richesses totales des espèces varient selon les escouades de nécrophages (Tab. 35). Les valeurs de S sont égales à 6 pendant la première semaine de dégradation du lapin. Puis, elles fluctuent entre 10 espèces lors du 13^{ème} jour et 19 espèces le 17^{ème} jour de fragmentation du

cadavre. Ces valeurs rechutent plus tard, au cours de la troisième semaine, atteignant 6 espèces. C'est la phase des apparitions d'autres ordres et la diminution des Diptera. La richesse totale notée pour toute la période d'échantillonnage s'élève à 43 espèces, ce qui indique que les espèces capturées diffèrent au moins partiellement d'un prélèvement à l'autre. Quant à la richesse moyenne, elle est égale à 10,6 espèces (Tab. 35).

3.4.4.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées sur le tas de fumier près de la bergerie

Dans le tableau 36 (Fig. 44), les abondances relatives des espèces de Diptera décomposeurs de la matière organique du fumier sont rassemblées.

5 espèces sont dominantes sur le fumier près de la bergerie (E.N.S.A.) (Tab. 36; Fig. 44), dont *Leptocera curvineris* (A.R. % = 28,6 %), *Leptocera septentrionalis* (A.R. % = 20,5 %) et *Elachiptera coronata* (A.R. % = 5,9 %) appartenant au sous-ordre des Brachycera qui représente le pourcentage le plus élevé avec 79,8 %. *Sciara bicolor* (A.R. % = 9,5 %) et *Orthocladus (decoratus?)* (A.R. % = 4,4 %) appartenant au sous-ordre des Nematocera avec (20,2 %).

Tableau 36 – Effectifs et abondances relatives (AR %) des espèces de Diptera capturées sur le fumier dans les pièges colorés

Espèces	Ni	AR (%)
<i>Trichocera regelationis</i>	1	0,04
<i>Pachyrhina</i> sp.	2	0,07
<i>Psychoda phalaenoides</i>	36	1,31
<i>Psychoda alternata</i>	39	1,42
<i>Phlebotomus</i> sp.	1	0,04
<i>Uranotaenia saphirina</i>	4	0,15
<i>Culex pipiens</i>	1	0,04
<i>Lestrimia</i> sp.	2	0,07
<i>Colomyia</i> sp.	4	0,15
<i>Porricondyla</i> sp.	1	0,04
<i>Contarinia</i> sp.	17	0,62
<i>Corinthomyia</i> sp.	1	0,04
Cecidomyiidae sp. indét.	1	0,04
<i>Micromya</i> sp.	1	0,04
<i>Orthocladus (decoratus?)</i>	121	4,41
<i>Stempellina</i> sp.	1	0,04
Chironomidae sp. indét.	1	0,04
<i>Culicoides copiosus</i>	13	0,47
Ceratopogonidae sp. indét.	2	0,07

<i>Coboldia</i> sp.	40	1,46
<i>Ectactia</i> sp.	4	0,15
<i>Swammerdamella</i> sp.	1	0,04
<i>Sciara bicolor</i>	260	9,47
<i>Cephalochrysa nigricornis</i>	4	0,15
<i>Cyllenina maculata</i> (<i>Empidideicus</i> sp.)	1	0,04
<i>Oligodranes</i> sp.	3	0,11
<i>Platypalpus trivialis</i>	33	1,20
<i>Drapetis aterrima</i>	46	1,68
<i>Chersodromyia</i> sp.	15	0,55
<i>Elaphropeza</i> sp.	1	0,04
<i>Dolichopus</i> sp.	3	0,11
<i>Hercostomus</i> sp.	1	0,04
<i>Sciapus</i> sp.	1	0,04
<i>Hypocera</i> sp.	17	0,62
<i>Chonocephalus americanus</i>	1	0,04
<i>Metopina subarcuata</i>	65	2,37
<i>Neodohrniphora</i> sp.	11	0,40
<i>Gymnophora</i> sp.	25	0,91
<i>Conicera dauci</i>	2	0,07
<i>Leucanocerus</i> sp.	4	0,15
<i>Myrmosicarius</i> sp.	3	0,11
<i>Phora</i> sp.	3	0,11
Phoridae sp. indét.	8	0,29
<i>Chilosia illustrata</i>	2	0,07
<i>Helophilus frutetorum</i>	1	0,04
<i>Eristalis aeneus</i>	3	0,11
<i>Pipunculus sylvaticus</i>	5	0,18
<i>Sicus</i> sp.	1	0,04
<i>Opomyza</i> sp.	3	0,11
<i>Geomyza tripunctatum</i>	1	0,04
<i>Drosophila funestrarum</i>	1	0,04
<i>Drosophila melanogaster</i>	9	0,33
<i>Drosophila</i> sp.1	4	0,15
<i>Drosophila</i> sp.2	5	0,18
Opomyzidae sp. indét.	1	0,04
<i>Agromyza</i> sp.	16	0,58
Agromyzidae sp. indét.	2	0,07
<i>Asteia amoena</i>	1	0,04
<i>Millichiella</i> (<i>lacteipennis</i> ?)	33	1,20
<i>Desmometopa</i> sp.	23	0,84
<i>Meoneura</i> sp.	7	0,25
<i>Ephydra</i> sp.	6	0,22
<i>Parydra</i> sp.	1	0,04
<i>Mosillus</i> sp.	1	0,04
<i>Teichomyza</i> sp. Ephydridae sp.indét.	1	0,04
<i>Ossinosoma frit</i>	30	1,09
<i>Elachiptera corunata</i>	164	5,97
<i>Tricimba</i> sp.	6	0,22

<i>Amphipogon (hyperboreus?)</i>	5	0,18
<i>Sepsis cynipsea</i>	58	2,11
<i>Sepsis punctum</i>	5	0,18
<i>Decachaetophora</i> sp.	9	0,33
<i>Sphaerocera curvipes</i>	23	0,84
<i>Leptocera septentrionalis</i>	563	20,50
<i>Leptocera curvineris</i>	786	28,62
<i>Leptocera atoma</i>	52	1,89
<i>Leptocera mirabilis</i>	1	0,04
<i>Borborus geniculatus</i>	1	0,04
<i>Scatophaga suillia</i>	1	0,04
<i>Hylemyia cilicrura</i>	2	0,07
<i>Hylemyia (variata?)</i>	1	0,04
<i>Hylemyia strigosa</i>	1	0,04
<i>Anthomyia</i> sp.	1	0,04
<i>Chortophila sepia</i>	3	0,11
<i>Hydrophoria</i> sp.1	10	0,36
<i>Hydrophoria</i> sp.2	1	0,04
<i>Phaonia scutellaris</i>	1	0,04
<i>Phaonia</i> sp.	1	0,04
<i>Mydaea quadrimaculata</i>	1	0,04
<i>Fannia</i> sp.	1	0,04
<i>Coenosia</i> sp.1	4	0,15
<i>Coenosia</i> sp.2	2	0,07
<i>Stomoxys calcitrans</i>	4	0,15
<i>Muscina stabulans</i>	7	0,25
<i>Musca domestica</i>	8	0,29
<i>Musca</i> sp.	1	0,04
<i>Arachnidomyia</i> sp.	1	0,04
<i>Melanophora roralis</i>	10	0,36
<i>Wohlfahrtia (manifica?)</i>	1	0,04
<i>Sarcophaga muscaria</i>	3	0,11
<i>Sarcophaga melanura</i>	4	0,15
<i>Sarcophaga africa</i>	6	0,22
<i>Sarcophaga</i> sp.	3	0,11
<i>Calliphora vicina</i>	3	0,11
<i>Calliphora</i> sp.	12	0,44
<i>Lucilia sericata</i>	12	0,44
<i>Lucilia</i> sp.	2	0,07
<i>Alophora</i> sp.	1	0,04
<i>Anachaetopsis</i> sp.	6	0,22
<i>Pelatachina tibialis</i>	1	0,04
Totaux	110	2746
		100

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

Les effectifs et les abondances relatives des espèces récoltées sur un cadavre de lapin sont notés dans le tableau 37 (Fig. 45).

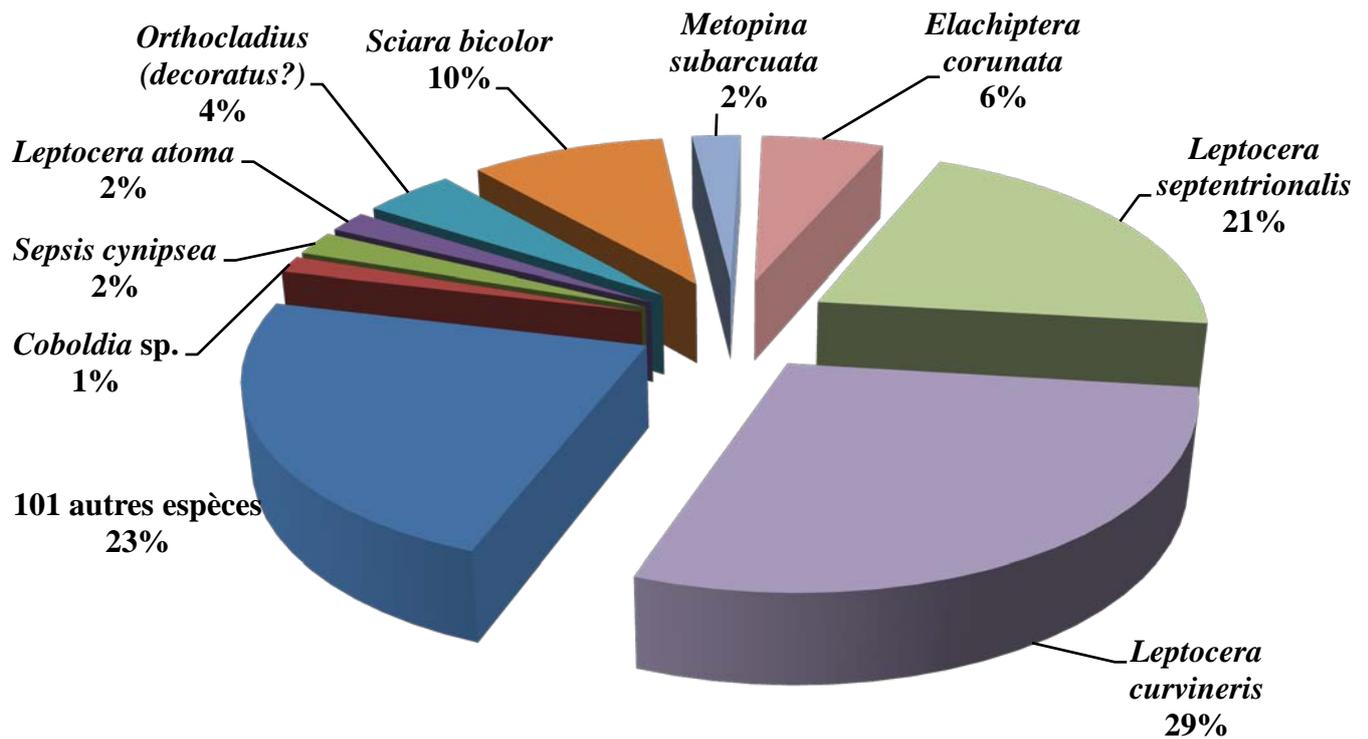


Fig. 44 – Abondances relatives (AR %) des espèces de Diptera capturées dans les pièges colorés mises sur fumier ovin près d’une bergerie à l’E.N.S.A. d’El Harrach

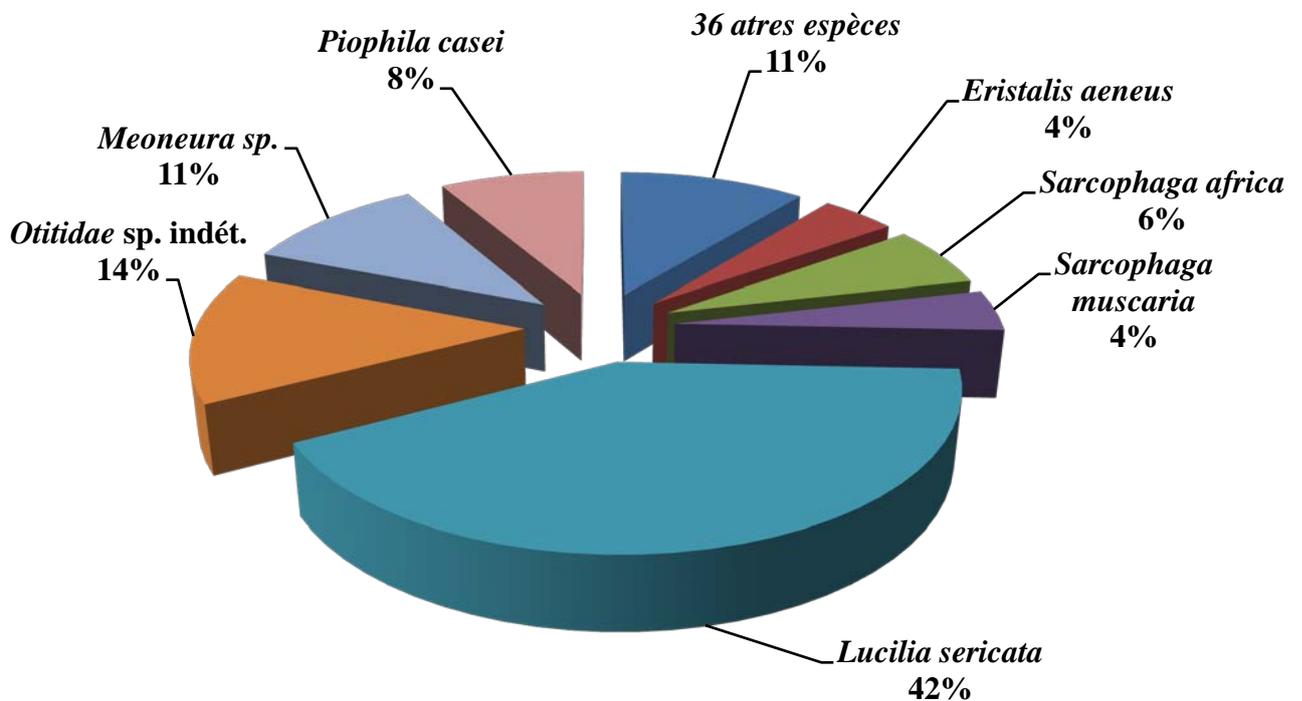


Fig. 45 – Abondances relatives (AR %) des espèces de Diptera récoltées sur un cadavre de lapin grâce au plaques engluées

Tableau 37 – Effectifs et abondances relatives des espèces de Diptère notées sur un cadavre de lapin

Espèces	ni	AR%
<i>Psychoda alternata</i>	1	0,07
<i>Chironomus plumosus</i>	1	0,07
<i>Orthocladus</i> sp.	6	0,44
<i>Culicoides copiosus</i>	1	0,07
<i>Sciara bicolor</i>	1	0,07
<i>Chersodromia</i> sp.	2	0,15
<i>Sciapus</i> sp.	1	0,07
<i>Neodohrniphora</i> sp.	1	0,07
<i>Hypocera</i> sp.	4	0,29
<i>Conicera dauci</i>	1	0,07
<i>Phora</i> sp.	9	0,66
<i>Eristalis aeneus</i>	59	4,33
<i>Eristalis tenax</i>	3	0,22
<i>Eristalis sepulchralis</i>	1	0,07
<i>Pipizella virenus</i>	1	0,07
<i>Epistrophe</i> sp.	1	0,07
<i>Piophilila casei</i>	114	8,36
<i>Ocenella</i> sp.	1	0,07
Chloropidae sp. indé.2	4	0,29
<i>Ephydra</i> sp.	2	0,15
Ephydridae sp indé.2	1	0,07
<i>Meoneura</i> sp.	145	10,63
<i>Drosophila funebris</i>	2	0,15
<i>Drosophila melanogaster</i>	1	0,07
Trypetidae sp. indé.2	2	0,15
<i>Acidia heraclei</i>	3	0,22
<i>Ceratitis capitata</i>	1	0,07
Otitidae sp. indé.	187	13,71
<i>Fucellia</i> sp.	19	1,39
<i>Coenosia</i> sp.	1	0,07
<i>Hylemia</i> sp.	1	0,07
Anthomyidae sp.	1	0,07
<i>Fannia canicularis</i>	9	0,66
<i>Muscina stabulans</i>	2	0,15
<i>Musca domestica</i>	33	2,42
<i>Mesembrina</i> sp.	4	0,29

<i>Sarcophaga africa</i>	86	6,30
<i>Sarcophaga muscaria</i>	58	4,25
<i>Sarcophaga carnaria</i>	2	0,15
<i>Melanophora roralis</i>	17	1,25
<i>Lucilia sericata</i>	568	41,64
<i>Pelatachina</i> sp.	6	0,44
Tachinidae sp. indét.3	1	0,07

ni : nombres d'individus; A.R.: abondances relatives

Au cours de la période de dégradation du lapin il est à souligner la dominance de quatre familles de Diptera, celles des Calliphoridae, des Otitidae, des Sarcophagidae et des Carnidae. L'espèce *Lucilia sericata* de la famille des Calliphoridae est fortement représentée avec 41,6 % correspondant presque à la moitié des individus attirés par la carcasse du lapin (Tab. 37, Fig. 45). Cette famille est suivie par celle des Otitidae avec une seule espèce indéterminée (A.R. % = 13,7 %), par celle des Sarcophagidae (A.R. % = 12,0 %) avec l'espèce *Sarcophaga africa* (A.R. % = 6,3 %) et par la famille des Carnidae avec *Meoneura* sp. (A.R. % = 10,6 %). Il est à souligner que ces familles appartiennent au sous-ordre des Brachycera qui représente le pourcentage le plus élevé avec 99,3 %.

3.4.4.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance calculées grâce à l'indice de Sturge

Les fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces attirées par les assiettes jaunes mises sur le fumier des allentours de la bergerie d'El Harrach pendant la période allant de janvier à août 2010 sont exposées dans le tableau 38 (Fig. 46).

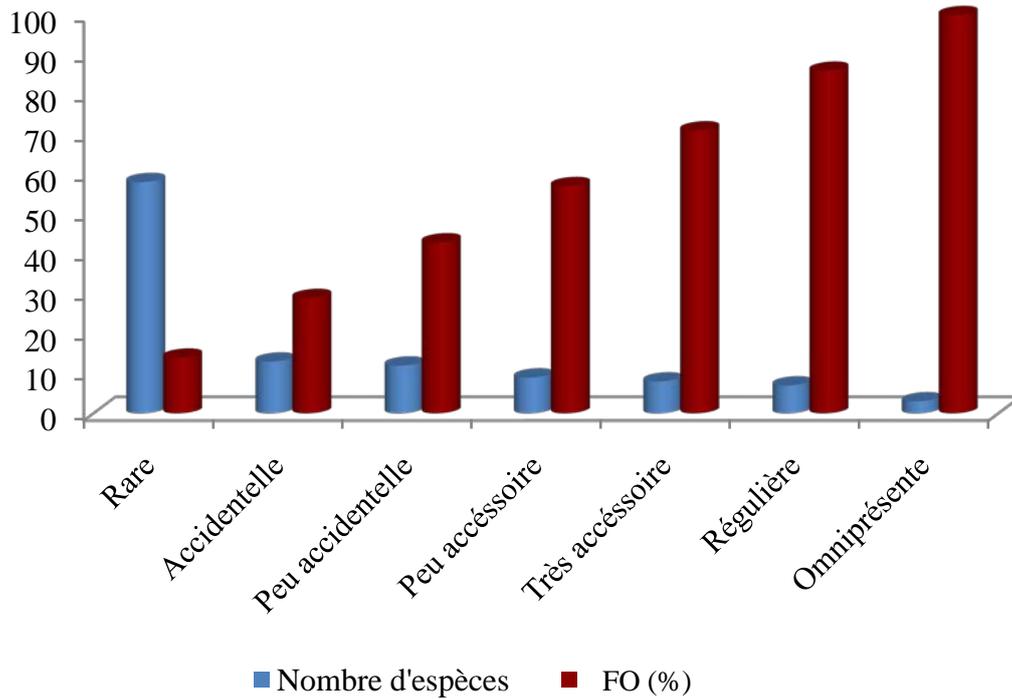


Fig. 46 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de diptères prises dans les assiettes jaunes placées fumier d'ovin à l'E.N.S.A. d'El Harrach

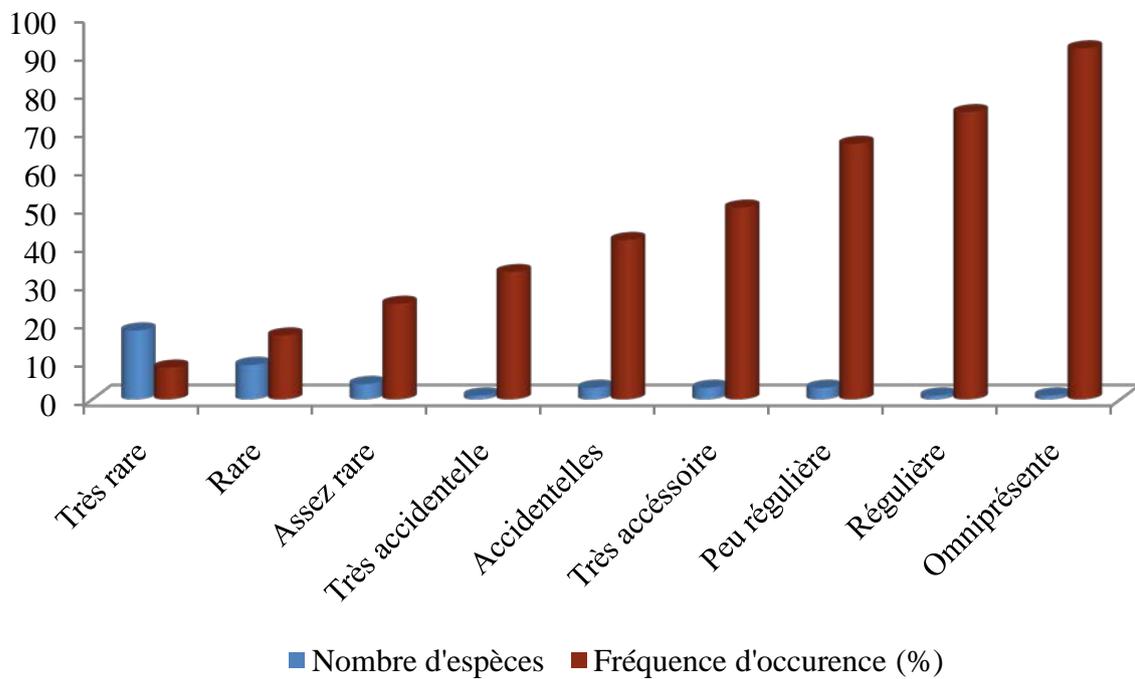


Fig. 47 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de Diptera piégées sur un cadavre de lapin mis en expérimentation à l'E.N.S.A. d'El Harrach

Tableau 38 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces prises dans les assiettes
Jaunes placées sur le fumier en décomposition

Espèces	Na	F.O. (%)	Constance
<i>Trichocera regelationis</i>	1	14	Rare
<i>Pachyrhina</i> sp.	1	14	Rare
<i>Psychoda phalaenoïdes</i>	7	100	Omni.
<i>Psychoda alternata</i>	6	86	Peu rég.
<i>Phlebotomus</i> sp.	1	14	Rare
<i>Uranotaenia saphirina</i>	1	14	Rare
<i>Culex pipiens</i>	1	14	Rare
<i>Lestrimia</i> sp.	1	14	Rare
<i>Colomyia</i> sp.	3	43	Peu acci.
<i>Porricondyla</i> sp.	1	14	Rare
<i>Contarinia</i> sp.	6	86	Peu rég.
<i>Corinthomyia</i> sp.	1	14	Rare
Cecidomyiidae sp. indéf.	1	14	Rare
<i>Micromya</i> sp.	1	14	Rare
<i>Orthocladus (decoratus ?)</i>	5	71	Peu acce.
<i>Stempellina</i> sp.	1	14	Rare
Chironomidae sp. indéf.	1	14	Rare
<i>Culicoïdes copiosus</i>	1	14	Rare
Ceratopogonidae sp. indéf.	1	14	Rare
<i>Coboldia</i> sp.	3	43	Peu acci.
<i>Ectaetia</i> sp.	3	43	Peu acci.
<i>Swammerdamella</i> sp.	1	14	Rare
<i>Sciara bicolor</i>	7	100	Omni.
<i>Cephalochrysa nigricornis</i>	2	29	Acci.
<i>Empidideicus</i> sp.	1	14	Rare
<i>Oligodranes</i> sp.	1	14	Rare
<i>Platypalpus trivialis</i>	3	43	Peu acci.
<i>Drapetis aterrima</i>	5	71	Peu acce.
<i>Chersodromyia</i> sp.	5	71	Peu acce.
<i>Elaphropeza</i> sp.	3	43	Peu acci.
<i>Dolichopus</i> sp.	3	43	Peu acci.
<i>Hercostomus</i> sp.	1	14	Rare
<i>Sciapus</i> sp.	1	14	Rare
<i>Hypocera</i> sp.	6	86	Peu rég.
<i>Chonocephalus americanus</i>	1	14	Rare
<i>Metopina subarcuata</i>	6	86	Peu rég.
<i>Neodohrniphora</i> sp.	4	57	Acce.
<i>Gymnophora</i> sp.	5	71	Peu acce.
<i>Conicera dauci</i>	1	14	Rare

<i>Leucanocerus</i> sp.	1	14	Rare
<i>Myrmosicarius</i> sp.	1	14	Rare
<i>Phora</i> sp.	2	29	Acci.
Phoridae sp. indét.	1	14	Rare
<i>Chilosia illustrata</i>	2	29	Acci.
<i>Helophilus frutetorum</i>	1	14	Rare
<i>Eristalis aeneus</i>	1	14	Rare
<i>Pipunculus sylvaticus</i>	3	43	Peu acci.
<i>Sicus</i> sp.	1	14	Rare
<i>Opomyza</i> sp.	2	29	Acci.
<i>Geomyza tripunctatum</i>	1	14	Rare
<i>Drosophila funestrarum</i>	1	14	Rare
<i>Drosophila melanogaster</i>	4	57	Acce.
<i>Drosophila</i> sp.1	2	29	Acci.
<i>Drosophila</i> sp.2	2	29	Acci.
Opomyzidae sp. indét.	1	14	Rare
<i>Agomyza</i> sp.	2	29	Acci.
Agomyzidae sp. indét.	1	14	Rare
<i>Asteia amoena</i>	1	14	Rare
<i>Milichiella</i> sp.	5	71	Peu acce.
<i>Desmometopa</i> sp.	5	71	Peu acce.
<i>Meoneura</i> sp.	4	57	Acce.
<i>Ephydra</i> sp.	4	57	Acce.
<i>Parydra</i> sp.	1	14	Rare
<i>Mosillus</i> sp.	1	14	Rare
<i>Teichomyza</i> sp. Ephydridae sp.indét.	1	14	Rare
<i>Ossinosoma</i> frit	3	43	Peu acci.
<i>Elachiptera corunata</i>	7	100	Omni.
<i>Tricimba</i> sp.	4	57	Acce.
<i>Amphipogon (hyperboreus?)</i>	1	14	Rare
<i>Sepsis cynipsea</i>	4	57	Acce.
<i>Sepsis punctum</i>	4	57	Acce.
<i>Decachaetophora</i> sp.	4	57	Acce.
<i>Sphaerocera curvipes</i>	3	43	Peu acci.
<i>Leptocera septentrionalis</i>	6	86	Peu rég.
<i>Leptocera curvineris</i>	6	86	Peu rég.
<i>Leptocera atoma</i>	6	86	Peu rég.
<i>Leptocera mirabilis</i>	1	14	Rare
<i>Borborus geniculatus</i>	1	14	Rare
<i>Scatophaga suillia</i>	1	14	Rare
<i>Hylemyia cilicrura</i>	1	14	Rare

<i>Hylemyia (variata?)</i>	1	14	Rare
<i>Hylemyia strigosa</i>	1	14	Rare
<i>Anthomyia sp.</i>	1	14	Rare
<i>Chortophila sepia</i>	1	14	Rare
<i>Hydrophoria sp.1</i>	5	71	Peu acce.
<i>Hydrophoria sp.2</i>	1	14	Rare
<i>Phaonia scutellaris</i>	1	14	Rare
<i>Phaonia sp.</i>	1	14	Rare
<i>Mydaea quadrimaculata</i>	1	14	Rare
<i>Fannia sp.</i>	1	14	Rare
<i>Coenosia sp.1</i>	1	14	Rare
<i>Coenosia sp.2</i>	2	29	Acci.
<i>Stomoxys calcitrans</i>	2	29	Acci.
<i>Muscina stabulans</i>	5	71	Peu acce.
<i>Musca domestica</i>	2	29	Acci.
<i>Musca sp.</i>	1	14	Rare
<i>Arachnidomyia sp.</i>	1	14	Rare
<i>Melanophora roralis</i>	1	14	Rare
<i>Wohlfahrtia (magnifica?)</i>	1	14	Rare
<i>Sarcophaga muscaria</i>	2	29	Acci.
<i>Sarcophaga melanura</i>	2	29	Acci.
<i>Sarcophaga africa</i>	5	71	Peu acce.
<i>Sarcophaga sp.</i>	2	29	Acci.
<i>Calliphora vicina</i>	3	43	Peu acci.
<i>Calliphora sp.</i>	3	43	Peu acci.
<i>Lucilia sericata</i>	4	57	Acce.
<i>Lucilia sp.</i>	1	14	Rare
<i>Alophora sp.</i>	1	14	Rare
<i>Anachaetopsis sp.</i>	3	43	Peu acci.
<i>Pelatachina tibialis</i>	1	14	Rare

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions de chaque espèce ; Acci. : Accidentelle ; Acce. : Accessoire ; Rég. : Régulière ; Omni. : Omniprésente.

Dans la station de l'E.N.S.A. d'El Harrach les classes de constance des espèces capturées dans les pièges jaunes placés sur le fumier d'ovin, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon l'équation de Sturge sont au nombre de 12 avec un intervalle égal à 8,3 %.

Les espèces qui correspondent à l'intervalle $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 8,3 \%$ appartiennent à la classe de constance qualifiée de très rare. Dans le cas où $8,3 \% < \text{F.O. \%} \leq 16,6 \%$ l'espèce est qualifiée de rare. Si $24,9 \% < \text{F.O. \%} \leq 33,2 \%$ l'espèce prise en considération est

accidentelle. Lorsque $33,2 \% < \text{F.O.} \% \leq 41,5 \%$ l'espèce fait partie de la classe de constance assez accidentelle. Au cas où $41,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 49,8 \%$ l'espèce appartient à la classe de constance peu accidentelle. Quand $49,8 \% < \text{F.O.} \% \leq 58,1 \%$, l'espèce fait partie de la classe de constance accessoire. Lorsque $58,1 \% < \text{F.O.} \% \leq 66,4 \%$ l'espèce est très accessoire. Lorsque $66,4 \% < \text{F.O.} \% \leq 74,7 \%$ l'espèce est considérée peu accessoire. Si $74,7 \% < \text{F.O.} \% \leq 83 \%$ l'espèce fait partie de la classe de constance régulière. Au cas où $83 \% < \text{F.O.} \% \leq 91,3 \%$ l'espèce appartient à la classe de constance peu régulière. Si $91,3 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$ l'espèce appartient à la classe de constance omniprésente.

Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent en fait à 7 classes. 58 cas sur 110 espèces (52,7 %) appartiennent de la classe de constance rare ($8,3 \% < \text{F.O.} \% \leq 16,6 \%$). 13 cas soit 11,8 % font partie de la classe de constance accidentelle ($24,9 \% < \text{F.O.} \% \leq 33,2 \%$). 12 espèces (11 %) sont peu accidentelles ($41,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 49,8 \%$). 9 espèces (8,2 %) sont peu accessoires ($66,4 \% < \text{F.O.} \% \leq 74,7 \%$). 8 cas soit 7,3 % appartiennent de la classe de constance très accessoires ($58,1\% < \text{F.O.} \% \leq 66,4 \%$). 7 cas soit 6,4 % font partie de la classe de constance peu régulière ($83 \% < \text{F.O.} \% \leq 91,3 \%$) et 3 espèces (2,7 %) sont omniprésentes ($91,3 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$) (Fig. 46).

Les fréquences d'occurrence et les constances des espèces attirées par le cadavre d'un lapin en décomposition sont mentionnées dans le tableau 39 (Fig. 47).

Tableau 39 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces prises sur cadavre d'un lapin en dégradation

Espèces	Na	FO%	Constance
<i>Psychoda alternata</i>	1	8,3	Très rare
<i>Chironomus plumosus</i>	1	8,3	Très rare
<i>Orthocladus</i> sp.	3	25,0	Assez rare
<i>Culicoides copiosus</i>	1	8,3	Très rare
<i>Sciara bicolor</i>	1	8,3	Très rare
<i>Chersodromia</i> sp.	2	16,7	Rare
<i>Sciapus</i> sp.	1	8,3	Très rare
<i>Neodohniphora</i> sp.	1	8,3	Très rare
<i>Hypocera</i> sp.	4	33,3	Très acci.
<i>Conicera dauci</i>	1	8,3	Très rare
<i>Phora</i> sp.	3	25,0	Assez rare
<i>Eristalis aeneus</i>	6	50,0	Très accé.

<i>Eristalis tenax</i>	2	8,3	Rare
<i>Eristalis sepulchralis</i>	1	16,7	Très rare
<i>Pipizella virenus</i>	1	8,3	Très rare
<i>Epistrophe</i> sp.	1	8,3	Très rare
<i>Piophila casei</i>	8	66,7	Peu rég.
<i>Ocenella</i> sp.	1	8,3	Très rare
Chloropidae sp. indé.2	3	25,0	Assez rare
<i>Ephydra</i> sp.	2	16,7	Rare
Ephyridae sp indé.2	1	8,3	Très rare
<i>Meoneura</i> sp.	8	66,7	Peu rég.
<i>Drosophila funebris</i>	2	16,7	Rare
<i>Drosophila melanogaster</i>	1	8,3	Très rare
Trypetidae sp. indé.2	2	16,7	Rare
<i>Acidia heraclei</i>	2	16,7	Rare
<i>Ceratitis capitata</i>	1	8,3	Très rare
Otitidae sp. indé.	8	66,7	Peu rég.
<i>Fucellia</i> sp.	6	50,0	Très accé.
<i>Coenosia</i> sp.	1	8,3	Très rare
<i>Hylemia</i> sp.	1	8,3	Très rare
Anthomyidae sp.	1	8,3	Très rare
<i>Fannia canicularis</i>	5	41,7	Acci.
<i>Muscina stabulans</i>	2	16,7	Rare
<i>Musca domestica</i>	6	50,0	Très accé.
<i>Mesembrina</i> sp.	2	16,7	Rare
<i>Sarcophaga africa</i>	11	91,7	Omni.
<i>Sarcophaga muscaria</i>	5	41,7	Acci.
<i>Sarcophaga carnaria</i>	2	16,7	Rare
<i>Melanophora roralis</i>	5	41,7	Acci.
<i>Lucilia sericata</i>	9	75,0	Rég.
<i>Pelatachina</i> sp.	3	25,0	Assez rare
Tachinidae sp. indé.3	1	8,3	Très rare

F.O. % : Fréquences d'occurrence; Na : Nombres d'apparitions par espèce ; Acci. : Accidentelle ; Acce. : Accessoire ; Rég. : Régulière ; Omni. : Omniprésente.

Sur le cadavre d'un lapin mis en expérimentation dans la station de l'E.N.S.A. d'El Harrach les classes de constance des espèces capturées grâce au pièges à glu, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon l'équation de Sturge sont au nombre de 11 avec un intervalle égal à 9,1 % (Tab.39). Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent en fait à 9 classes :

Si $0\% < \text{F.O.} \% \leq 9,1\%$ (espèce très rare), Si $9,1\% < \text{F.O.} \% \leq 18,2\%$ (espèce rare), Lorsque $18,2\% < \text{F.O.} \% \leq 27,3\%$, l'espèce appartient la classe de constance assez rare. Si $27,3\% < \text{F.O.} \% \leq 36,4\%$ (espèce très accidentelle). Lorsque $36,4\% < \text{F.O.} \% \leq 45,5\%$ l'espèce fait partie de la classe de constance accidentelle. Si $45,5\% < \text{F.O.} \% \leq 54,6\%$ (espèce très accessoire). Au cas où $54,6\% < \text{F.O.} \% \leq 63,7\%$ l'espèce appartient à la classe de constance accessoire. Si $63,7\% < \text{F.O.} \% \leq 72,8\%$ (espèce peu régulière). Quand $72,8\% < \text{F.O.} \% \leq 81,9\%$, l'espèce fait partie de la classe de constance régulière. Au cas où $81,9\% < \text{F.O.} \% \leq 91\%$ l'espèce appartient à la classe de constance très régulière. Lorsque $91\% < \text{F.O.} \% \leq 100\%$ l'espèce appartient à la classe de constance omniprésente.

18 cas sur 43 espèces (8,3 %) appartiennent à la classe de constance très rare. 9 cas font partie de la classe de constance rare (16,7 %). 4 espèces sont assez rares (25,0 %). Une espèce fait partie de la classe de constance très accidentelle (33,3 %), 3 espèces sont accidentelles (41,7 %), 3 cas font partie de la classe de constance très accessoire (50,0 %), 3 espèces sont peu régulières (66,7 %), une espèce est régulière (75,0 %) et une seule espèce est omniprésente (91,7 %) (Fig. 47).

3.4.5. - Exploitation des espèces de Diptera piégées sur un tas de fumier et près d'un cadavre de lapin dans la station de l'E.N.S.A. par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats sur les Diptera attirés par le fumier et le lapin en dégradation sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équirépartition.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équirépartition (E) des espèces de Diptera capturées dans les pièges colorées et adhésifs sont placées dans le tableau 40.

Les valeurs mensuelles de la diversité de Shannon-Weaver des espèces interceptées dans les assiettes jaunes placés sur le fumier d'ovin varient entre 2,27 bits en juin et 4,43 bits en avril. Parallèlement, les valeurs de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces piégées sur le fumier en décomposition fluctuent d'un mois à l'autre (Tab. 40). E est égale à 0,5 en juin. En janvier et mai l'équitabilité est égale à 0,6. Elle est de 0,8 en février et en août et de 0,7 en mars. La valeur la plus élevée est notée en avril, égale à 0,9 (Tab. 40). Ces valeurs tendent

vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces ont tendance à être en équilibre entre eux. Pour ce qui est de la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces prises dans les pièges à glu installés près du cadavre d'un lapin en décomposition, elle est égale à 3,0 bits. Elle correspond à une équitabilité de 0,55. Cette dernière tend vers 1, en conséquence les effectifs des espèces présentes ont une légère tendance à être en équilibre entre eux (Tab. 40).

Tableau 40 – Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des Diptera piégés dans les assiettes jaunes à l'E.N.S.A. d'El Harrach

Type de M.O.	Fumier								Cadavre
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VIII	Période I - VIII	Du 02 au 23/X/2013
N	773	242	354	91	461	730	95	2746	1364
S	40	37	53	32	42	33	25	110	43
H' (bits)	3,24	3,98	4,24	4,43	3,40	2,27	3,99	3,99	3,00
H'max. (bits)	5,32	5,21	5,73	5,00	5,39	5,04	4,64	6,78	5,43
E	0,61	0,76	0,74	0,89	0,63	0,45	0,86	0,59	0,55

M.O : Matière organique ; 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.

3.4.6. - Exploitation des Diptera par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

Dans le but de faire ressortir la répartition des différentes espèces prises dans les pièges colorés installés sur le fumier en décomposition en plein air à l'ENSA d'El Harrach, une analyse factorielle des correspondances est utilisée. La contribution à l'inertie totale des espèces de Diptera zoophiles piégées atteint 25,0 % pour l'axe 1 et 20,3 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 45,3 %. Pour dépasser 50 %, il faudrait prendre en considération le troisième axe. Il est à souligner que le plan de cette analyse est formé par l'axe 1 et 2 qui contiennent une grande partie de l'information (Tab. 41, Fig. 48). La participation des mois pour la formation des axes 1, 2 et 3 est la suivante :

Parmi les mois, celui qui contribue le plus à la construction de l'axe 1, c'est avril (IV) avec un pourcentage de 86,2 % Les autres mois interviennent plus faiblement ($0,0 \% \leq AR \% \leq 4,4 \%$). Au sein des mois, ceux qui participent le plus à la formation de l'axe 2 sont mars (III)

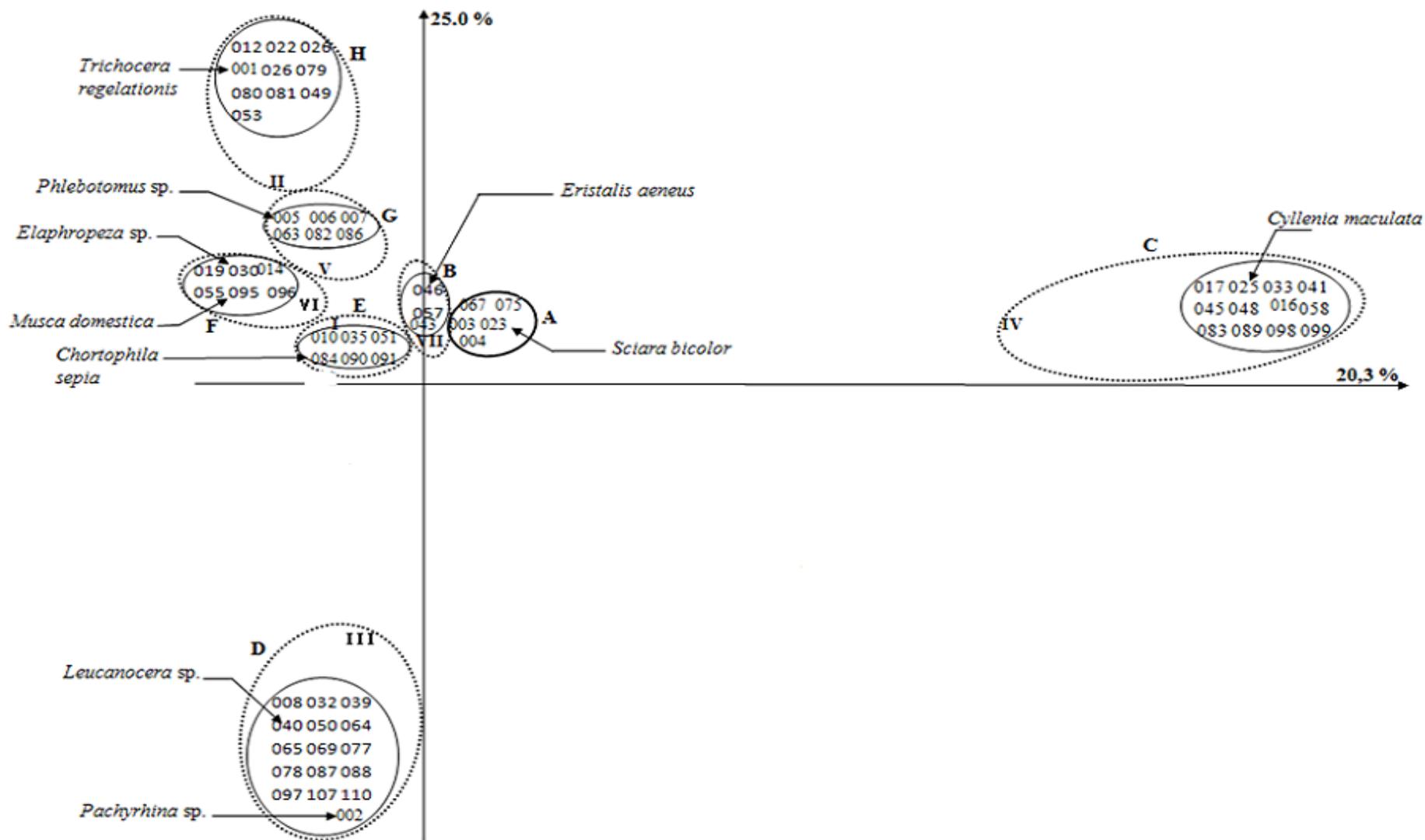


Fig. 48 - Carte factorielle axe (1-2) des espèces Diptera piégées dans des assiettes jaunes installées sur fumier d'ovin à l'E.N.S.A. d'El Harrach

avec 71,9 % suivie par février (II) avec 19,5 %. Les autres contribuent moins ($0,1 \% \leq \text{AR} \% \leq 5,4 \%$). Les mois qui contribuent le plus à l'élaboration de l'axe 3 sont avril (IV) avec un pourcentage de 46,2 %, février (II) avec 27,7 % et janvier (I) avec 14,2 %. Les autres mois participent peu ($0,1 \% \leq \text{AR} \% \leq 5,6 \%$). La participation des espèces de Diptera zoophiles pour la construction des axes 1, 2 et 3 est la suivante:

Les espèces qui interviennent davantage dans l'élaboration de l'axe 1 ont un taux égal à 5,6 %. Ce sont, notamment, *Stempellina* sp. (016), *Oligodranes* sp. (025), *Myrmosicarius* sp. (041), *Mydaea quadrimaculata* (089) et *Wohlfahrtia (manifica?)* (099). Ces espèces sont suivies par *Sarcophaga melanura* (101) avec 2,8 % et par *Sarcophaga muscaria* (100) avec 2,2 %.

Les espèces qui contribuent le plus dans la construction de l'axe 2 sont notamment, *Pachyrhina* sp. (002), *Lestrimia* sp. (008), *Leucanocera* sp. (040), *Borborus geniculatus* (078) et *Pelatachina* sp. (110) avec 3,5 %. D'autres Diptères interviennent plus faiblement comme *Sarcophaga* sp. (103) avec 1,5 %, *Trichocera regelationis* (001), *Corinthomyia* sp. (012), *Scatophaga suillia* (079) et *Hylemyia (variata?) Pelatachina* sp. (081) pour 1,4 % chacune.

L'espèce qui intervient le plus dans la formation de l'axe 3 avec un taux égal à 11,5 %, c'est *Millichietta (lacteipennis?)* (059). Elle est suivie par *Micromya* sp. (014), *Elaphropeza* sp. (030), Opomyzidae sp. indét. (055) et *Musca* sp. (096) avec un taux de 3,8 % chacune.

Pour ce qui est de la répartition des mois en fonction des quadrants, il est à remarquer que les cinq mois se répartissent entre trois quadrants. Août (VIII) et avril (IV) se localisent dans le deuxième quadrant et mars (III) dans le troisième quadrant. Par contre janvier (I), février (II), mai (V) et juin (VI) se retrouvent dans le premier quadrant. Il est à noter ces derniers mois se rassemblent dans un même quadrant parce qu'ils se ressemblent du point de vue de leurs compositions en espèces piégées. Il en est de même pour août (VIII) et avril (IV).

Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 8 groupements désignés par A, B, C, D, E, F, G et H (Fig. 48). Le groupement A renferme les espèces omniprésentes qui sont communes aux sept mois de prélèvement. Ce sont *Psychoda phalaenoïdes* (003), *Sciara bicolor* (023), *Elachiptera coronata* (067) et *Leptocera curvineris* (075). Le groupement B englobe les espèces vues uniquement en août (VIII) comme Phoridae sp. indét.(043), *Eristalis aeneus* (046) et Agromyzidae sp. indét.(057). Le nuage de points C rassemble les espèces vues uniquement en avril (IV) telles que *Stempellina* sp. (016), *Asteia amoena* (058) et *Wohlfahrtia (manifica?)* (099). Le groupement D englobe les espèces prises seulement en mars (III), comme, *Pachyrhina* sp. (002),

Leptocera mirabilis (077) et *Lucilia* sp. (107). Le nuage de points E ne regroupe que les espèces capturées en janvier (I), notamment *Porricondyla* sp. (010), *Chonocephalus americanus* (035) et *Chortophila sepia* (084). Le groupement F réunit les espèces prélevées uniquement en juin (VI) avec *Micromya* sp. (014), Opomyzidae sp. indét.(055) et *Musca domestica* (095). Le nuage de points G renferme les espèces vues seulement en mai (V) comme *Phlebotomus* sp. (005), *Culex pipiens* (007) et *Hydrophoria* sp. 2 (086). Le groupement H rassemble les espèces vues uniquement en février (II) telles que les espèces *Trichocera regelationis* (001), *Swammerdamella* sp. (022) et *Hylemyia cilicrura* (080).

3.5. - Exploitation des espèces de Diptera récoltées dans le milieu aquatique

Un inventaire des Diptera dans l'eau du Marais de Réghaïa grâce à la pêche des larves est fait. Ces résultats sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure

3.5.1. - Liste des Diptera récoltés dans l'eau du marais de Réghaïa

Les résultats de la récolte des larves révèlent la présence de cinq espèces citées dans le tableau 42.

Tableau 42 – Liste des espèces de diptères piégées dans l'eau (récolte de larves)

Famille	Espèces	Ni
Culicidae	Anopheles labranchiae	2
	Uranotaenia unguiculata	138
	<i>Culex pereguiguus</i>	484
	<i>Culex mimeticus</i>	439
	Culex impudicus	84
1	5 espèces	1147

Ni : Nombre d'individus

Dans le present travail 5 espèces de Diptera appartenant à la famille des Culicidae sont recensées (Tab. 42). Ce sont *Culex pereguiguus* avec 484 individus, *Culex mimeticus* avec 439 individus, *Uranotaenea unguiculata* avec 138 individus, *Culex impudicus* avec 84 individus et *Anopheles labranchiae* avec 2 individus. Des larves de différents âges et des nymphes de Culicidae sont notées.

3.5.2. - Exploitation par des indices écologiques de composition des espèces de Diptera récoltées dans l'eau du marais de Réghaia

Les résultats notés sur les larves de diptère pêchées dans l'eau du marais de Réghaia sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure sont présentés.

3.5.2.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégés

Les résultats des richesses totales et moyennes des espèces de Diptera capturées dans l'eau du Marais de Réghaia sont mis dans le tableau 43.

Tableau 43 - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera capturées dans l'eau du Marais de Réghaia

Mois	VIII	IX	X
Richesses totales	4	3	5
Richesse totale (S)	4		

S: Richesse en nombre d'espèces

Les niveaux de la richesse totale varient d'un mois à l'autre (Tab. 43). La valeur la plus élevée est de 5 en octobre, suivie par 4 espèces en août et 3 en septembre, il est à noter que la richesse moyenne mensuelle est de 4 espèces.

3.5.2.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées dans l'eau du Marais Réghaia

Les résultats sur les abondances relatives des espèces de Diptères prises dans l'eau du Marais Réghaia en 2009 sont notés dans le tableau 44 (Fig. 49).

1147 individus sont récoltés dans l'eau du Marais de Réghaia (Tab. 44). Les espèces qui occupent le pourcentage le plus élevé sont *Culex pereguiguus* avec 42,2 % et *Culex mimeticus* (38,3 %) dominant largement. Apparemment la présence d'un plan d'eau favorise l'installation et la pullulation des Diptera. Ce n'est certainement pas le seul facteur qui intervient (Fig. 49).

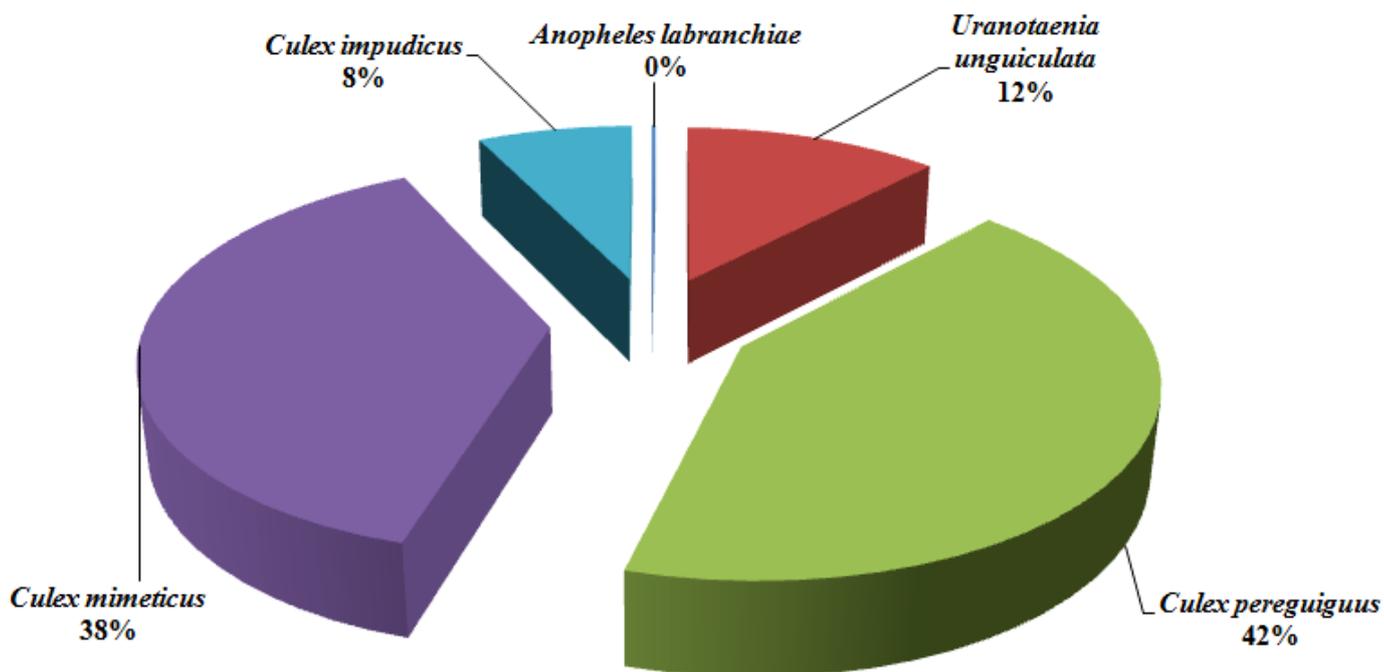


Fig. 49 – Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera prises dans l’eau du Marais Réghaïa

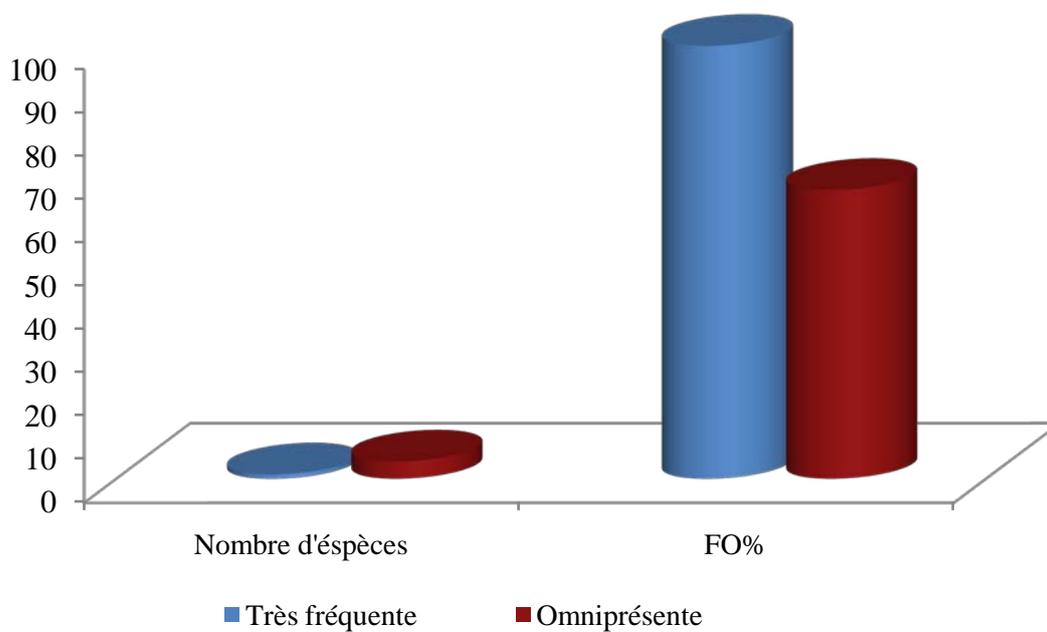


Fig. 50 - Fréquences d’occurrence et constances des larves de Diptera attrapées dans l’eau du Marais Réghaïa

Tableau 44 – Abondances relatives (A.R. %) des espèces prises dans l’eau du Marais Réghaïa

Famille	Espèces	Ni	AR (%)
Culicidae	<i>Anopheles labranchiae</i>	2	0,17
	<i>Uranotaenia unguiculata</i>	138	12,03
	<i>Culex pereguiguus</i>	484	42,20
	<i>Culex mimeticus</i>	439	38,27
	<i>Culex impudicus</i>	84	7,32
1	5 espèces	1147	100

3.5.2.3. - Fréquences d’occurrence et classes de constance calculées par l’indice de Sturge pour les espèces piégées dans l’eau du Marais de Réghaïa

Les résultats des fréquences d’occurrence et des constances mensuelles des espèces piégées dans l’eau du Marais de Réghaïa sont signalés dans le tableau 45 (Fig. 50).

Tableau 45 - Fréquences d’occurrence et constances mensuelles des espèces prises dans l’eau du Marais de Réghaïa

Espèces	Na	F.O. (%)	Constances
<i>Anopheles labranchiae</i>	3	100	omniprésente
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	3	100	omniprésente
<i>Culex pereguiguus</i>	3	100	omniprésente
<i>Culex mimeticus</i>	3	100	omniprésente
<i>Culex impudicus</i>	2	66,67	Très fréquente

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

Dans la station du Marais de Réghaïa, pour les espèces prises dans l’eau du Marais de Réghaïa selon l’équation de Sturge, le nombre de classes de constance calculé est de 6 avec un intervalle égal à 16,66 %. Ces classes de constance sont les mêmes que celles du tableau 43. Les espèces piégées appartiennent à deux classes de constance (Tab. 45), dont l’une correspond à la classe de constance très fréquente ($55,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 66,7 \%$), soit 20 % des cas. Les 4 autres espèces soit 80 % des cas ($88,8 \% < \text{F.O. \%} \leq 100 \%$) sont omniprésentes (Fig. 50).

3.5.2.4 - Indice de diversité de Shannon – Weaver et équirépartition des espèces de Diptera notées

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon – Weaver (H') et de l'équirépartition (E) des espèces attrapées dans l'eau du Marais de Réghaia sont mentrées dans le tableau 46.

Tableau 46 – Valeurs des indices de diversité de Shannon – Weaver et de l'équitabilité appliquées aux espèces capturées dans l'eau du Marais de Réghaia

Récolte des larves de diptères	VIII – X
N	1147
S	5
H' (bits)	1,72
H' Max (bits)	2,32
E	0,74

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

Dans la présente étude, la valeur de la diversité de Shannon-Weaver est égale à 1,7 bits. Elle est faible à moyenne. Le nombre d'individus est de 1147 et la diversité maximale de 2,3 bits pour une richesse totale de 5 espèces (Tab. 46). Il est à noter que l'équitabilité obtenue par rapport aux espèces piégées dans l'eau du marais de Réghaia est égale à 0,7. Cette dernière tend vers 1, ce qui implique que les effectifs des larves ont tendance à être en équilibre entre eux.

Chapitre 4

Chapitre IV – Discussions sur les Diptera notés dans différents milieux agricoles de l'Algérois (Mitidja)

Les discussions portent sur les diptères piégés dans quatre milieux agricoles choisis pour l'échantillonnage. Les premières discussions portent sur les espèces capturées dans les milieux d'élevage de l'E.N.S.A. ou de Blida, suivies par celles des espèces de Diptera capturées dans les milieux de cultures sous-serre et en plein champ. Les Diptera coprophages et nécrophages pris sur les matières organiques en décomposition soit du fumier ou des cadavres mis en expérimentation sur la terrasse sont présentés. Quant aux larves aquatiques de Diptera, pêchées dans l'eau du marais de Réghaia, elles constituent la dernière partie.

4.1. – Espèces de Diptera prises dans les milieux d'élevage

Les discussions concernent l'ensemble des espèces de Diptera fréquentant la bergerie de l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach, capturées grâce au piège lumineux et dans les assiettes jaunes installées dans le milieu d'élevage à Blida. Elles sont suivies par le test de la qualité d'échantillonnage. Les résultats traités par des indices écologiques de composition, et de structure et par des méthodes statistiques sont pris en considération.

4.1.1. - Discussion sur la liste des Diptera capturés dans le milieu d'élevage ovin à l'E.N.S.A. grace au piège lumineux installé dans une bergerie

Les Diptera capturés dans le bâtiment d'élevage ovin à l'E.N.S.A. d'El Harrach, se répartissent entre 36 espèces, 32 genres et 21 familles dont celle des Ceratopogonidae est la plus représentée en espèces (Tab. 9). Le genre le plus fréquent est *Meoneura* avec 68 individus par rapport à un total de 258 individus toutes espèces confondues.

Au sein d'une pâture ovine près de la province de Namur (Belgique), ZIMMER *et al.* (2013) en utilisant le piège lumineux d'août à décembre 2007 à l'intérieur d'une bergerie d'ovins partiellement ouverte, montrent que les *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae) sont plus abondants à l'intérieur du bâtiment d'élevage avec 17.450 individus répartis entre 6 espèces, que dans la prairie voisine avec 1.121 individus appartenant à 11 espèces.

OEM *et al.* (2013) dans la partie Sud de la Corée, grâce au piège lumineux, à partir de mai 2010 à octobre, 2011, comptent un total de 16.538 *Culicoides*, appartenant à 7 espèces dont quatre correspondent à 98,4 % des spécimens collectés. Ces quatre espèces sont *Culicoides punctatus* (n = 14 413), *C. arakawae* (n = 1.120), *C. oxystoma* (n = 427), et *C. maculatus* (N = 318). *C. punctatus* est l'espèce dominante (87,2 %). Dans la bergerie de l'E.N.S.A., il est à noter la dominance en termes d'espèces de trois familles, celles des Phoridae avec 10 espèces, des Sphaeroceridae par 6 espèces et des Ceratopogonidae avec 5 espèces (BERROUANE *et al.*, 2016 b).

4.1.2. – Discussion sur la liste des Diptera pris dans le milieu d'élevage à Soumaâ à l'aide des assiettes jaunes mis dans la bergerie

Dans la station de l'Institut agro-vétérinaire de Soumaâ, 289 individus de Diptera sont capturés dans les récipients jaunes au cours d'une période de six mois d'échantillonnage (Tab.10). Ils sont répartis entre deux sous-ordres, 28 familles, 40 genres et 50 espèces. Le plus grand nombre d'individus sont piégés dans l'écurie avec 149 individus. L'effectif noté dans l'enclos des camelins est moindre, à peine 100 individus. Il est plus faible dans l'étable des bovins avec 28 individus et encore moins dans la bergerie à ovins, soit 12 individus (Tab. 10). ZEGHOUMA *et al.* (2016) en étudiant la diversité et l'abondance des Tabanidés dans le Nord-est algérien au niveau des fermes d'élevage de bovins pendant deux saisons, le printemps et l'été en 2015, notent un total de 436 spécimens faisant partie de 4 genres et de 2 sous-familles. Au sein des locaux d'élevage de Soumaâ, les familles des Dolichopodidae et des Sphaeroceridae sont les mieux représentées en termes de nombres d'espèces. Mais en termes d'individus, ce sont *Stomoxys calcitrans* (Muscidae) et *Leptocera curvineris* (Sphaeroceridae) qui apparaissent les plus fréquentes avec respectivement 38 et 37 individus. Elles sont suivies par *Psychoda alternata* avec 22 individus et *Cephalocrisa nigricornis* avec 18 individus (Tab. 10). BALDACCHINO *et al.* (2013) affirment qu'étant cosmopolite, *Stomoxys calcitrans* pourrait avoir un impact plus important dans la transmission de pathogènes aux animaux et aux humains. Dans les élevages de l'institut agro-vétérinaire de Blida, NEBRI *et al.* (2014) font état de 13 espèces de Nématocères, observées et identifiées. Ce sont *Scatopse notata*, *Chironomus* sp, *Sciara bicolor*, *Psychoda phalaenoïdes*, *Psychoda alternata*, *Culex pipiens*, *Orthocladius* sp, *Trichocera regelationis*, *Culicoïdes coprosus*, *Culicoides* sp., *Contarinia* sp., *Ectactia* sp. et *Tipula* sp.. Par ailleurs, l'inventaire des diptères dans la ferme d'élevage à Fréha montre l'existence de 29 espèces réparties entre 15 familles.

Il s'agit de *Psychoda alternata*, de *Psychoda phalaenoides*, de *Psychoda* sp., de *Phlebotomus papatasi*, de *Phlebotomus* sp., de *Ulomyia* sp., de *Sciara* sp., de *Zygoneura* sp., de Culicidae sp. ind., de *Culex* sp., de *Culex pipiens*, d'*Aedes* sp., sp., de *Chironomus* sp., de *Culicoides absoletus*, de *Culicoides albicans*, de *Geosargus splendens*, de *Empis grisea*, de *Drapetis aterrima*, de *Hilara* sp., de *Sepsis cynipsea*, de *Hypoder mabovis*, de *Sapromyza fasciata*, de Lauxanidae sp.ind., d'Agromysidae sp.ind., de Drosophilidae sp. ind., d'Ephyridae sp.ind., de Muscidae sp.ind., de Tachinidae sp.ind. (BRAHMI *et al.*, 2013). La majorité des espèces signalées par le dernier auteur figurent dans notre présent travail. Près du Marais de Réghaia, LOUNACI et DOUMANDJI (2012) et LOUNACI *et al.* (2011) ont noté la présence de 15 familles de Diptères, dont 7 familles de Nématocères et 8 de Brachycères.

4.1.3. - Résultats sur les espèces de Diptera traités par la qualité de l'échantillonnage

La valeur de la qualité d'échantillonnage a/N est de 1,7 par rapport aux Diptera capturés dans la bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach. Dans les mêmes conditions, BERROUANE *et al.* (2016 b) font état de $a/N = 1,7$, dans le piège lumineux. Ces mêmes auteurs notent une valeur de la qualité d'échantillonnage égale à 0,8 dans les assiettes jaunes placées aux alentours d'une bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach en 2009. Par contre a/N varie entre 0,1 et 0,4 lors des piégeages de Diptera dans les élevages de Soumaâ (Tab. 11). BRAHMI *et al.* (2013) soulignent que la qualité d'échantillonnage obtenue par fauchage de la végétation est bonne aussi bien près du barrage Taksebt ($a/N = 0,58$) que dans une ferme d'élevage à Fréha ($a/N = 0,08$). Dans la présente étude, si les valeurs de a/N obtenues avec les pièges colorés installés à Soumaâ sont considérées comme bonnes, celle notée grâce à l'emploi du piège lumineux à l'E.N.S.A. d'El Harrach, l'est moins. Dans ce dernier cas l'effort de l'échantillonnage n'est pas suffisant, le nombre de pièges installés étant trop faible. RAMADE (2003) annonce que la qualité d'échantillonnage est bonne quand le rapport a/N se rapproche de zéro. Pour ce qui est du nombre des espèces vues une seule fois à El Harrach avec le piège lumineux est, il est de 12 dont 8 appartiennent aux Nematocera et 4 aux Brachycera. BERROUANE *et al.* (2016 b) comptent le même nombre d'espèces vues une seule fois dans le piège lumineux dans une bergerie à l'E.N.S.A. d'El Harrach. Parallèlement, celles vues une seule fois à Soumaâ dans les récipients jaunes, dont la plupart font partie des Brachycera, sont aux nombres de 2 dans la bergerie, de 4 dans l'étable, de 11 dans l'écurie et de 17 dans l'élevage caprin. Celles vues une seule fois par BERROUANE *et al.* (2016 b) dans les récipients jaunes mis dans la bergerie, sont de 40 dont 11 Nematocera et 29 Brachycera.

Par rapport aux familles, la plupart de ces Diptera piégés sont des Cecidomyiidae et des Muscidae.

4.1.4. - Discussions sur les espèces de Diptera exploitées par des indices écologiques de composition

Les discussions portent sur les richesses totale et moyenne, sur l'abondance relative, sur la fréquence d'occurrence et sur les classes de constance des Diptères.

4.1.4.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera notées

Les valeurs de la richesse totale en espèces capturées grâce au piège lumineux et aux assiettes jaunes fluctuent par rapport aux mois et aux types d'élevage (Tab. 14). Effectivement, dans le piège lumineux mis dans la bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach, S est égale à 4 espèces en mai, en juin et en août. Mais, cette valeur atteint en février 18 espèces, en mars 11 espèces et en janvier et en avril 10 espèces. Ce ne sont pas toujours les mêmes espèces piégées lors de chaque mois. C'est ce qui explique que la richesse totale pour l'ensemble des 7 mois de janvier à août, atteint le niveau 36 espèces. Dans les assiettes jaunes disposées dans les quatre types d'élevage à Soumaâ, les richesses totales mensuelles atteignent un maximum de 33 espèces dans l'enclos des camelins et de 31 espèces dans l'écurie. BOUDEMAGH *et al.* (2013) inventorient 30 espèces réparties entre 5 genres de Culicidae près de Collo (*Uranotaenia*, *Orthopodomyia*, *Culex*, *Culiseta* et *Anopheles*). Par contre, MERABETI et OUAKID (2012) notent seulement 14 espèces de moustiques piégés dans la région de Biskra, entre novembre 2008 et mars 2009. De même, SAYAH et BERCHI (2009) font état de 14 espèces de phlébotomes, appartenant à deux genres *Phlebotomus* et *Sergentomyia*, dans les régions d'El Hodhna et des Bibans. A Mila, MESSAI *et al.* (2011, 2012) citent 12 espèces de Culicidae et à Tébessa BOUABIDA *et al.* (2012) comptent 9 espèces de Culicidae. BERROUANE *et al.* (2012) font mention dans le Marais de Réghaïa, d'une richesse totale qui fluctue entre 13 et 20 espèces, piégées dans des assiettes jaunes. Il est à souligner que dans l'élevage ovin de la bergerie de l'E.N.S.A., la richesse moyenne des diptères apparaît dix fois plus élevée soit 8,7 espèces, en comparaison avec celle des locaux d'élevage agro-vétérinaires de Soumaâ, dont la richesse moyenne n'est que de 0,7 espèce. Il est à rappeler que la richesse totale mensuelle varie entre 4 et 18 espèces à l'E.N.S.A., tandis que dans l'élevage ovin de Sonmaâ, elle est égale à 0 durant cinq mois, soit entre janvier et

mai 2014. Les résultats de la présente étude infirment ceux notés par BERROUANE *et al.* (2012) obtenus dans un autre type de milieu, celui du Marais de Réghaia (s = 15,3 espèces). BOUKRAA *et al.* (2011) font état d'une richesse moyenne égale à 0,8 espèce à Zalfana et à Laadira et à 2 espèces à Tadjninte.

4.1.4.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées

Dans la bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach, 258 individus sont piégés au cours de la période allant de janvier à août 2010. Le sous-ordre des Brachycera est mieux représenté en abondance relative que celui des Nematocera, avec 64,0 % dont *Meoneura* sp. (26,4 %) et *Desmometopa* sp. (7,4 %) interviennent le plus. Ce sous-ordre est suivi par celui des Nematocera avec 36,0 % , avec notamment *Orthocladius (decoratus?)* (12,4 %) et *Sciara bicolor* (10,9 %) (Tab. 15; Fig. 32). BERROUANE *et al.* (2010) remarquent dans le piège lumineux dans une bergerie de l'E.N.S.A. (El Harrach) en 2009, la dominance d'une espèce de *Cyclorhapha* indéterminée sp. 1 en juillet (57,6 %), en septembre (34,3 %) et en novembre (34,3 %) et d'une autre espèce de *Cyclorhapha* sp. ind. 2 en août (95,3 %). Enfin, en octobre, une troisième espèce indéterminée apparaît la plus fréquente, *Cyclorhapha* sp. ind. 9 (42,9 %). BERROUANE *et al.* (2016 b), avec la même technique de piégeage et dans la même station, révèlent que la plus grande fréquence est notée par la présence de *Leptocera curvineris* avec 26,5 %, suivie par *Leptocera septentrionalis* avec 18,8 %, par *Elachiptera coronata* avec 5,6 % et par *Orthocladius (decoratus ?)* avec 5,1 %.

Les résultats portant sur les abondances relatives des espèces de Diptera zoophiles piégées dans les assiettes jaunes mises dans les locaux d'élevage de l'institut agro-vétérinaire de Soumaâ sont notés dans le tableau 14. Il est à noter que 3 espèces sont dominantes dans les pièges colorés, au cours d'une période de six mois d'échantillonnage dans ces mêmes locaux d'élevage (Tab. 16 ; Fig. 33). Ce sont *Leptocera curvineris* présente dans l'élevage ovin (A.R. % = 50 %) et dans l'élevage des camelins (A.R. % = 20 %), *Psychoda alternata* pour 21,4 % dans l'élevage bovin et *Stomoxys calcitrans* avec 14,1 % dans l'élevage équin. ZEGHOUMA *et al.* (2016) capturent 436 spécimens de Tabanidés appartenant à quatre genres et à deux sous-familles au niveau des fermes d'élevage de bovins en 2015 pendant deux saisons, le printemps et l'été, dans le Nord-Est algérien. Les genres les plus abondants sont représentés par *Tabanus* (45,0 %), *Atylotus* (30,5 %), *Haematopota* (17,4 %) et *Chrysops* (7,1 %). Les abondances relatives des espèces de diptères récoltés par le biais des pièges jaunes dans la ferme d'élevage à Fréha varient entre 0,1 % et 75,6 %. Ce sont les Sciaridae

qui dominant en abondance avec l'espèce *Zygoneura* sp. (75,6 %), suivie par *Sciara* sp. avec un pourcentage de 6,8 % (BRAHMI *et al.*, 2013). Aux abords du Marais de Réghaia, entre juillet et septembre 2009, BERROUANE *et al.* (2011) en employant le filet fauchoir, signalent la dominance d'une espèce indéterminée de Chironomidae sp. indét. (42,8 %). BERROUANE *et al.* (2012) affichent la dominance d'une espèce de Cyclorrhapha indéterminée (81,0 %) capturée dans les assiettes jaunes installées aux abords du même plan d'eau.

4.1.4.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance calculées par l'indice de Sturge

Dans la station de l'E.N.S.A. d'El Harrach les classes de constance des espèces piégées grâce à un dispositif lumineux, selon la règle de Sturge, sont au nombre de 9 avec un intervalle égal à 11,1 %. Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent en fait à 4 classes de constance (Tab.17 ; Fig. 34).

Dans la station de Soumaâ (Blida), les résultats de la fréquence d'occurrence sont calculés pour les espèces de Diptera présentes dans les assiettes jaunes mises en place dans l'écurie (élevage équin) et dans l'enclos des camelins. Dans la station de Blida les classes de constance des diptères capturés dans les pièges jaunes, déterminées selon l'équation de Sturge sont au nombre de 8 avec un intervalle égal à 12,5 % pour les deux types d'élevages. Les espèces piégées dans le cadre du présent travail font partie en fait de 3 classes pour l'élevage équin et de 5 classes pour celui des camelins. Deux classes de constance l'une accidentelle et l'autre accessoire sont signalées dans la région de Mila par MESSAI *et al.* (2011), et dans la région de Tébessa par BOUABIDA *et al.* (2012). Mais ces chercheurs n'ont pas utilisé l'équation de Sturge pour déterminer le nombre de classes de constance.

Dans l'élevage ovin de l'E.N.S.A. d'El Harrach, 20 cas sur 36 espèces sont qualifiées de rares. 9 cas sont des espèces accidentelles. Dans la classe assez accidentelle, il y a 6 espèces. Une espèce fait partie de la classe de constance régulière. Ces résultats infirment celles de MESSAI *et al.* (2011) qui notent 11 espèces accidentelles et 1 espèce accessoire.

Par ailleurs, Dans l'écurie de Soumaâ (Blida), 15 cas sur 23 espèces appartiennent à la classe de constance très rare. 8 espèces sont de la classe rare. 10 espèces sont accidentelles ($25 \% < F.O. \% \leq 37,5 \%$) (Tab. 18 ; Fig. 35), tandis que dans l'enclos de camelins, 19 cas sur 23 espèces se retrouvent dans la classe de constance très rare. 9 cas sont des espèces de la classe rare. 2 espèces sont accidentelles. Une espèce est assez accidentelle, et une espèce est

accessoire (Tab. 18 ; Fig. 36). Les résultats de la présente étude infirment ceux de BOUABIDA *et al.* (2012) qui mentionnent 7 espèces accidentelles et 2 espèces accessoires.

4.1.5. - Exploitation des espèces de Diptera pris dans les bergeries d'El Harrach et de Soumaâ par des indices écologiques de structure

Les valeurs mensuelles de la diversité de Shannon-Weaver varient entre 1,53 bits en août et 2,89 bits en février. Parallèlement, les valeurs de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces capturées dans le piège lumineux fluctuent également d'un mois à l'autre (Tab. 19). Mais, elles sont toutes supérieures ou égales à 0,69 et tendent vers 1 (Tab. 19), ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux. Pourtant, dans la région de Collo, BOUDEMAGH *et al.* (2013) obtiennent de faibles niveaux de H' dans 5 points de prélèvements dans un milieu rural, compris entre 1,0 et 1,6 bits. Par contre les valeurs notées de l'équitabilité fluctuent fortement entre 0,3 et 0,8. Par ailleurs dans 8 stations du milieu urbain, les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver varient entre 1,0 bits dans la station 8 et 2,9 bits dans la station 2 (BOUDEMAGH *et al.*, 2013). De même, les valeurs de l'équitabilité fluctuent entre 0,6 dans la station 5 et 1 dans la station 2.

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver notées dans la station de Blida en 2013/2014 varient selon le type d'élevage (Tab. 20). La valeur de H' la plus élevée est mentionnée dans l'écurie ($H' = 4,3$ bits) correspondant à 149 individus répartis entre 31 espèces. La plus basse concerne l'élevage ovin ($H' = 1,9$ bits) où 12 individus appartenant à 5 espèces sont capturés. Les valeurs de l'équitabilité ont des valeurs supérieures ou égales à 0,83 (Tab. 20). Il est à rappeler que NEBRI *et al.* (2014) font état de valeurs variables selon le type d'élevage, de la diversité de Shannon-Weaver pour des peuplements de Nematocera. Ces auteurs rapportent $H' = 0,5$ bits dans la bergerie, $H' = 1,4$ bits dans l'écurie, 1,7 bits dans l'étable et 1,8 bits dans l'enclos des camelins. De même, les valeurs de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces capturées dans les pièges colorés fluctuent d'un type d'élevage à l'autre. Cependant, elles sont toutes supérieures ou égales à 0,5 et tendent vers 1, ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

4.1.6. - Exploitation par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances prise en considération a pour but de faire ressortir par rapport au temps la répartition des différentes espèces capturées dans le piège lumineux mis en place dans une bergerie au cours d'une période de sept mois allant de janvier jusqu'en août 2010. La contribution à l'inertie totale des espèces de Diptera zoophiles capturées est égale à 25,6 % pour l'axe 1 et de 22,7 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 48,3 %. En conséquence, il faudrait tenir compte de l'axe 3 pour atteindre 50 % d'informations. Pour présenter la plus grande partie de l'information, les plans 1-2 et 1-3 suffisent (Tab. 21; Fig. 37). Pour ce qui est de la répartition des pièges suivant les quadrants, il est à remarquer que les sept pièges lumineux se répartissent dans les quatre quadrants. Les pièges 1 (PL1), 3 (PL3) et 5 (PL5) se situent dans le premier quadrant, le sixième piège (PL6) dans le deuxième quadrant, le piège 7 (PL7) dans le quadrant 3, et les pièges 2 (PL2) et 4 (PL4) dans le quatrième quadrant. Il est à souligner que les pièges PL1, PL3 et PL5 se réunissent dans un même quadrant parce qu'ils se ressemblent du point de vue de leurs compositions en espèces piégées. Il en est de même pour PL2 et PL4. BOUKRAA *et al.* (2011) a utilisé une analyse factorielle des correspondances pour mettre en évidence la répartition dans 3 quadrants différents de 3 stations de surveillances des populations de phlébotomes dans la région du M'Zab-Ghardaïa. Les espèces de Nématocères capturées grâce à des pièges lumineux se retrouvent dispersées dans les 4 quadrants. L'analyse factorielle des correspondances faite par LOUNACI *et al.* (2014), met en évidence les espèces communes entre les trois stations d'étude: celles des environs du marais, du maquis et des étangs. Les autres espèces se répartissent entre trois quadrants différents.

Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 6 groupements désignés par A, B, C, D, E et F (Fig. 37). A ce propos, BOUKRAA *et al.* (2011) notent la répartition des espèces de Nématocères en fonction des quadrants en 6 groupements définis par A, B, C, D, E et F. Quant à la répartition des espèces selon les quadrants, LOUNACI *et al.* (2014) notent la formation de 4 nuages de points A, B, C et D. Les espèces du groupement A sont omniprésentes, communes dans trois stations d'étude. Par contre, la présente étude ne met pas en évidence des espèces omniprésentes. Ici, le nuage de points rassemble les espèces vues uniquement dans le premier piège lumineux (PL1) copréspondant à janvier. Ce sont *Trichocera regilationis* (001), *Culicoides imicola* (010), *Leptocera septentrionalis* (022) et *Chortophila sepcia* (033).

L'analyse factorielle des correspondances prise en considération a pour but de faire ressortir la répartition des différentes espèces de Diptera capturées dans les assiettes jaunes mises en place à Soumaâ, dans quatre types d'élevages, au cours d'une période de sept mois allant d'octobre 2013 à mai 2014. La contribution à l'inertie totale des espèces de Diptera zoophiles capturées sur les quatre types d'élevage est égale à 40,2 % pour l'axe 1 et de 34,7 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 74,9 % (Tab. 22; Fig. 38). Dans la même station, NEBRI *et al.* (2014) a mis en oeuvre une analyse factorielle des correspondances en fonction des espèces de Nématocères capturées grâce à des assiettes colorées en jaune dans les mêmes types d'élevage que dans le présent travail.

Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à souligner la formation de 5 groupements désignés par A, B, C, D et E (Fig. 38). Le groupement A englobe deux espèces vues dans les quatre types d'élevages. Ce sont *Orthocladus (decoratus?)* (008) et *Leptocera curvineris* (036). NEBRI *et al.* (2014) notent la présence de 3 nuages de points de Nematocera inféodés à différents types d'hôtes. Le groupe 1, celui de l'élevage ovin contient seulement une espèce c'est *Culicoïdes* sp..

4.2. – Discussions sur les espèces de Diptera piégées dans les milieux de culture

Les discussions portent sur les listes des espèces de diptères visiteurs des cultures sous-serre et de plein champ. L'exploitation des résultats est faite par la qualité de l'échantillonnage et par des indices écologiques de composition d'une part et de structure d'autre part.

4.2.1. - Discussion sur la liste des Diptera capturés grace aux pièges jaunes installés dans les serres de la culture de tomates à l'E.N.S.A. d'El Harrach

Les 39 espèces de diptères piégées dans les assiettes jaunes installées à l'intérieur de deux serres de la culture de la tomate se répartissent entre 23 familles. Cette Solanaceae est en phase de fin floraison-début de fructification. Il est à souligner que 36 individus sont notés dans la première serre, répartis entre 23 espèces. Dans la deuxième serre, 53 individus sont comptés, également appartenant à 23 espèces (Tab. 23). MAHDI (2014) note la présence de 34 espèces de diptères faisant partie de 12 familles attirées par des assiettes jaunes mises sous-serre à Heuraoua. DAOUDI-HACINI *et al.* (2007) dans une étude portant sur l'inventaire de l'entomofaune des cultures maraîchères sous-serre a employé trois méthodes de piégeage,

celles des pots Barber, des assiettes jaunes et du filet fauchoir. Ces auteurs ont recueilli, de ce fait, 126 individus de Diptera.

4.2.2. - Discussion sur la liste des Diptera pris en plein champ dans une culture à l'E.N.S.A. d'El Harrach

Dans les assiettes jaunes mises dans une parcelle de luzerne à l'E.N.S.A. d'El Harrach, 147 individus sont notés. Ils font partie de 21 familles, 39 genres et 42 espèces (Tab. 24). Dans le Nord du Sahara, KHERBOUCHE *et al.* (2015), en utilisant deux méthodes d'échantillonnage, celles des pots Barber et du filet fauchoir, dans trois champs de luzerne de différents âges, un an, deux ans et trois ans, ont capturé 9.158 arthropodes dont 2600 (28,4 %) de Diptera. En Grande Kabylie, dans un verger de poiriers de Tadmaït, BELMADANI *et al.* (2014) notent 21 individus appartenant à la même famille de diptères, celle des Sepsidae avec l'espèce *Sepsis* sp. (1,1%). Dans la région de Boumerdès, à Ammal et à Ouled Heddadj, au printemps 2007, TAZEROUTI-BENDIFALLAH *et al.* (2008), ont montré que parmi les pollinisateurs potentiels des plantes médicinales en milieu naturel, les diptères avec 46 spécimens sur 600 arthropodes piégés se classent en deuxième position par rapport à 10 espèces végétales réparties entre 4 familles botaniques. Les spécimens capturés sont répartis entre 25 familles, 34 genres et 39 espèces (Tab. 24). Dans cette étude, le sous-ordre des Brachycera représente 35 espèces (125 individus) avec la dominance d'*Arachnidomyia* sp. (24 individus), suivie par *Dohrniphora longiostrata* (15 individus). Parmi les ravageurs de *Vicia faba*, une seule espèce de diptère (*Agromyza* sp.) est signalée sur les feuilles de cette culture (BOUSSAD et DOUMANDJI, 2007).

A El Misser dans la forêt d'Ait Aggouacha (Larbaâ Nath Irathen), AMROUCHE *et al.* (2010) font état de la dominance des Diptera avec un effectif égal à 329 individus. Ceux-ci appartiennent notamment à cinq familles de Nématocères, dont celles des Mycetophilidae, des Sciaridae, des Trichoceridae, des Tipulidae et des Cecidomyiidae. Par ailleurs, HAUTIER *et al.* (2003) rapportent lors de collectes au sein d'associations culturales dans le Nord Bénin, 9 ordres dont celui des Diptera domine avec 1.698 individus capturés grâce aux assiettes jaunes et aux pièges – fosses. Ces mêmes auteurs soulignent que ces Diptera sont composés de 11 familles de Brachycera seulement, dont celle des Calliphoridae est la plus fréquente avec 30,4 % suivie par celles des Muscidae par 26,6 % et des Tachinidae avec 16,5 %. L'inventaire préliminaire de l'entomofaune des champs de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dans la commune de Djakotomey au Bénin fait apparaître la présence de cinq familles de Diptera

Brachycera, représentées chacune par une espèce. Ce sont les familles des Asilidae (*Eutolmus rufibarbis*), des Sarcophagidae [*Sarcophaga africa* (*S. carnaria*)], des Agromyzidae (*Liriomyza sativae*), des Calliphoridae (*Calliphora vicina*) et des Tephritidae (*Dacus ciliatus*) (CHOUGOUROU *et al.*, 2012).

4.2.3. - Discussion sur les espèces exploitées par des indices écologiques de composition

Les discussions portent sur l'exploitation des résultats sur les Diptera piégés dans des assiettes jaunes dans la station expérimentale de l'E.N.S.A. d'El Harrach, par les richesses totales et moyennes, l'abondance relative et fréquence d'occurrence.

4.2.3.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégés

La richesse totale, dans la première serre, atteint 11 espèces en juin et dans la deuxième serre 12 espèces en avril (Tab. 25). Dans la station de Heuraoua, MAHDI (2014) signale une richesse de 71 espèces en cultures maraîchères de plein champ et mentionne 34 espèces dans une sous-serre de tomate. CHOUGOUROU *et al.* (2012) notent dans un champ de tomates près de Djakotomey au Bénin, la présence de 5 espèces soit *Eutolmus rufibarbis*, *Sarcophaga carnaria* (*S. africa*), *Liriomyza sativae*, *Calliphora vicina*) et *Dacus ciliatus*. Dans le présent travail, en plein champ, les valeurs de S varient durant le même mois d'une semaine à l'autre. Elles sont comprises entre 1 et 26 espèces. Pour ce qui est de la richesse totale par type de culture, elle atteint dans la luzernière 39 espèces en juin. Sa valeur est moindre dans la culture de tomate autant dans la première serre que dans la deuxième, soit 23 espèces lors du trimestre d'avril à juin. D'octobre 2009 à juin 2010, LOUNACI *et al.* (2014) font mention de 41 espèces de Diptera dans le maquis du marais de Reghaia, capturées dans les pièges colorés. Dans les agro-écosystèmes de Neyshabur (Khorasan- Province de Razavi), SADEGHI NAMAGHI et HUSSEINI (2009) comptent 22 espèces de Syrphidae. Dans la région de Beni-Saf, DAMERDJI et CHEIKH MILOUD (2014) signalent 12 espèces de Diptères dans la station de la garrigue de Sidi Safi et dans le maquis de Rachgoune. Dans la présente étude, en culture sous-serre, il est à souligner que la richesse moyenne mensuelle est égale à 9,3 - 9,7 espèces. En plein champ, elle est de 12,6 par semaine. Les précédents auteurs n'ont pas traité leurs espèces par la richesse moyenne (Tab. 25).

4.2.3.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées

Dans la première serre dans la station d'El Harrach 36 individus appartenant à 23 espèces sont recensés dans les assiettes jaunes installées dans la première serre (Tab. 26). Un ensemble de 53 individus répartis entre 23 espèces est noté dans les pièges colorés mis dans la deuxième serre. L'espèce dont les fréquences apparaissent les plus grandes sont *Bradysia* sp. dans la première serre (A.R. % = 19,4 %) et dans la deuxième serre (A.R. % = 20,8 %). Elle est suivie par *Gymnophora* sp. (A.R. = 8,3 %) en sous-serre 1 et par *Colomyia* sp. (A.R. % = 11,3 %) dans la sous-serre 2 (Fig. 39). MAHDI (2014) souligne, parmi les arthropodes interceptés dans les pièges jaunes installés en sous-serre dans la station de Heuraoua que les espèces dont la fréquence apparaît la plus grande sont deux espèces de mouches indéterminées, désignées par *Cyclorrhapha* sp. 2 indét. (A.R.% = 17,0 %) et *Cyclorrhapha* sp. 1 indét. (A.R. =16,4 %).

Les valeurs des abondances relatives des 147 individus répartis entre 39 espèces de Diptera capturés dans les assiettes jaunes en plein champ montrent la dominance d'*Arachnidomyia* sp. avec une fréquence centésimale égale à 16,3 % suivie par *Dohniphora longiostrata* (A.R. % = 10,2 %), par *Elaphropeza* sp. (A.R. % = 6,2 %) et par *Dolichopus* sp. (A.R. % = 6,2 %). Les autres espèces sont présentes avec de faibles pourcentages ($0,7 \% \leq \text{A.R. \%} \leq 4,8 \%$) (Tab. 27, Fig. 40). Selon LOUNACI *et al.* (2014) *Leptocera septentrionalis* domine dans le maquis (AR % = 42,4 %). L'inventaire des Cecidomyiidae des céréales dans la région de Sétif met en relief la dominance de l'espèce *Corinthmyia brevicornis* dans la parcelle du blé dur (A.R. % = 45,8 %) et dans celle de l'orge (A.R. % = 22,7 %). Par contre dans la parcelle de l'avoine, l'espèce indéterminée Cecidomyiidae sp. indét. correspond à 100 % des individus piégés (HADJ-ZOUGGAR *et al.*, 2014).

4.2.3.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance calculées par l'indice de Sturge

Selon l'équation de Sturge, le nombre de classes de constance calculé dans la station expérimentale de l'E.N.S.A. d'El Harrach pour les espèces de Diptera piégées dans les deux serres est de 6. L'intervalle de classe est égal à 16,67. Dans la présente étude, les espèces piégées dans la première serre sont réparties entre trois classes, dont 17 d'entre elles sont rares ($0 \% < \text{F.O. \%} \leq 16,67 \%$), 5 sont accidentelles ($16,67 \% < \text{F.O. \%} \leq 33,32 \%$) et 1 seule espèce soit *Bradysia* sp. est accessoire (Tab. 28 ; Fig. 41). Pour ce qui est de la deuxième

serre, les espèces capturées appartiennent à deux classes seulement, celle qualifiée de rare avec 15 espèces et l'autre accidentelle avec 8 espèces (Tab. 28 ; Fig. 42). Ces résultats n'ont pas pu être discutés car il n'y a pas de travaux sur la fréquence d'occurrence des Diptères en cultures maraichères sous-serre. LOUNACI *et al.* (2014), DAMERDJI et CHEIKH MILOUD (2014) n'ont pas traités leurs résultats avec la fréquence d'occurrence et les classes de constance.

4.2.4. - Indice de diversité de Shannon – Weaver et équirépartition des espèces de Diptera notées

D'abord il faut souligner que toutes les valeurs mensuelles de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver sont élevées étant toutes égales ou supérieures à 2,72 bits, au cours des mois. Elle atteint un maximum en juin avec 3,7 bits en plein champ (Tab. 29). Aux abords du marais de Réghaia, les valeurs de la diversité mensuelle de Shannon-Weaver (H') varient entre 1,52 et 3,02 bits, entre 2,01 et 3,58 bits dans le maquis d'après (LOUNACI *et al.*, 2014). Durant l'exploitation des Syrphidae notés à Neyshabur (Iran), SADEGHI NAMAGHI et HUSSEINI (2009) mentionnent une valeur de l'indice de Shannon-Weaver égale à 1,86 bits pour le piège Malaise et 1,39 bits pour le piège à eau jaune. AOUATI *et al.* (2010) signalent une valeur de l'indice de Shannon-Weaver égale à 2,32 bits dans la subéraies d'El Kala en automne 2008. Au cours de la présente étude, les valeurs de l'équitabilité sont toutes égales ou supérieures à 0,86. Cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux, dans les deux types de cultures, soit sous-serre ou en plein champ. LOUNACI *et al.* (2014) font état d'une valeur d'équitabilité des diptères piégés, supérieure à 0,52 dans les deux stations du lac de Réghaia.

4.3. – Discussions sur les espèces de Diptera capturées dans les milieux de décomposition des matières organiques

Les discussions concernent d'abord l'ensemble des espèces nécrophages et coprophages capturées grâce aux assiettes jaunes et aux pièges adhésifs. Elles sont regroupées sous la forme de listes. Elles portent aussi sur leurs examens par la qualité d'échantillonnage, par leur exploitation par des indices écologiques de composition et de structure et par une analyse statistique.

4.3.1. – Discussions sur la liste des Diptera captués sur le fumier en décomposition à l'aide des récipients jaunes installés à l'extérieur d'une bergerie de l'E.N.S.A. d'El Harrach

Les espèces de Diptera coprophiles piégées sur un tas de fumier près de la bergerie de l'E.N.S.A. grâce à des assiettes jaunes se composent de 2.746 individus (Tab. 30). Ces derniers sont répartis entre 36 familles dont la plus fournie est celle des Phoridae (10 espèces), suivie par celles des Cecidomyiidae (7 espèces), et des Anthomyiidae (7 espèces). Au sud de Goiás au Brésil, MARCHIORI (2014) a recueilli 3473 pupes de diptères sur des bouses de bovins. Celles-ci appartiennent à trois familles, celles des Sepsidae avec 2 genres, celle des Muscidae également avec 2 genres et celle des Sarcophagidae avec un seul genre. Ce même auteur a noté dans les matières fécales des bovins, un total de 628 pupes de diptères appartenant à quatre familles, celles des Calliphoridae (un seul genre), des Muscidae (2 genres), des Sarcophagidae (3 genres) et des Sepsidae (2 genres).

4.3.2. – Discussions sur la liste des Diptera piégés sur un lapin en décomposition mis à l'air libre sur une terrasse à l'E.N.S.A. (El Harrach)

La carcasse du lapin en dégradation est visitée par 1.364 diptères répartis entre 21 familles et 43 espèces (Tab. 31). BENZAADA *et al.* (2012) notent 1.901 individus de Diptera sur la charogne d'un chat domestique. WATSON (2004) a compté 908 individus sur trois cadavres de Mammifères, dont, 483 individus sur le cadavre d'un cerf, 405 sur celui d'un porc et 21 individus sur la carcasse d'un ours. Ces résultats infirment ceux de BERROUANE et DOUMANDJI (2012) qui ont capturé 979 individus de Diptera sur le cadavre d'un chat domestique. Dans cette étude, les Diptera sont dominés par *Lucilia sericata* avec 568 individus, suivis par une espèce indéterminée de la famille des Otitidae avec 187 individus, suivie par *Meoneura* sp. avec 145 individus et *Piophilha casei* avec 114 individus. Sur la carcasse d'un chat domestique, BENZAADA *et al.* (2012) signalent la dominance de *Lucilia sericata* et de *Musca domestica* durant les six premiers jours de la décomposition.

4.3.3. – Discussions sur les espèces de Diptera traitées par la qualité de l'échantillonnage

La valeur de la qualité d'échantillonnage est de 0,8 (Tab. 32). Elle peut être considérée comme bonne. Le nombre des espèces vues une seule fois dans les récipients jaunes sont au nombre de 40 dont 11 font partie des Nematocera et 29 des Brachycera. La plupart de ces Diptera piégés sont des Cecidomyiidae et des Muscidae. BENSAADA *et al.* (2012), SAIFI *et al.* (2014) et MARCHIORI (2014), n'ont pas traité leurs résultats par la qualité de l'échantillonnage.

4.3.4. – Discussions sur les diptères traités par des indices écologiques de composition

Les discussions portent sur les espèces exploitées par les richesses totale et moyenne, par l'abondance relative, la fréquence d'occurrence et les classes de constance.

4.3.4.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégés

Les valeurs de la richesse totale en espèces capturées grâce aux assiettes jaunes varient selon les mois (Tab. 34 ; Fig. 43). En effet, ces valeurs fluctuent entre 32 espèces en avril et 53 espèces en mars, affichant une richesse S égale à 110 espèces durant l'ensemble des six mois d'échantillonnage (I - VIII) dans la bergerie de l'E.N.S.A. MARCHIORI (2014) a noté pour une période allant de mai 2003 à juin 2004 la présence de 6 espèces de diptères sur les bouses de bovins. Ce sont *Archiseptis scabra* et *Palaeosepsis* sp. (Diptera: Sepsidae), *Brontaea debilis*, *Brontaea quadristigma*, *Cyrtoneurina pararescita* (Diptera: Muscidae) et *Sarcophagula occidua* (Diptera: Sarcophagidae). De même sur le fumier des bovins, un total de 10 espèces de diptères sont recueillies. Ce sont *A. scabra*, *B. debilis*, *B. quadristigma*, *C. pararescita*, *Chrysomya megacephala* (Calliphoridae), *Musca domestica* (Muscidae), *Oxysarcodexia thornax*, *Palaeosepsis* sp., *Ravinia belforti* et *Sarcophagula occidua* (Sarcophagidae). Dans le but d'établir une liste des espèces nécrophiles présentes dans un champ agricole à Skikda, BOULKENAFET *et al.* (2015) réalisent un essai sur une carcasse de chien, entre mars et avril 2011. Ils recueillent plus de 3.126 spécimens de Diptera, de larves, de pupes et d'adultes. Au total, 4 familles de Diptera, celles des Calliphoridae, des Sarcophagidae, des Muscidae et des Fanniidae sont reconnues, La famille observée, la plus nombreuse est celle des Calliphoridae, représentée par

Calliphora vicina, *Calliphora vomitoria*, *Lucilia sericata*, *Lucilia illustris* et *Phormia Regina*. Dans la présente étude, il est à souligner que la richesse moyenne des Diptera piégés est de 37,4 espèces (Tab. 34 ; Fig. 43). MARCHIORI (2014) et BOULKENAFET *et al.* (2015) n'ont pas calculé la richesse moyenne.

Grâce aux pièges adhésifs placés près de la carcasse d'un lapin, des Diptera sont capturés. Les richesses totales des espèces varient selon les escouades de nécrophages (Tab. 35). La valeur de S est égale à 6 pendant la première semaine de la dégradation du lapin. Puis, elle fluctue entre 10 espèces lors du 13^{ème} jour et 19 espèces au 17^{ème} jour de la putréfaction du cadavre. Ces valeurs rechutent plus tard, au cours de la troisième semaine, atteignant 6 espèces. C'est la phase des apparitions d'autres ordres et de la diminution des effectifs des Diptera. La richesse totale notée pour toute la période d'échantillonnage s'élève à 43 espèces, ce qui indique que les espèces capturées diffèrent partiellement d'un prélèvement à l'autre. Ces résultats sur les richesses totales sont comparables à ceux de WATSON (2004) qui note 11 espèces de Diptera sur un alligator en décomposition, 26 espèces sur un cadavre de porc, 31 espèces sur un Cerf mort et 21 espèces sur la charogne d'un ours. En France CHARABIDZE (2006) a établi une liste de 30 espèces de Diptères nécrophages. Dans le même sens, BERROUANE *et al.* (2012) mentionnent une richesse totale égale à 17 sur un cadavre de couleuvre fer-à-cheval. Quant à la richesse moyenne notée dans le travail sur un cadavre de lapin, elle est égale à 10,6 espèces (Tab. 35). Par contre BERROUANE *et al.* (2012) fait état d'une richesse moyenne égale à 4,9 espèces sur le cadavre de la couleuvre fer-à-cheval et de 4,7 espèces sur la dépouille d'un chat.

4.3.4.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées

Pendant la période d'échantillonnage dans les pièges colorés placés sur le fumier mis en décomposition à l'E.N.S.A. d'El Harrach, 5 espèces sont notées dominantes (Tab. 36; Fig. 44). Ce sont *Leptocera curvineris* (28,6 %), *Leptocera septentrionalis* (20,5 %) et *Elachiptera corunata* (5,9 %), *Sciara bicolor* (9,5 %) et *Orthocladus (decoratus?)* (4,4 %). Les 3 premières sont des Brachycera (A.R. % = 79,8 %). Les 2 dernières sont des Nematocera (A.R. % = 20,2 %). Selon MARCHIORI (2014), les espèces les plus abondantes sont *Palaeosepsis* sp. (Diptères: Sepsidae) avec 56,0 % et *Cyrtoneurina paraescita* (Diptera: Muscidae) avec 24,0 % dans les bouses de bovins.

Au cours de la période de dégradation du lapin il est à souligner la dominance de quatre familles de Diptera, celles des Calliphoridae, des Otitidae, des Sarcophagidae et des Carnidae.

L'espèce *Lucilia sericata* (Calliphoridae) est fortement représentée (A.R. % = 41,6 %), ce qui correspond presque à la moitié des individus attirés par la carcasse d'*Oryctolagus cuniculus* (Tab.37, Fig. 45). Cette famille est suivie par celles des Otitidae avec une seule espèce indéterminée (A.R. % = 13,7 %), des Sarcophagidae (A.R. % = 12,0 %) avec l'espèce *Sarcophaga africa* (A.R. % = 6,3 %) et par celle des Carnidae avec *Meoneura* sp. (A.R. % = 10,6 %). Il est à souligner que ces familles appartiennent au sous-ordre des Brachycera qui représente le pourcentage le plus élevé avec 99,3 %. La même espèce (*Lucilia sericata*) est notée dominante près de Ain Soltane (Bordj Bou Arreridj) sur un cadavre de sanglier avec une fréquence centésimale de 69,7 % (SAIFI *et al.*, 2014). BOULKENAFET *et al.* (2015) montrent que les espèces les plus abondantes parmi les larves recueillies sur la carcasse d'un chien sont *Calliphora vicina* (A.R. % = 71,8 %), suivie par *Calliphora vomitoria* (A.R. % = 14,7 %; les autres espèces sont peu représentées. Quant aux adultes, ce sont ceux de *C. vicina* qui présentent le pourcentage le plus élevé avec 31,8 %, suivis par ceux de *Musca domestica* avec 10,8 % et *C. vomitoria* avec 9,3 %. Parallèlement, sur la carcasse d'un chat BENSADA *et al.* (2014) soulignent la dominance de *Lucilia sericata* (Calliphoridae) suivie par *Musca domestica* (Muscidae) et *Sarcophaga africa* (Sarcophagidae). Il est à rappeler que MEGNIN (1894) mentionne l'abondance des espèces appartenant à la famille des Muscidae au début du processus de la dégradation.

4.3.4.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance calculées par l'indice de Sturge

Dans la station de l'E.N.S.A. (El Harrach, les espèces piégées sur le fumier d'ovins dans le cadre du présent travail font partie en fait de 7 classes. 58 cas sur 110 espèces (52,7 %) appartiennent de la classe de constance rare ($8,3 \% < \text{F.O. \%} \leq 16,6 \%$). 13 cas soit 11,8 % font partie de la classe de constance accidentelle ($24,9 \% < \text{F.O. \%} \leq 33,2 \%$). 12 espèces (11 %) sont peu accidentelles ($41,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 49,8 \%$). 9 espèces (8,2 %) sont peu accessoires ($66,4 \% < \text{F.O. \%} \leq 74,7 \%$). 8 cas soit 7,3 % appartiennent de la classe de constance très accessoires ($58,1\% < \text{F.O. \%} \leq 66,4 \%$). 7 cas soit 6,4 % font partie de la classe de constance peu régulière ($83 \% < \text{F.O. \%} \leq 91,3 \%$) et 3 espèces (2,7 %) sont omniprésentes ($91,3 \% < \text{F.O. \%} \leq 100 \%$) (Tab. 38; Fig. 46). Aucune comparaison n'est possible. Même MARCHIORI (2014) n'a pas traité par la fréquence d'occurrence les espèces récoltées sur des bouses et le fumier de bovins.

Sur le cadavre d'un lapin mis en expérimentation dans la station de l'E.N.S.A. d'El Harrach les classes de constance des espèces capturées grâce aux pièges à glu, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon l'équation de Sturge sont au nombre de 11 avec un intervalle égal à 9,1 % (Tab. 39). Les espèces piégées dans le cadre du présent travail appartiennent en fait à 9 classes. Au cours de cette étude, 18 cas sur 43 espèces (F.O. % = 8,3 %) appartiennent à la classe de constance très rare. 9 cas font partie de la classe de constance rare (F.O. % = 16,7 %). 4 espèces sont assez rares (F.O. % = 25,0 %). Une espèce fait partie de la classe de constance très accidentelle (F.O. % = 33,3 %), 3 espèces sont accidentelles (F.O. % = 41,7%), 3 cas font partie de la classe de constance très accessoire (F.O. % = 50,0 %), 3 espèces sont peu régulières (F.O. % = 66,7 %), une espèce est régulière (F.O. % = 75,0 %) et une seule espèce est omniprésente (F.O. % = 91,7 %). BENSAADA (2015) compte 6 classes de constances des espèces capturées dans les assiettes jaunes installées autour d'un cadavre de sanglier, dans la Réserve de chasse de Zéralda. 9 cas sur 22 espèces soit donc 40,9 % des espèces piégées appartiennent à la classe de constance rare. 7 espèces soit 31,8 % font partie de la classe de constance accidentelle, 1 cas (A.R. % = 4,5 %) des espèces est considéré comme espèce régulière. 2 espèces soit 9,1 % appartiennent à la classe très régulière. 2 espèces soit 9,1 % sont parmi les espèces peu accessoires. *Chrysomya albiceps* est l'espèce qui fait partie de la classe de constance omniprésente (Tab. 39 ; Fig. 47).

4.3.5. – Discussions sur les espèces de Diptera traités par des indices écologiques de structure

Les discussions portent sur les résultats sur les Diptera attirés par le fumier et un lapin en dégradation, traités par l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et par celui de l'équirépartition (E'). Les valeurs mensuelles de la diversité de Shannon-Weaver (H') des espèces interceptées sur le fumier d'ovins varient entre 2,27 bits en juin et 4,43 bits en avril (Tab. 40). MARCHIORI (2014) n'a pas traité les espèces récoltées sur des bouses et sur le fumier de bovins par ces indices de structure. Pour ce qui est de la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces prises dans les pièges à glu installés près du cadavre d'un lapin, elle est égale à 3,0 bits (Tab. 40). BENSAADA (2015) calcule une valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces prises dans les assiettes jaunes égale à 0,67 bits. Pour ce qui est de l'équitabilité, selon BENSAADA (2015), elle se maintient à 0,55, cette dernière tend vers 1, en conséquence les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux (Tab. 40).

Parallèlement, sur le fumier d'ovins à l'E.N.S.A., les valeurs de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces piégées sur le fumier en décomposition fluctuent d'un mois à l'autre (Tab. 40). E est égale à 0,5 en juin. En janvier et mai l'équitabilité est égale à 0,6. Elle est de 0,8 en février et en août et de 0,7 en mars. La valeur la plus élevée est notée en avril, égale à 0,9 (Tab. 40). Ces valeurs tendent vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces ont tendance à être en équilibre entre eux. Pour ce qui est des espèces prises dans les pièges à glu installés près du cadavre d'un lapin, l'équitabilité est de 0,55. Cette dernière tend vers 1, en conséquence les effectifs des espèces présentes ont une légère tendance à être en équilibre entre eux (Tab. 37). BENSADA (2015) affiche une basse valeur de l'équitabilité par rapport aux espèces capturées dans les pièges colorés égale à 0,14 à cause de la dominance de l'espèce *Chrysomya albiceps* de l'ordre des Diptera avec un taux élevé (A.R % = 52,3 %).

4.3.6. - Exploitation par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

Dans le but de faire ressortir la répartition des différentes espèces prises dans les pièges colorés installés sur le fumier en décomposition en plein air à l'ENSA d'El Harrach, une analyse factorielle des correspondances est utilisée. La contribution à l'inertie totale des espèces de Diptera zoophiles piégées atteint 25,0 % pour l'axe 1 et 20,3 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 45,3 %. Il est à souligner que le plan de cette analyse est formé par l'axe 1 et 2 qui contiennent une grande partie de l'information (Tab. 41, Fig. 48). Au cours de son étude, BENSADA (2015) a établi une analyse factorielle des correspondances par rapport à la répartition des espèces nécrophages en fonction des jours de dégradation d'un sanglier.

Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 8 groupements désignés par A, B, C, D, E, F, G et H. (Fig. 48). BENSADA (2015) note la formation de 6 groupements intéressants désignés par A, B, C, D, E et F pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants. Dans la présente étude, le groupement A renferme les espèces omniprésentes qui sont communes aux sept mois de prélèvements. Ce sont *Psychoda phalaenoides* (003), *Sciara bicolor* (023), *Elachiptera coronata* (067) et *Leptocera curvineris* (075). En A, BENSADA (2015) remarque une espèce omniprésente, commune à tous les jours à la fois, c'est *Chrysomya albiceps* (011).

4.4. - Discussions sur les espèces de Diptera observées dans le milieu aquatique

Les discussions portent d'abord sur l'ensemble des espèces de Diptera recueillies dans l'eau du Marais de Réghaïa grâce à la pêche des larves, puis sur leurs exploitations par des indices écologiques de composition et de structure

4.4.1. - Liste des Diptera récoltés dans l'eau du marais de Réghaïa

Dans le present travail 5 espèces de Diptera appartenant à la famille des Culicidae sont recensées (Tab. 42). Ce sont *Culex pereguiguus* avec 484 individus, *Culex mimeticus* avec 439 individus, *Uranotaenea unguiculata* avec 138 individus, *Culex impudicus* avec 84 individus et *Anopheles labranchiae* avec 2 individus. Des larves de différents âges et des nymphes de Culicidae sont notées. Ces résultats infirment ceux de BENKEBIL *et al.* (2016), qui notent dans leur étude sur la distribution spatio-temporelle des invertébrés aquatiques dans un cours d'eau de la Haute Tafna (Nord-Ouest algérien) en 2013, 6.679 individus répartis entre 36 taxons. Dans la liste actualisée des moustiques (Diptera: Culicidae) de la Belgique, BOUKRAA *et al.* (2015) ont notés 6 genres et 31 espèces de Culicidae dont les genres *Anopheles* (5 espèces), *Aedes* (16 espèces), *Coquillettidia* (1 espèce), *Culex* (4 espèces), *Culiseta* (4 espèces), et *Orthopodomyia* (1 espèce).

4.4.2. - Exploitation des espèces par des indices écologiques de composition

La discussion porte sur l'exploitation des résultats sur les larves de diptère pêchées dans l'eau du marais de Réghaïa par quelques indices écologiques.

4.4.2.1. - Richesses totales et moyennes des espèces de Diptera piégés

Les niveaux de la richesse totale varient d'un mois à l'autre (Tab. 43). La valeur la plus élevée est de 5 en octobre, suivie par 4 espèces en août et 3 en septembre. Dans le marais de Réghaïa, la méthode de récolte des larves a permis la capture de 4 espèces de Culicidae (*Culex periguiguus*, *Culex impudicus*, *Culex mimeticus* et *Uranotaenia unguiculata*), et 1 espèce de Psychodidae (*Anopheles labranchiae*) (BERROUANE *et al.*, 2016 a, c). BOUDEMAGH *et al.* (2013) ont inventorié 30 espèces de Culicidae près de Collo. Une étude du peuplement benthique composé de Chironomidae (Insectes, Diptères) est menée

dans trois stations choisies le long de l'oued Tafna, durant le printemps 2011. Deux familles de ce groupe zoologique se distinguent par leur importance en nombre d'espèces. Ce sont les Chironominae, représentés par 20 espèces appartenant aux deux genres *Chironomus* et *Parachironomus*, et les Orthocladiinae, avec 15 espèces appartenant au genre *Cricotopus* (BENDIOUIS *et al.*, 2012). L'étude du peuplement culicidien de la région urbaine et périurbaine de la ville de Tlemcen a permis de signaler dans plus de 40 gîtes larvaires répartis entre quatre communes (Mansourah, Tlemcen, Chetouane et Hennaya), la présence de 12 espèces de Culicidae, soit *Culex pipiens*, *Culex hortensis*, *Culex theileri*, *Culex laticinctus*, *Culex antennatus*, *Culiseta longiareolata*, *Aedes berlandi*, *Aedes geniculatus*, *Aedes pulcritarsis*, *Aedes echinus*, *Anopheles labranchiae* et *Culex quinquefasciatus* (BETTIOUI *et al.*, 2012). Il est à noter que la richesse moyenne est de 4 espèces (Tab.43). Elle est comparable à celle noté par BRAHMI *et al.* (2013) qui ont employé la méthode du filet troubleau dans la ferme d'élevage à Fréha (sm= 3,66).

4.4.2.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées

1.147 individus de Diptera sont récoltés dans l'eau du Marais de Réghaia (Tab. 44 ; Fig. 49). Les espèces qui occupent le pourcentage le plus élevé sont *Culex peregrinus* avec 42,2 % et *Culex mimeticus* (38,3 %). Si la présence d'un plan d'eau favorise l'installation et la pullulation des Diptera, ce n'est certainement pas le seul facteur qui intervient. KORBA *et al.* (2015) récoltent un total de 4.633 moustiques (1.137 adultes et 3.496 larves) entre juin et juillet 2012 dans les environs du lac Tonga. L'abondance relative de Culicinae (65,6 %) est plus élevée que celle des Anophelinae (34,4 %). *Culex pipiens sensu lato* est l'espèce prédominante représentant plus de 70 % des spécimens collectés, suivis de *Culex theileri* (9,3 %), *Anopheles labranchiae* (6,4 %) et *Culex perexiguus* (6,4 %). D'autres espèces sont rares tels que *Cx. impudicus* (0,06 %), *Ae. berlandi* (0,01%) et *An. plumbeus* (0,01%). De 2001 à 2013, dans le bassin de la rivière Seybouse, dans 31 sites, 31.000 larves de Simuliidae sont pêchées. Ils se répartissent entre 8 espèces dans la plus dominante est *Simulium pseudequinum* qui représente près de 80 % (CHERAIRIA *et al.*, 2014). BRAHMI *et al.* (2013) affichent que les abondances relatives des espèces de diptères récoltées par l'emploi du filet troubleau dans une ferme d'élevage à Fréha, varient entre 0,5 % et 47,3 %. Les Culicidae dominent, notamment l'espèce indéterminée Culicidae sp. indét. avec un pourcentage de 47,3 % suivie par *Culex pipiens* avec un taux de 44,5 %, puis par l'espèce *Anopheles* sp. avec un pourcentage de 4,4 % et *Aedes* sp. avec un taux de 2,9 %. *Psychoda*

alternata (Psychodidae) atteint un faible taux de 0,5 %. Dans la région de Mila, MESSAI *et al.* (2011) comptent 1.567 diptères au niveau des différents gîtes prospectés, avec la dominance de *Culex pipiens* avec 958 larves (61,1 %), suivie par *Culiseta longiareolata* avec 236 larves (15,1 %) et *Anopheles labranchiae* par 145 larves (9,3 %). Il en est de même pour la région de Collo où *Culex pipiens* représente la fréquence la plus élevée avec 52,4 % en milieux urbains et ruraux (BOUDEMAGH *et al.*, 2013). Les résultats de cette étude confirment ceux de BERCHI *et al.* (2012) qui ont capturés un total de 24.190 moustiques appartenant à quatre genres dont *Culex pipiens* correspond à 97,5 % des larves pêchées dans les eaux de la région de Constantine d'octobre 1995 à septembre 1997.

4.4.2.3. - Fréquences d'occurrence et classes de constance calculées par l'équation de Sturge

Dans la station du Marais de Réghaia, pour les espèces prises dans l'eau, selon l'équation de Sturge, le nombre de classes de constance calculé est de 6 avec un intervalle égal à 16,7 %. Ces classes de constance sont les mêmes que celles du tableau 25. Les espèces piégées appartiennent à deux classes de constance (Tab. 45), dont l'une correspond à la classe de constance très fréquente ($55,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 66,7 \%$), soit 20 % des cas. Les 4 autres espèces soit 80 % des cas ($88,8 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$) sont omniprésentes (Fig. 50). Au cours de l'étude des Culicidae des eaux de quatre sites dans la région de Souk-Ahras, HAMAIDIA (2014) compte la présence de deux classes de constances, l'une des espèces accessoires et l'autre des espèces accidentelles. Une espèce est qualifiée d'accessoire. Il s'agit de *Culex pipiens* avec une fréquence de 35,4 %. Quant au reste des espèces, elles sont accidentelles. Elles sont très faiblement représentées avec des fréquences inférieures à 10,4 % dans le site de Souk-Ahras. Pour ce qui est du site Sedrata, deux espèces accidentelles sont notées avec *Culex pipiens* (35,4 %) et *Culex theileri* (29,2 %). En revanche, dans le site de Hanancha, 4 espèces inventoriées sont *Culex pipiens*, *Culex theileri*, *Culiseta longiareolata* et *Anopheles algeriensis*, qualifiées d'accidentelles. Egalement, 3 espèces accidentelles, *Culex theileri*, *Culex pipiens* et *Culex quinquefasciatus* sont inventoriées à Ain-Soltane.

4.4.2.4 - Indice de diversité de Shannon – Weaver et équirépartition des espèces de Diptera notées dans l'eau du marais de Réghaia

Dans la présente étude, la valeur de la diversité de Shannon-Weaver est égale à 1,7 bits. Elle est faible à moyenne. Le nombre d'individus est de 1.147 et la diversité maximale de 2,3 bits pour une richesse totale de 5 espèces (Tab. 46). AOUATI *et al.* (2010) calculent comme valeur de la diversité de Shannon-Weaver, 2,3 bits par rapport aux culicidés péchés dans des mares, des abreuvoirs, des collectes d'eau naturelles ou artificielles et des creux d'arbres dans la subéraie d'El Kala durant l'automne. LOUNACI *et al.* (2014) révèlent une valeur de la diversité qui varie entre 1,3 et 3,4 bits. Il est à noter que l'équitabilité obtenue par rapport aux espèces piégées dans l'eau du marais de Réghaia est égale à 0,7. Cette dernière tend vers 1, ce qui implique que les effectifs des larves ont tendance à être en équilibre entre eux. HAMAIDIA (2014) affiche une valeur de l'indice de Shannon-Weaver de la population culicidiène égale à 1,11 bits, ce qui montre que cette population n'est pas diversifiée dans les quatre sites étudiés dans la région de Souk- Ahras. D'autre part, la valeur de l'équitabilité de 0,3 indique que la population est très peu équilibrée.

Conclusion générale

Conclusion

Le but de cette étude est de suivre la diversité et la disponibilité des diptères dans quatre types de milieux. Ces derniers sont répartis entre trois régions celles d'El Harrach, de Blida et du marais de Réghaia. Durant la même étude, le piège lumineux, les récipients jaunes et les pièges à glu ont permis la capture de 5.930 individus de Diptera appartenant à deux sous-ordres (Nematocera et Brachycera), 39 familles et 182 espèces identifiées.

Dans le milieu d'élevage les piégeages sont réalisés dans deux stations. La première, c'est une bergerie de l'E.N.S.A. à El Harrach où 258 diptères recueillis sont répartis entre 21 familles et 36 espèces, grâce au piège lumineux placé à l'intérieur du bâtiment d'élevage ovin où la famille des Ceratopogonidae est la plus représentée en espèces (5 espèces) avec *Culicoïdes imicola*, *Culicoïdes insignis*, *Culicoïdes copiosus*, *Culicoïdes albicans*, et *Atrichopogon minutus*. Le sous-ordre des Brachycera est le mieux représenté avec 64,0 % dont *Meoneura* sp. (26,4 %). Parallèlement le suivi des espèces de Diptera attirées par quatre autres élevages dans la station de Blida révèle la présence de 289 individus dans une période de six mois allant de novembre 2013 à mai 2014. Ces diptères sont répartis entre deux sous-ordres, 28 familles, 40 genres et 50 espèces de Diptera, dont le grand nombre d'individus est noté dans l'écurie avec 149 individus. Au sein de ce milieu, les familles des Dolichopodidae et des Sphaeroceridae sont les mieux représentés en termes de nombre d'espèces. Les espèces *Leptocera curvineris* et *Stomoxys calcitrans* apparaissent dominantes. *Leptocera curvineris* représente 50 % des Diptera piégés dans l'élevage ovins et 20% par rapport à ceux de l'élevage des camelins. *Stomoxys calcitrans* correspond à 14,1 % des diptères capturés dans l'écurie. Elles sont suivies par *Psychoda alternata* avec 21,4% dans l'élevage bovin et par *Cephalocrisa nigricornis* avec 12,9 % dans l'élevage équin. Dans le milieu de culture deux stations sont prises en considération pour l'échantillonnage des diptères. La première est celle de la tomate sous-serre où il est à noter la présence de 89 individus répartis entre 17 familles et 23 espèces dont deux espèces de sous-ordre de Nématocères sont dominantes. Ce sont *Bradysia* sp. (Sciaridae) avec 20,2 % et *Colomyia* sp. (Cecidomyiidae) par 9,0 %. La deuxième culture est celle de luzerne en plein champ où 147 individus sont comptés. Ils sont divisés entre 25 familles, 34 genres et 39 espèces.

Le sous-ordre des Brachycera représente 32 espèces et 125 individus avec la dominance d'*Arachnidomyia* sp. avec 24 individus (A.R. = 16,3 %) suivie par *Dohniphora longiostrata* avec 15 individus (A.R. = 10,2 %). Il est à souligner que sous-serres ou en plein champ la capture de nombreuses espèces de Diptera à l'état adulte, qui viennent butiner dans les

cultures maraîchères et fourragères. Ce sont des Nématocères tels que des Bibionidae, des Chironomidae et des Cecidomyiidae et des Brachycera tels que des Syrphidae, des Calliphoridae, des Sarcophagidae, des Agromyzidae, des Drosophilidae et des Sepsidae. Au cours de cette étude, le suivi des espèces de Diptera attirées par la décomposition de la matière organique met en évidence la capture d'une part de 2.746 individus faisant partie de 110 espèces de mouches et de moustiques piégées dans les récipients jaunes installés sur les tas de fumier en décomposition. La famille la plus fournie en espèces est celle des Phoridae (10 espèces), suivie par les Cecidomyiidae et les Anthomyiidae avec 7 espèces chacune. D'autre part, 1.364 diptères se répartissant entre 21 familles et 44 espèces, viennent visiter la carcasse d'un lapin mis en expérimentation sur la terrasse à l'air libre en octobre 2013. Elles sont dominées par *Lucilia sericata* avec 568 individus (41,6 %), suivie par une espèce indéterminée de la famille des Otitidae avec 187 individus (13,7 %), suivie par *Meoneura* sp. avec 145 individus (10,6 %) et par *Piophilidae casei* avec 114 individus (8,4 %). Enfin la pêche des larves de diptères dans les eaux du lac de Réghaia révèle la présence de cinq espèces de Culicidae, ce qui est remarquable pour une courte période allant d'août à octobre 2009. Ces espèces sont *Culex peregrinus* avec 484 individus (42,2 %), *Culex mimeticus* par 439 individus (38,3 %), *Uranotaenia unguiculata* avec 138 individus (12,0 %), *Culex impudicus* par 84 individus (7,3 %) et *Anopheles labranchiae* avec 2 individus (0,2 %). Au cours de ce travail, Il est à souligner qu'en fonction de la richesse et des nombres des individus par espèce, la diversité dans les milieux d'étude est élevée et les effectifs ont tendance à être en équilibre entre eux. En termes de fréquences d'occurrence, la classe de constance rare regroupe plus de la moitié des espèces prises dans les trois types de pièges installés dans les différentes stations. Au sein de la présente étude, il faut souligner que la présence des différentes espèces et familles est reliée à des facteurs particuliers à chaque milieu. Mais la principale cause est liée à l'alimentation, comme c'est le cas des familles phytophages telles que celles des Cecidomyiidae, des Opomyzidae, des Agromyzidae, des Chloropidae, des Trypaneides et des Anthomyiidae. Des parasites tels que les Bombyliidae, les Pipunculidae, les Conopidae et les Tachinidae sont attirés par leurs hôtes. De même les prédateurs comme les Empididae et les Dolichopodidae le sont par leurs proies. Les adultes floricoles notamment les Tipulidae, les Stratiomyiidae et les Syrphidae recherchent le nectar des fleurs. Beaucoup d'espèces ont des larves qui recherchent la matière organique en décomposition. Ce sont des saprophages et des coprophages comme les Trichoceridae, les Asilidae, les Psychodidae, les Scatopsidae, les Sciaridae, les Phoridae, les Asteidae, les Ephydriidae, les Otitidae, les Piophilidae, les Sepsidae, les Sphaeroceridae, les Borboridae, les Scatophagidae, les

Fanniidae et les Rhinophoridae. D'autre part, les espèces de certaines familles de Diptera jouent le rôle d'agents vecteurs et transmettent divers microorganismes responsables de maladies.. Ce sont des agents de myases comme des Calliphoridae (*Chrysomyia* sp. et *Lucilia sericata*) ou des vecteurs de maladies et d'agents pathogènes tels que les Psychodidae (*Phlebotomus* sp.), les Ceratopogonidae (*Culicoides* ssp.), les Muscidae (*Stomoxys calcitrans*). D'autres sont des bioindicateurs de pollution comme les Psychodidae (*Psychoda alternata*) et les Chironomidae (*Chironomus* sp.).

Perspectives

Il serait judicieux d'élaborer un programme de lutte préventive contre les espèces nuisibles notées dans cette étude soit phytophages ou vectrices de maladie.

Une plus grande recherche bioécologique en direction des Diptères parasites et prédatrices est à encourager. Dans un autre cadre d'étude, il serait plus efficace d'utiliser en plus des pièges lumineux, des assiettes jaunes et des pièges à glu, d'autres types de dispositifs comme le fauchage à l'aide du filet fauchoir et le frappeage au dessus d'un parapluie japonais..

Il faut poursuivre l'effort de détermination des Diptera autant Nematocera que Brachycera et aboutir à l'établissement des listes de Diptera de l'Algérie. Lorsque les crédits financiers sont suffisants et disponibles, des recherches en biologie moléculaire seraient les bienvenues.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

- 1 - AMROUCHE L., BENMESSAOUD-BOUKHALFA H., DOUMANDJI S. et SOBHI Z., 2010 – Contribution à l'étude de l'arthropodofaune de la forêt d'Ait Aggouacha (station d'El Misser). *Journées nati. Zool. agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Dép. zool. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach*, p. 113.
- 2 - AOUATI A., BOUDJAHM I., OUAQID M. L., BERCHI S. et LOUADI K., 2010 – Biodiversité des Culicidae des subécries d'El Kala durant la saison d'automne. *Journées nati. Zool. agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Ecol. nati. sup. agro. El Harrach*, p.158.
- 3 - ARAB K. et DOUMANDJI S., 2003 - Etude du régime alimentaire de la Tarente de Mauritanie *Tarentola mauritanica* (Linné. 1758) (Gekkonidae) et le Psammodrome algire *Psammodromus algirus* (Linné. 1758) (Lacertidae) dans un milieu sub-urbain près d'Alger. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, N° 106:10 - 16.
- 4 - BAHM M. et BERRA S., 2001 - *Proselodrilus doumandjii* n. sp., a new Lumbricid from Algeria. *Tropical Zoology*, 14 : 87 – 93.
- 5 - BALDACCHINO F., MUENWORN V., DESQUESNES M., DESOLI F., CHAROENVIRIYAPHAP T. et DUVALLET G., 2013 – Transmission de pathogènes par les Stomoxes (Diptera, Muscidae) : une synthèse. *Parasite*, Vol. 20, n° 26 : 13 p.
- 6 - BALDET P. T., MATHIEU B. et DELECOLLE J. C., 2003 - Émergence de la fièvre catarrhale ovine et surveillance entomologique en France. *Insectes*, 131 (4): 28 - 30.
- 7 - BARROS de CARVALHO C., 2002 – *Muscidae (Diptera) of the neotropical region: Taxonomy*. Ed. Universidade Federal do Paraná Revista , Curitiba - Parana, 287 p.
- 8 - BELLIER L., 1973 – Un exemple d'application de l'analyse factorielle des correspondances : étude de neuf lots de souris blanches. *Cah. Orstom, sér. Biol.*, (18): 57.
- 9 - BELMADANI K., HADJ-SAID H., BOUBEKKA A., METNA B. and DOUMANDJI S., 2014 - Arthropods distribution according to vegetal strata in pears trees orchards near Tadmaït (Gde Kabylie). *International Journal of Zoology and Research (IJZR)*, Vol. 4, Issue 3: 1 - 8.
- 10 - BENDIOUIS C., ABDALLAOUI HASSAINE K., AZIZ S., BOUKLI HACENE S. et BETTIOUI R., 2012 - Les diptères Chironomidés d'Oued Tafna (NW algérien) : Biodiversité et distribution géographique. 3^{ème} *Congrès franco-maghrebin Zool. Ichtyol.*, 6 - 10 novembre 2012, *Hôtel Sémiramis, Marrakech*, p. 61.

- 11 - BENDJOUDI D., BENKACIMI S., MARNICHE F., BENFETIMA K. et HADJALLAH I., 2016 - Premières données sur les amphibiens du parc national de Chr a, en particulier sur le régime trophique de la grenouille verte *Rana esculenta* Linnaeus, 1758. 1^{er} Séminaire International biodivers. gestion ressour. natu. "Passé, Présent et Futur", 19 - 21 avril 2016, Souk-Ahras, p. 218.
- 12 - BENHAMED D., BENDALI-SAOUDI F. and SOLTANI N., 2016 - Effect of two blood meal types on reproduction and development in the mosquito *Anopheles maculipennis*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4 (2): 335 - 339.
- 13 - BENKEBIL, Z., BELAIDI N. et TALEB A., 2016 - Distribution spatio-temporelle des invertébrés aquatiques dans la Haute Tafna (Nord-Ouest algérien). 11^{er} Séminaire International biodivers. gestion ressour. natu. "Passé, Présent et Futur", 19 - 21 avril 2016, Souk-Ahras, p.115.
- 14 - BENKHELIL M.A., 1992 – *Les techniques de récoltes et de pi geages utilisés en entomologie terrestre*. Ed. Office Pub. Univ., Alger, 68 p.
- 15 - BENLAMEUR Z., BOULFEKHAR H., CHEBAB F., DERDOUKH W. et DOUMANDJI S., 2010 – Apercu sur l'acarofaune des citrus en 2009 dans la station agrumicole de l'institut technique des arbres fruitières et de la vigne I.T.A.F.V. de Tassala El Merdja (Mitidja). *Journées Nationales Zool. agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Ecol. nati. sup. agro., El Harrach*, p. 90.
- 16 - BENSAAIDA F., 2015 - *Différents aspects forensiques dans quelques régions d'Algérie : Recyclage de la matière organique animale*. Thèse Doctorat, Ecole nati. sup. agro., El Harrach, 138 p.
- 17 - BENSAAIDA F. et DOUMANDJI S., 2012 – Note préliminaire sur la nécro – entomofaune de quelques mammifères de la région de Gouraya (Tipaza), Algérie. *Journées de restitution du projet Tassili 09 mdu 755*, 21 - 22 novembre 2012, *Ecole nati. sup. agro.El Harrach*, p. 40.
- 18 - BENSAAIDA F., GUERZOU A. et DOUMANDJI S., 2012 - Biodiversité faunistique des insectes des cadavres dans le Nord de l'Algérie. 3^{ me} *Congres Franco-Maghrébin Zool. Ichtyol.*, 6 – 10 novembre 2012, Marrakech.
- 19 - BENSAAIDA 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*.

- 20 - BENSAADA F., BABA AISSA N., SAIFI M. and DOUMANDJI S., 2014 - First Data on Insects to Forensic Interest in the Region of Gouraya, Algeria. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, Vol. 3, (issue 2): 461-466.
- 21 - BENSEGHIR-SEMMAR S. et DOUMANDJI S., 2010 – Effet de l’essaimage artificiel sur la population de *Varroa destructor* en Mitidja centrale. *Journées Nationales Zool.agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Ecol. nati. sup. agro.*, El Harrach, p. 91.
- 22 - BENZARA A., 1982 – Importance économique et dégâts de ‘*Milax nigricans*’ (Gastéropodes, Pulmonés terrestres). *Bull. Zool. agri., Dép.. Zool. agri., Ins. nati. agro.*, El Harrach, (5) : 33 - 36.
- 23 - BERCHI S. et HAMAIDIA H., 2004 - Contribution à la mise à jour de l’inventaire systématique des moustiques (Diptera : Culicidae). 1^{er} *Atelier nati. nafrinet*, 25 - 26 mai 2004, *Départ. Biotechnol. Univ. Sci. Tech. d'Oran*.
- 24 - BERCHI S., AOUATI A. et LOUADI K., 2012 - Typologie des gîtes propices au développement larvaire de *Culex pipiens* L., 1758 (Diptera-Culicidae), source de nuisance à Constantine (Algérie). *Ecologia mediterranea*, Vol. 38 (2): 5 – 16.
- 25 - BERCHI S., LOUADI K., MIHOUBI I. et GASSEM N., 2008 - Analyse de la répartition des phlébotomes (Diptera, Psychodidae) dans l’est algérien. 3^{ème} *séminaire sur la leishmaniose cutanée*, 10 février 2008, *Direction régio.serv. santé militaire, Batna*.
- 26 - BERCHI S., BOUNAMOUS A., LOUADI K., BOULKENAFET F., BENMAKHLOUF A. and PESSON B., 2005 - Approach on morphological differentiation of two sympatric species: *Phlebotomus perniciosus* and *Phlebotomus longicuspis*. *Proceeding 5th International Symposium of Phlebotomine and Sanflies*, 17–21 avril 2005, *Archives Inst. Pasteur 9 (Diptera:Psychodidae) in Algeria, Tunis, Isops*, Vol. 82 (1).
- 27 - BERROUANE F.Z. et DOUMANDJI S., 2012 - Diptères nécrophages sur Reptilia (Colubridae), Aves (Columbidae) et Mammalia (Felidae) près du Littoral Algérois. *Journées de restitution du projet Tassili 09 mdu 755*, 21 - 22 novembre 2012, *Ecole nati. sup. agro.*, El Harrach, p. 39.
- 28 - BERROUANE F. Z., SOUTTOU K. et DOUMANDJI S., 2011 - Bioécologie et systématique des Diptera près du marais de Réghaïa. *Séminaire Internati.Protéc.vég.*, 18 - 21 avril 2011, *Ecol. nati. sup. agro.*, El Harrach.

- 29 -** BERROUANE F. Z., BERRABAH D., SOUTTOU K. et DOUMANDJI S., 2012 - Aspect bioécologique et systématique des Invertébrés en particulier des Diptera capturés dans des pièges colorés près du Marais du Réghaïa. 1^{er} *Colloque national lutte biologique développ. durable, écosystèmes natu. anthrop.*, 13-14 novembre 2012, Univ. Ibn Khaldoun, Tiaret.
- 30 -** BERROUANE F. Z., DERDOUKH W., DOUMANDJI S. et SOUTTOU K., 2010 – Résultats des captures des Invertébrés en particulier des Diptera dans le piège lumineux dans une bergerie à l'E.N.S.A. d'El Harrach. *Journées nationales Zool. agri. for.*, 19 – 21 avril 2010, *Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach*, p. 112.
- 31 -** BERROUANE F.Z. LOUNACI Z., SOUTTOU K. et DOUMANDJI S., 2016 a - Biodiversité de l'entomofaune du Lac de Réghaïa (Alger). *Colloque National CNBB 2016: 'La Biodiversité en Algérie : Connaissance, valorisation & Conservation'*, du 22 et 23 mai 2016, Batna. p. 47
- 32 -** BERROUANE F. Z., MAHDI K., SAIFI M. et DOUMANDJI S., 2016 b - Biodiversité de la Diptérofaune dans un milieu d'élevage ovin en zone sub-urbaine El-Harrach (Alger). 1^{er} *Séminaire International biodivers. gestion ressour. natu. 'Passé, Présent et Futur'*, 19 - 21 avril 2016, Souk-Ahras.
- 33 -** BERROUANE F.Z., IDOUHAR-SAADY H., LOUNACI Z., SOUTTOU K., MAHDI K. and DOUMANDJI S., 2016 c - Bio-ecological relationship on Diptera's order among invertebrates of Reghaïa Lake (Algeria). *Advances in Environmental Biology*, 10 (5): 254 - 264.
- 34 -** BETTIOUI R. et HASSAINE K., 2008 – Etude de la distribution des gîtes des *Aedes dondrotelmes* (Diptera , Culicidae) dans la ville de Tlemcen. 2^{èmes} *Journées sur la protection de l'environnement*, 6 - 7 mai 2008, Tlemcen.
- 35 -** BETTIOUI R., ABDELLAOUI HASSAINE K., BOUKLI H. S. et BENDIOUIS C., 2012 - Diversité et bio-évaluation de l'état écologique des peuplements culicidiens des gîtes urbains et périurbains de la ville de Tlemcen. 3^{ème} *Congrès franco-maghrebin Zool. Ichtyol.*, 6 - 10 novembre 2012, Hôtel Sémiramis, Marrakech, p.62.
- 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)*, 29 (4): 533 – 589.

- 37 -** BOUABIDA H., DJEBBAR F. et SOLTANI N., 2012 - Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). *Entomologie faunistique, Faunistic Entomology*, 65 : 99 - 103.
- 38 -** BOUAZIZ A., DAOUDI-HACINI S. and DOUMANDJI S., 2016. - Insects in the Diet of Common Chiffchaff *Phylloscopus collybita* Surroundings Tonga Lake, North East of Algeria. *Global Veterinaria*, 16 (3): 219 - 221.
- 39 -** BOUDEMAGH N., BENDALI-SAOUDI F. and SOLTANI N., 2013 - Inventory of Culicidae (Diptera: Nematocera) in the region of Collo (North-East Algeria). *Scholars Research Library, Annals Biol. Res.*, 4 (2): 94 - 99.
- 40 -** BOUGHELIT N. et DOUMANDJI S., 1997 - La richesse d'un peuplement avien dans deux vergers de néfliers à Beni Messous et à Baraki. 2^{èmes} *Journées Protection végétaux*, 15-17 mars 1997, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 144.
- 41 -** BOUKRAA S., BOUBIDI S., ZIMMER J., FRANCIS F., HAUBRUGE E., ALIBENALI-LOUNACI Z. et DOUMANDJI S., 2011 - Surveillance des populations de phlébotomes (Diptera: Psychodidae), vecteurs des agents responsables des leishmanioses dans la région du M'Zab-Ghardaïa (Algérie). *Entomologie faunistique, Faunistic Entomology*, 63 (3) : 97 - 101.
- 42 -** BOUKRAA S., DE LA GRANDIERE M. A., BAWIN T., RAHARIMALALA F. N., ZIMMER J.Y., HAUBRUGE E., THIRY E. and FRANCIS F., 2016. Diversity and ecology survey of mosquitoes potential vectors in Belgian equestrian farms: A threat prevention of mosquito-borne equine arboviruses. *Preventive Veterinary Medicine* 124: 58 – 68.
- 43 -** BOULKENAFET F., BERCHI S. and LAMBIASE S., 2015 - Preliminary study of necrophagous Diptera succession on a dog carrion in Skikda, North-east of Algeria. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3 (5): 364 - 369.
- 44 -** BOULKENAFET F., BERCHI S. et LOUADI K., 2007 - Les phlébotomes (Diptera ; Psychodidae) et la transmission de la leishmaniose dans la région de Skikda. 3^{ème} *Atelier nati. nafrinet*, 2 - 3 décembre 2007, *Tebessa*.
- 45 -** BOULKENAFET F., BERCHI S. et LOUADI K. 2009 - Caractérisation des Insectes Nécrophages sur un cadavre de chien. *Colloque Biologie Environ.*, 8 - 10 novembre 2009, *Skikda*.

- 46 - BOUSSAD F. et DOUMANDJI S., 2004 - La diversité faunistique dans une parcelle de *Vicia faba* (Fabaceae) à l'institut technique des grandes cultures d'Oued – Smar. 2^{ème} Journée protection des végétaux, 15 mars 2004, *Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro. , El Harrach*, p. 19.
- 47 - BOUSSAD F. et DOUMANDJI S., 2007 - Les Invertébrés de la fève et l'étude de leurs dégâts dans la ferme pilote d'El Alia. *Journées Internati. Zool. agri. for.*, 8 – 10 avril 2007, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p.197.
- 48 - BRAHMI K., OUELHADJ A., GUERMAH D. et DOUMANDJI S., 2013 - Inventaire des diptères en particulier ceux d'intérêt médico-vétérinaire dans le Barrage Taksebt et la ferme d'élevage à Fréha (région de Tizi-Ouzou, Algérie). 11^{ème} Journée entomol. Gembloux 'L'entomologie, une science réservée aux professionnel(le)s ? », 19 octobre 2013.
- 49 - CALLOT J. et HELLUY J., 1958 – *Parasitologie médicale*. Ed. Médicales Flammarion, Paris, 645 p.
- 50 - CARNEVALE P., ROBERT V., MANGUIN S., CORBEL V., FONTENILLE D., GARROS C. et ROGIER C., 2009 - *Les anophèles Biologie, transmission du Plasmodium et lutte antivectorielle*. Ed. Institut Recherche pour le développement, Marseille, 391 p.
- 51 - CHARABIDZE D., 2006 - *Étude de la biologie des insectes nécrophages et application à l'expertise en entomologie médico-légale*. Institut médec. lég., médec. soc., Lille, 205 p.
- 52 - CHAUVIN R. et ROTH M., 1966 – Les récipients de couleurs, technique nouvelle d'échantillonnage entomologique. *Rev. Zool. agri. appl.*, (4 – 6): 77 – 81.
- 53 - CHEBAB F., 2010 – Dynamique de population de *Galumna* sp. (Acari, Oribatidae) dans trois stations d'Alger. *Journées Nationales Zool. agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Ecol. nati. sup. agro., El Harrach*, p.153.
- 54 - CHÈMERY L., 2006 – *Petit atlas des climats*. Ed. Larousse, Paris, 128 p.
- 55 - CHERAIRIA M., ADLER P. H. and SAMRAOUI B., 2014 - Biodiversity and Bionomics of the Black Flies (Diptera: Simuliidae) of Northeastern Algeria. *Zootaxa*, 3796 (1): 166 – 174.
- 56 - CHERIX D., WYSS C. and PAPE T., 2012 - Occurrences of flesh flies (Diptera: Sarcophagidae) on human cadavers in Switzerland, and their importance as forensic indicators. *Forensic Science International*, 220: 158 – 163.

- 57 -** CHIKHI R. et DOUMANDJI S., 2004 - Place des espèces nicheuses dans le verger de néfliers *Eriobotrya japonica* (Rosaceae) à Maamria (Rouiba). 8^{ème} *Journée Ornithologie*, 15 mars 2004, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 49.
- 58 -** CHIKHI R. et DOUMANDJI S., 2007 - Contribution à l'étude de la diversité faunistique et les relations trophiques dans un verger de néfliers à Rouiba, et estimation des dégâts des espèces aviennes. *Journées internationales Zoologie agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Insti. nati. agro., El Harrach*, p. 183.
- 59 -** CHOUGOUROU D. C., AGBAKA A., ADJAKPA J. B., EHINNOU KOUTCHIKA R., KPONHINTO U. G. et ADJALIAN E. J. N., 2012 - Inventaire préliminaire de l'entomofaune des champs de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill) dans la Commune de Djakotomey au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 6 (4): 1798 - 1804.
- 60 -** COMPOBASSO C. P., DI VELLA G. and INTRONA F., 2001 – Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Science International*, 120: 18 - 27.
- 61 -** CREVOISIER D., 2005 – *Modélisation analytique des transferts BI – et tridirectionnels eau – solute. Application à l'irrigation, à la raie et à la micro – irrigation*. Thèse Doctorat, Ecole nati. génie rural, eaux, forêts (E.N.G.R.E.F.), Paris, 201 p.
- 62 -** CUISANCE D. and RIOUX J.-A., 2004 - Current status of medical and veterinary entomology in France: endangered discipline or promising science?. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.*, 27: 377 – 392.
- 63 -** DAJOZ R., 1970 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 357 p.
- 64 -** DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 343 p.
- 65 -** DAJOZ R., 1996 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 551 p.
- 66 -** DAMERDJI A. et CHEIKH MILOUD D., 2014 - L'arthropodofaune de l'extrême ouest du littoral algérien : diversité et approche bioécologique. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 24 : 131 – 147.
- 67 -** DAOUDI-HACINI S., BENCHIKH C. et MOUSSA S., 2007 – Inventaire de l'entomofaune des cultures maraîchères sous-serres à l'Institut technique des cultures maraîchères et industrielles (I.T.C.M.I.) de Staouéli. *Journées Internati. Zool. agri. for.*, 8–10 avril 2007, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 201.

- 68** - DAOUDI-HACINI S., DOUMANDJI S., VOISIN J.-F. and BENCHIKH C., 2003 – Physico-chemical features of nests of the House Martins *Delichon urbica* Linné, 1758 (Aves, Hirundinidae) and soil at “Les Eucalyptus” in the East of the Mitidja (Algeria). *Rev. Ornithologia algiria*, 3 (1) : 1 – 5.
- 69** - DEGUINE J.-P., AUGUSSEAU X., INSA G., JOLET M., Le ROUX K., MARQUIER M., ROUSSE P., ROUX E., SOUPAPOULLE Y. et SUZANNE W., 2013 - Gestion agroécologique des Mouches des légumes à La Réunion. *Innovations Agronomiques*, 28 : 59 – 74.
- 70** - DEHINA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 - Arthropodofaune et place des Formicidae dans un milieu à vocation agricole. *Journées internationales Zoologie agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Insti. nati. agro., El Harrach*, p. 201.
- 71** - DELAUNAY P., FAURAN P. et MARTY P., 2001 – Les moustiques d’intérêt médical. *Rev. Française des Laboratoires*, 333: 27 - 36.
- 72** - DELVARE G. et ABERLANC H - P, 1989 – *Les insectes d’Afrique et d’Amérique tropicale clés pour la reconnaissance des familles*. Ed. G.e.r.d.a.t., Montpellier, 202 p.
- 73** - DERDOUKH W., GUERZOU A., BAZIZ-NEFFAH F., BANSIR N., SLAMANI-AMMAM L. et DOUMANDJI S., 2011 – Disponibilité trophique et sélection des proies par *Atelerix algirus* dans la Mitidja. *Séminaire Internati. Protec. vég.*, 18-21 avril 2011, *Ecol. nati. sup. agro., El Harrach*, p. 139.
- 74** - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI – MITICHE B., 1992 – Observations préliminaires sur les Caelifères de trois peuplements de la région de la Mitidja. *Mém. Soc. R. belge ent.*, 35 : 619 – 623.
- 75** - DREUX P., 1980 – *Précis d’écologie*. Ed. Presse Univ. France, Paris, 231 p.
- 76** - DUCHAUFOR Ph., 1976 – *Atlas écologique des sols du monde*. Ed. Masson, Paris, 178 p.
- 77** - DURAND J.H., 1954 – *Les sols d’Algérie*. Ed. Service d’étude des sols (S.E.S), Alger, 244 p.
- 78** - DUVIGNEAUD P., 1982 – *La synthèse écologique*. Ed. Doin, Paris, 380 p.
- 79** - ELHAI H., 1968 – *Biogéographie*. Ed. Armand Colin, Paris, 404 p.
- 80** - FAURIE C., FERRA Ch. et MEDORI P., 1980 – *Ecologie*. Ed. Baillière J.-B. Paris, 168 p.

- 81** - FONTAINE M., BELLEN G., RAMADE F., ANCELLINI J., LELOURD M., MICHEL P., GAUTHIER M., SOUDANE F. et BELLA-SANTINI D., 1976 – *La pollution des eaux marines*. Ed. Gauthier- Villars, Paris, 230 p.
- 82** - GIL ORTIZ R., 2009 - *Biosystematic contributions to Agromyzidae (diptera)*. Thèse Doctorat, Univ. Polytechnique de Valencia, Départ. Ecosystèmes agroforestiers, Valencia, 442 p.
- 83** - GILARRIORTUA M., SALONA BORDAS M.I.A., CAINE´ L.M., PINHEIRO F. and DE PANCORBO M.M., 2013 - Cytochrome b as a useful tool for the identification of blowflies of forensic interest (Diptera, Calliphoridae). *Forensic Science International*, 228: 132 – 136.
- 84** - GLANGEAUD L., 1932 – *Etude géologique de la région littorale de la province d'Alger*. Ed. Imprimerie Univ. Saint Christoly, Bordeaux, 608 p.
- 85** - GOETGHEBUER M., 1932 – *Diptères : Chironomidae*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 204 p.
- 86** - GRASSE P. P., 1985 – *Abrégé de zoologie*. Ed. Masson, Paris, 250 p.
- 87** - HADDOUM M. et BICHE M., 2008 – Impact de *Encarsia citrinus* (Hymenoptera, Aphelinidae) dans la régulation des niveaux d'infestation du Pou noir de l'oranger *Parlatoria ziziphi* (Homoptera, Diaspididae) sur Clémentinier à Boufarik. 3^{èmes} Journées nationales Protec. vég., 7-8 avril 2008, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 90.
- 88** - HADJ-ZOUGGAR O., DOUMANDJI-MITICHE B. et DOUMANDJI S., 2014 – Contribution à l'étude de la dynamique des populations des Cecidomyiidae des céréales dans la région des hautes plaines sétifiennes. *Séminaire National biodiversité faunistique*, 7-9 décembre 2014, Ecol. nati. sup. agro. El Harrach, p. 87.
- 89** - HALITIM A., 1988 – *Sols des régions arides d'Algérie*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 384 p.
- 90** - HAMAIDIA K., 2014 - *Biodiversité des moustiques de la région de Souk-Ahras et lutte chimique : aspects écologique, morphométrique, biochimique et toxicologique*. Thèse Doctorat, Univ. Badji Mokhtar, Annaba, 122 p..
- 91** - HAUPT, J.-H., 1998. *Guide des mouches et de moustiques: l'identification des espèces européennes*. Ed. Delachaux et Nistlé, Suisse, 352 p.
- 92** - HAUTIER L., PATINY S., THOMAS-ODJO A. et GASPARD C., 2003 – Evaluation de la biodiversité de l'entomofaune circulaire au sein d'associations culturelles au Nord Bénin. *Notes Faunistiques Gembloux*, 52: 39 - 51.

- 93 -** JEANBOURQUIN P., 2005 - *The Role of Odour Perception in the Sensory Ecology of the Stable Fly, Stomoxys calcitrans L.* Thèse Doctorat, Univ. Neuchâtel, Inst. Zool., Fac. Sci., Neuchâtel, 107 p.
- 94 -** KHERBOUCHE Y., SEKOUR M., GASMI D., CHAABNA A., CHAKALI G., LASSERRE-JOULIN F. and DOUMANDJI S., 2015 - Diversity and Distribution of Arthropod Community in the Lucerne Fields in Northern Sahara of Algeria. *Pakistan J. Zool.*, Vol. 47 (2): 505 - 514.
- 95 -** KORBA R.A., BOUKRAA S., ALAYAT M.S., BENDJEDDOU M.L., FRANCIS F., BOUBIDI S.C. and BOUSLAMA Z., 2015 - Preliminary report of mosquitoes survey at Tonga Lake (North-East Algeria). *Advances in environmental biology*, 9 (27): 288 - 294.
- 96 -** LAMOTTE M., GILLON D. Y. et RICOU G., 1969 – *L'échantillonnage quantitatif des peuplements d'invertébrés en milieux herbacés.* pp. 7 – 54 in LAMOTTE M. et BOURLIERE F., *Problèmes d'écologie, l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.* Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- 97 -** LANY M., 1997 – *Les insectes et les hommes.* Ed. Albin Michel, S.A., Paris, 415 p.
- 98 -** LE BERRE J.R., 1969 – *Les pièges lumineux.* pp. 79 – 96 in LAMOTTE M. et BOURLIERE F., *Problèmes d'écologie, l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.* Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- 99 -** LE BERRE J.R. et ROTH M., 1969 – *Les pièges à eau.* pp. 65 – 78 in LAMOTTE M. et BOURLIERE F., *Problèmes d'écologie, l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.* Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- 100 -** LECLERCQ J., 2008 - Marcel Leclercq (1924-2008), médecin, diptériste, parasitologue et pionnier de l'entomologie forensique. *Faunistic Entomology – Entomologie faunistique*, 61, (4): 129 – 150.
- 101 -** LECLERCQ M., 1971- *Les mouches nuisibles aux animaux domestiques.* Ed. Les Presses Agronomiques, Gembloux, 199 p.
- 102 -** LECLERCQ M., 1996 – A propos de l'Entomofaune d'un cadavre de Sanglier. *Bull. Annl. Soc. r. Belge Entomol.*, 132 : 417 - 422.
- 103 -** LERAUT P., 2003 – *Le guide entomologique.* Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 527 p.

- 104 -** LOUADI K. et BERCHI S., 2007 – Les insectes nécrophages et leur utilisation en médecine légale. 3^{ème} *Journée nationale Nafrinet, taxonomie animale et végétale*, 2-3 décembre 2007, Tebessa.
- 105 -** LOUADI K. et BERCHI S., 2008 - Les insectes forensiques dans les enquêtes judiciaires. *Séminaire national interactions faune-flore, impact changem. globaux, espaces natu. anthrop.*, 2 - 3 décembre 2008, Univ. Saad Dahleb Blida.
- 106 -** LOUADI K., BERCHI S., AGUIB S., et BOULEKNAFET F., 2006 - L'entomologie au service de la médecine légale. *Séminaire régional services santé militaire*, 5^{ème} RM, 25 –26 décembre 2006, Constantine.
- 107 -** LOUNACI Z. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2003 - Biosystématique des Culicidae (Diptera ;Nematocera.) recensés dans la partie suburbaine de l'Algérois, du marais de Réghaïa et Oued Sebaou de Tizi Ouzou. 3^{ème} *Journée nationale entomol.*, mars 2003, *Inst. nati. agro., El Harrach*.
- 108 -** LOUNACI Z. et DOUMANDJI S., 2012 - Biodiversité des Culicidae (Diptera, Nematocera) d'intérêt médical et vétérinaire du marais de Réghaïa et Tizi Ouzou (Algerie). 3^{ème} *Congres franco-maghrébin Zool. ichtyol.*, 6–10 novembre 2012, Marrakech.
- 109 -** LOUNACI Z. , DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2011- Biodiversité des Diptères d'intérêt médico-vétérinaire colonisant les mares et marais de Réghai (Algérie), *Congrés international eau, environn. déchets*, 21-23 novembre 2011, Fès.
- 110 -** LOUNACI Z., DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B. and BERROUANE F. Z., 2014 - Dipterans Biodiversity of Agricultural and Medico Veterinary Interest in The Marsh of Reghaia (Algeria). *International Journal Zool.Res.(IJZR) Vol. 4, (Issue 5): 71 - 82.*
- 111 -** MAHDI K., 2014 – *Importance des facteurs limitant les pullulations de la mineuse de la tomate Tuta absoluta (Meyrick, 1917) dans l'Algérois*. Thèse de Doctorat en sc. agr., E.n.s.a. d'El Harrach, 245 p.
- 112 -** MALGORN Y. and COQUOZ R., 1999 - DNA typing for identification of some species of Calliphoridae. An interest in forensic entomology. *Forensic Science International*, 102: 111 – 119.
- 113 -** MARCHENKO M. I., 2001 – Medicolegal relevance of cadaver entomofauna for the determination of the time of death. *Forensic Science International*, 120: 89 - 109.

- 114 -** MARCHIORI C. H., 2014 - Species of Diptera of medical, sanitary and veterinary Importance Collected from Buffalo and Cattle Dung in South Goiás, Brazil. *International Journal Appl. Sci. Technol.*, Goiás, Vol. 4, (2): 54 - 57.
- 115 -** MARTIN-VEGA D., 2012 - Skipping clues: Forensic importance of the family Piophilidae (Diptera). *Forensic Science International*, 212: 1 – 5.
- 116 -** MATILE L., 1993 – *Diptères d'Europe occidentale*. Ed. Boubée, Paris, T. I, 439 p.
- 117 -** MATILE L., 1995 - *Diptères d'Europe occidentale*. Ed. Boubée, Paris, T. II, 380 p.
- 118 -** MATYUKHIN A. V. and KRIVOSHEINA M. G., 2006 - Contribution to the Knowledge of Diptera (Insecta) Parasitizing on Birds. *Entomological Review*, Vol. 88 (2): 258 – 259.
- 119 -** MC ALPINE J.F. and WOOD D.M., 1989 – *Manuel of nearctic dipteral*. Ed. Canadian Government publishing centre, Vol. III, 248 p.
- 120 -** MC ALPINE 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, Vol. I, 674 p.
- 121 -** MC ALPINE 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, Vol. II, 657 p.
- 122 -** MEGNIN P., 1894 – *La faune des cadavres*. Ed. G. Masson, Paris, 214 p.
- 123 -** MERABETI B. et OUAKID M., 2012 – Contribution à l'étude des Moustiques (Diptera : Culicidae) dans les oasis de la région de Biskra (Nord Est d'Algérie). *Actes Seminaire Internati. Biodiversité faun. zone arid. semi – arid.*, 22 – 24 novembre 2009, Univ. Ouargla, Vol. II: 185 – 189.
- 124 -** MERNIZ N., KERBOUA F. et BERCHI S., 2004 - Contribution à l'étude du moustique *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae) dans la région de Constantine (Algérie). *Euromediterranean Workshop on animal Ecology*, 22 - 24 novembre 2004, Annaba.
- 125 -** MESSAI N., BERCHI S., BOULKENAFET F. et LOUADI K., 2011 - Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera: Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology*, 63 (3): 203 – 206.

- 126 -** MESSAI N., BERCHI S., BOULKENAFET F. et LOUADI K., 2012 – Diversité biologique de Phlebotomes (Diptera : Psychodidae) de la région de Mila (Algérie). *Actes Seminaire Internati. Biodiversité faun. zone arid. semi – arid.*, 22 – 24 novembre 2009, Univ. Ouargla, Vol. II: 182 – 184.
- 127 -** MIKHAÏL B., 1980 – *Ecologie globale*. Ed. Progrès, Moscou, 335 p.
- 128 -** MUTIN G., 1977 – *La Mitidja, décolonisation et espace géographique*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 606 p.
- 129 -** MYSKOWIAK J.-B. and DOUMS C., 2002 - Effects of refrigeration on the biometry and development of *Protophormia terraenovae* (Robineau–Desvoidy) (Diptera: Calliphoridae) and its consequences in estimating post-mortem interval in forensic investigations. *Forensic Science International*, 125: 254 – 261.
- 130 -** NADJI F. Z., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 1999 – Bioécologie de l'avifaune nicheuse des agrumes dan la région de Staoueli (Sahel algérois). 4^{ème} *Journée Ornithologie*, 16 mars 1999, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El-Harrach*, p. 21.
- 131 -** NEBRI R., BERROUANE F. Z. and DOUMANDJI S., 2014 - Distribution and comparative diversity of Nematocera within four livestock types in plain of Mitidja Algeria. *International Journal Zool. Res. (IJZR) Vol. 4, (Issue 4: 67 - 78*.
- 132 -** NETWING W., BACHER S. et BRANDEL R., 2009 – *Ecologie : manuel de synthèse*. Ed. Vuibert, Paris, 368 p.
- 133 -** OCHANDO B., 1985 – Les rapaces d'Algérie prédateurs de rongeurs. 1^{ères} *Journ. Etud. Biologie des ennemis des cultures, dégâts et moyens de lutte*, 25 - 26 mars 1985, *Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro. El Harrach*, pp. 74 – 79.
- 134 -** OEM J.-K., CHUNG J.-Y., KWON M.-S., KIM T.-K., LEE T.-U. and BAE Y.-C., 2013 - Abundance of biting midge species (Diptera: Ceratopogonidae, *Culicoides* spp.) on cattle farms in Korea. *Journal of Veterinary Science, Korea*, 14 (1): 91 - 94.
- 135 -** OMODEO P. and MARTINUCCI G, 1987 – *Earthworms of Maghreb*, pp. 235 – 250. in BONVICINI PAGLIAI A.M. et OMODEO P., Ed. On earthworms. Selected Symposia and Monographs Unione Zoologica Italiana, 2, *Modena: Mucchi*, 562 p.
- 136 -** OMODEO P., ROTA E. and BAHA M., 2003 - The megadrile fauna (Annelida: Oligochaeta) of Maghreb: a biogeographical and ecological characterization. *Pedobiologia* 47: 458 – 465.
- 137 -** O.N.M., 2010 – *Relevés météorologiques de l'année 2009*. Office national de météorologie (O.N.M.), Dar El Beida.

- 138 -** O.N.M., 2011 – *Relevés météorologiques de l'année 2010*. Office national de météorologie (O.N.M.), Dar El Beida.
- 139 -** O.N.M., 2013 – *Relevés météorologiques de l'année 2012*. Office national de météorologie (O.N.M.), Dar El Beida.
- 140 -** O.N.M., 2014 – *Relevés météorologiques de l'année 2013*. Office national de météorologie (O.N.M.), Dar El Beida.
- 141 -** O.N.M., 2015 – *Relevés météorologiques de l'année 2014*. Office national de météorologie (O.N.M.), Dar El Beida.
- 142 -** PANDRANGI A., 2013 - Etiology, pathogenesis and future prospects for developing improved vaccines against bluetongue virus: A Review. *African Journal of environmental Science and Technology*, Vol. 7 (3): 68 - 80.
- 143 -** PERIE P., CHERMETTE R., MILLEMANN Y. et ZIENTARA S., 2005 - Les Culicoides, Diptères hématophages vecteurs de la fièvre catarrhale du mouton. *Bull. Acad. Vét. France*, T. 158 (3): 213 - 224.
- 144 -** PERRIER R., 1983 - *La faune de la France, les Diptères, Aphaniptères*. Ed. Delagrave Paris, T.VII, 216 p.
- 145 -** PIERRE C., 1924 – *Diptères : Tipulidae*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 159 p.
- 146 -** PRADO E., CASTRO C., SOUSA J.P., ARNALDOS M.I., GASPAS J. and GARCIA M.D., 2011 - Blowflies (Diptera: Calliphoridae) activity in sun exposed and shaded carrion in Portugal. *Ann. soc. Entomol. Fr.*, (n.s.), 47 (1–2): 128 - 139
- 147 -** RAMADE F., 2003 – *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p..
- 148 -** RAMADE F., 2009 – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689 p..
- 149 -** RODHAIN F. et PEREZ C., 1985 – *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire*. Ed. Maloine S. A., Paris, 458 p.
- 150 -** ROTH M., 1972 – Les pièges à eau colorées, utilisés comme pots de Barber. *Zool. agri. Pathol. Vég.*, pp. 79 – 83.
- 151 -** ROTH M., 1980 - *Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes*. Ed. Office de la recherche scientifique et technique outre-mer (O.r.s.t.o.m.), Paris, 213 p.

- 152 -** ROUAIGUIA M., LAHLAH N., BENSACI E. and HOUHAMDI M., 2015 - Feeding behaviour and the role of insects in the diet of northern house-martin (*Delichon urbica meridionalis*) nestlings in northeastern Algeria. *African Entomology*, 23 (2): 329 – 341.
- 153 -** ROUX O., GERS C., TELMON N. and LEGAL L., 2006 - Circular dispersal of larvae in the necrophagous Diptera *Protophormia terraenovae* (Diptera: Calliphoridae). *Ann. soc. entomol. Fr.*, (n.s.), 42 (1): 51 - 56.
- 154 -** SADEGHI NAMAGHI H. and HUSSEINI M., 2009 - The Effects of Collection Methods on Species Diversity of Family Syrphidae (Diptera) in Neyshabur, Iran. *J. Agr. Sci. Tech.*, Vol. 11: 521 - 526
- 155 -** SAIFI M., BERROUANE F.Z., BENZAADA F., TALEB M. and DOUMANDJI S., 2014 – Insect biodiversity of wild boar corpses (*Sus scrofa*) in East the Algeria (Bordj Bou Arreridj). 21st *Benelux Congress zoology*, 12 - 13 décembre 2014, Liège, p. 225.
- 156 -** SAYAH T. et BERCHI S., 2009 – Résultats préliminaires de l’inventaire de l’entomofaune phlebotomienne dans les régions d’El Hodhna et des Bibans. *Seminaire Internati. Biodiversité faun. zone arid. semi – arid.*, 22 – 24 novembre 2009, Univ. Ouargla.
- 157 -** SCHERRER B., 1984 – *Biostatistique*. Ed. Gaëtan Morin, Québec, 850 p.
- 158 -** SEGUY E., 1923 – *Diptères Anthomyides*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 393 p.
- 159 -** SEGUY E., 1926 – *Diptères Brachycères (Stratiomyiidae, Erinnidae, Coenomyiidae, Rhagionidae, Tabanidae, Codidae, Nemestrinidae, Mydidae, Bombyliidae, Therevidae, Omphralidae)*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 308 p.
- 160 -** 156 - SEGUY E., 1927 – *Diptères Brachycères (Asilidae)*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 190 p.
- 161 -** SEGUY E., 1934 – *Diptères Brachycères (Muscidae Acalypterae et Scatophagidae)* Ed. Paul Lechevalier, Paris, 832 p.
- 162 -** SEGUY E., 1940 – *Diptères nématocères*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 398 p.
- 163 -** SELTZER P., 1946 - *Climat de l’Algérie*. Ed. Institut météo. phy., Globe de l’Algérie, Alger, 219 p.
- 164 -** SETBEL S. et DOUMANDJI S., 2005 – Essai d’un inventaire des invertébrés dans la Mitidja. *Réseau nord-africain de taxonomie, deuxième atelier international de Nafrinet, Tebessa*.

- 165 -** SETBEL S., DOUMANDJI S. et BOUKHEMZA M., 2004 – Contribution à l'étude du régime alimentaire du Héron garde-bœuf *Bubulcus ibis* dans un nouveau site de nidification à Boudouaou (Est-Mitidja). *Alauda*, 72 (3) : 193 – 200.
- 166 -** STEWART P., 1969 - Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. Hist. natu. Afr. Nord*, Vol. 1-2 (65): 239 - 245.
- 167 -** TAIBI A., BENDJOUDI D., DOUMANDJI S. et GUEZOUL O., 2008a – Biodiversité avifaunistique dans la Mitidja (Algérie). *Séminaire international sur la biodiversité et la conservation des zones humides nord-africaines, 2-4 décembre 2008, Univ. Guelma*. p. 26.
- 168 -** TAIBI A., BENDJOUDI D., DOUMANDJI S. et GUEZOUL O., 2008b – Biodiversité de l'entomofaune dans la partie orientale de la Mitidja. *Séminaire international biodiversité conservation zones humides nord-africaines, 2-4 décembre 2008, Univ. Guelma*. p. 66.
- 169 -** TAIBI A., BENDJOUDI D., DOUMANDJI S., GUEZOUL O. et MANAA A., 2008c – Place des Coleoptera dans l'inventaire des arthropodes dans deux stations de la partie orientale de la Mitidja (Algérie). 3^{èmes} *Journées nationales protec. vég.*, 7-8 avril 2008, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 93.
- 170 -** TAZEROUTI-BENDIFALLAH L., CHEBOUTI-MEZIOU N., MERABET A. et BAZIZ B., 2008 - Contribution à l'étude de l'entomofaune pollinisatrice potentielle de certaines plantes médicinales dans la région de Boumerdès. 3^{ème} *Journées Nationales Protec.vég.*, 7-8 avril 2008, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 57.
- 171 -** THEVAN K., HENRY R., DISNEY L. H. and AHMAD A. H., 2010 - First records of two species of Oriental scuttle flies (Diptera: Phoridae) from forensic cases. *Forensic Science International*, 195: 5 – 7.
- 172 -** TURCHETTO M., LAFISCA S. and COSTANTINA G., 2001- Post mortem interval (PMI) determined by stady Sarcophagous biocenoses :tree cases from the province of Venice (Italy). *Forensic Science International*, 120: 28 - 31.
- 173 -** VILLIERS A., 1977 – *L'entomologiste amateur*. Ed. Lechevalier S.A.R.L., Paris, 248 p.
- 174 -** WATSON E. J. G., 2004 - *Faunal succession of necrophilous insects associated with high-profile wildlife carcasses in Louisiana*. The Degree Doctor Philosophy, B.A. Western Washington Univ., 212 p.

- 175 -** WOJTERSKI, 1985 – *Guide de l'excursion internationale de phytosociologie. Algérie du Nord.* Ass. Intern. étu. végé., Inst. nati. agro., El Harrach, 274 p.
- 176 -** WYSS C. et CHERIX D. 2006 - *Traité d'Entomologie Forensique: Les insectes sur la scène de crime.* Presses Polytech. Univ. romandes, Lausanne, 317 p.
- 177 -** ZAHRADNIK J. et SEVERA F., 1978 – *Guide des insectes.* Ed. Hatier, Fribourg, 318 p.
- 178 -** ZEGHOUMA D., BENDJEDDOU M. et BOUSLAMA Z., 2016 - Inventaire des Taons (Diptera: Tabanidae), Mouches parasites des Bovidae dans le Nord-est Algérien. 1^{er} *Séminaire International biodivers. gestion ressour. natu. "Passé, Présent et Futur"*, 19 - 21 avril 2016, Souk-Ahras, p. 137.
- 179 -** ZIMMER J.-Y., LOSSON B., SAEGERMAN C. et HAUBRUGE E., 2008 - Ecologie et distribution des espèces de Culicoides Latreille 1809 (Diptera : Ceratopogonidae) a proximité d'une exploitation bovine en Belgique. *Ann. soc. entomol. Fr.*, (n.s.), 45 (3): 393 - 400.
- 180 -** ZIMMER J.-Y., LOSSON B., SAEGERMAN C., KIRSCHVINK N., HAUBRUGE E. et FRANCIS F., 2013 - Comparaison des populations de Culicoides Latreille 1809 (Diptera : Ceratopogonidae) présentes au sein d'une bergerie belge et d'une prairie ovine associée. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, Vol. 49 (4): 446 – 459.

Annexes

Tableau 12 – Liste des espèces vues une seule fois en une seule exemplaire capturées dans le piège lumineux installé dans l'élevage ovin à l'E.N.S.A. d'El Harrach

Genres	Espèces
<i>Trichocera</i>	<i>Trichocera regelatonis</i>
<i>Uranotaenia</i>	<i>Uranotaenia saphirina</i>
<i>Lestrimia</i>	<i>Lestrimia</i> sp.
<i>Colomyia</i>	<i>Colomyia</i> sp.
<i>Metriochnimus</i>	<i>Metriochnimus</i> sp.
<i>Culicoïdes</i>	<i>Culicoïdes imicola</i>
<i>Culicoïdes</i>	<i>Culicoïdes albicans</i>
<i>Coboldia</i>	<i>Coboldia</i> sp.
<i>Chersodromia</i>	<i>Chersodromia</i> sp.
<i>Chlorops</i>	<i>Chlorops</i> sp.
<i>Chorthophila</i>	<i>Chorthophila sepia</i>
<i>Pelatachina</i>	<i>Pelatachina</i> sp.

Tableau 13 – Liste des espèces vues une seule fois en une seule exemplaire piégées dans les assiettes jaunes mises dans le milieu d'élevage de Soumaâ (Blida)

Espèces	Ovins	Bovins	Equins	Camelins
Asilidae sp. indét.	-	-	-	1
<i>Tipula</i> sp.	-	1	-	-
<i>Psychoda alternata</i>	1	-	-	-
<i>Culex pipiens</i>	-	-	-	1
<i>Contarinia</i> sp.	-	-	1	-
<i>Orthocladus (decoratus?)</i>	1	-	-	-
<i>Chironomus</i> sp.	-	1	-	-
<i>Chironomus pulmosus</i>	-	-	-	1
<i>Culicoïdes copiosus</i>	-	-	-	1
<i>Scatops notata</i>	-	1	-	-
<i>Platypalpus trivialis</i>	-	1	-	1
<i>Drapetis aterrima</i>	-	-	1	-
<i>Dolichopus</i> sp.	-	-	1	1
<i>Tachytrichus</i> sp.	-	-	-	1
<i>Gymnopternus</i> sp.	-	-	1	-
<i>Geomyza tripunctatum</i>	-	-	-	1
<i>Drosophila melanogaster</i>	-	-	-	1
<i>Millichiella</i> sp.	-	-	1	-
<i>Meoneura</i> sp.	-	-	-	1
Ephydriidae sp. indét.	-	-	-	1
<i>Ephydra</i> sp.	-	-	-	1
<i>Ocenella</i> sp.	-	-	1	-
<i>Sepsis punctum</i>	-	-	-	1
<i>Decachaetophora</i> sp.	-	-	-	1
<i>Leptocera</i> sp.	-	-	1	-
<i>Leptocera atoma</i>	-	-	-	1
<i>Fucellia</i> sp.	-	-	1	-

<i>Pegomyia</i> sp.	-	-	-	1
<i>Phaonia scutellaris</i>	-	-	1	-
<i>Lucilia sericata</i>	-	-	-	1
<i>Arachnidomyia</i> sp.	-	-	1	-
<i>Sarcophaga hemorrhoidalis</i>	-	-	1	-

Tableau 21 – Tableau de présence-absence des espèces de Diptera capturées dans le piège lumineux dans l'une des bergeries de l'E.N.S.A. d'El Harrach

Codes	Espèces	Pièges lumineux						
		1	2	3	4	5	6	7
001	<i>Trichocera regelatonis</i>	1	0	0	0	0	0	0
002	<i>Psychoda phalaenoides</i>	1	0	1	0	1	0	0
003	<i>Psychoda alternata</i>	0	1	1	0	0	0	0
004	<i>Uranotaenia saphirina</i>	0	0	0	0	0	1	0
005	<i>Lestrimia</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0
006	<i>Colomyia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1
007	<i>Contarinia</i> sp.	0	1	1	0	0	0	0
008	<i>Orthocladus (decoratus?)</i>	1	1	1	0	0	0	0
009	<i>Metriochnimus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0
010	<i>Culicoides imicola</i>	1	0	0	0	0	0	0
011	<i>Culicoides insignis</i>	1	0	1	0	0	0	0
012	<i>Culicoides copiosus</i>	1	0	1	0	1	0	0
013	<i>Culicoides albicans</i>	0	0	0	1	0	0	0
014	<i>Atrichopogon minutus</i>	0	0	1	0	0	1	0
015	<i>Coboldia</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0
016	<i>Sciara bicolor</i>	1	1	1	1	1	0	0
017	<i>Meromyza</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0
018	<i>Chersodromia</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0
019	<i>Platypalpus trivialis</i>	0	1	0	0	0	0	0
020	Phoridae sp. indét.	0	0	0	0	0	0	1
021	<i>Opomyza</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0
022	<i>Leptocera septentrionalis</i>	1	0	0	0	0	0	0
023	<i>Leptocera curvineris</i>	0	1	0	1	1	0	0
024	<i>Drosophila melanogaster</i>	0	1	0	0	0	0	0
025	<i>meoneura</i> sp.	1	1	1	0	0	0	0
026	<i>Desmometopa</i> sp.	0	1	0	1	0	0	0
027	<i>Milichiella</i> sp.	0	1	0	0	0	0	1
028	<i>Mosillus</i> sp.	0	1	1	0	0	1	0
029	<i>Ephydra</i> sp.	0	0	0	1	0	0	1
030	<i>Elachiptera corunata</i>	0	1	0	1	0	0	0
031	<i>Chlorops</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0
032	<i>Sepsis cynipsea</i>	0	1	0	0	0	0	0
033	<i>Chorthophila sepia</i>	1	0	0	0	0	0	0
034	<i>Hylemyia cilicrura</i>	0	1	0	0	0	0	0
035	<i>Musca domestica</i>	0	1	0	1	0	0	0
036	<i>Pelatachina</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0

Tableau 22 – Tableau de présence-absence des espèces de Diptera prises dans les assiettes jaunes placées dans quatre types d'élevages à Soumaâ (Blida)

Espèces	Code	Types d'élevages			
		Ovins	Bovins	Equins	Camelins
<i>Trichocera regelationis</i>	001	0	0	1	1
<i>Asilidae</i> sp. indéterminé.	002	0	0	0	1
<i>Tipula</i> sp.	003	0	1	0	1
<i>Psychoda phalaenoïdes</i>	004	0	1	0	0
<i>Psychoda alternata</i>	005	1	1	1	0
<i>Culex pipiens</i>	006	0	0	0	1
<i>Contarinia</i> sp.	007	0	0	1	0
<i>Orthocladus (decoratus?)</i>	008	1	1	1	1
<i>Chironomus</i> sp.	009	0	1	0	1
<i>Chironomus pulmosus</i>	010	0	0	0	1
<i>Culicoides copiosus</i>	011	0	0	0	1
<i>Culicoides</i> sp.	012	1	0	0	0
<i>Scatops notata</i>	013	0	1	0	0
<i>Ectactia</i> sp.	014	0	0	0	1
<i>Sciara bicolor</i>	015	0	1	1	1
<i>Cephalochrysa nigricornis</i>	016	0	0	1	1
<i>Platypalpus trivialis</i>	017	0	1	1	1
<i>Drapetis aterrima</i>	018	0	0	1	0
<i>Dolichopus</i> sp.	019	0	0	1	1
<i>Tachytrichus</i> sp.	020	0	0	0	1
<i>Hercostomus</i> sp.	021	0	0	1	1
<i>Gymnopternus</i> sp.	022	0	0	1	0
<i>Phora</i> sp.	023	0	0	0	2
<i>Geomyza tripunctatum</i>	024	0	0	0	1
<i>Drosophila melanogaster</i>	025	0	0	1	1
<i>Milichiella</i> sp.	026	0	0	1	0
<i>Meoneura</i> sp.	027	0	0	0	1
<i>Ephydridae</i> sp. indéterminé.	028	0	0	0	1
<i>Ephydra</i> sp.	029	0	0	1	1
<i>Ocenella</i> sp.	030	0	0	1	0
<i>Sepsis cynipsea</i>	031	0	0	1	1
<i>Sepsis punctum</i>	032	0	0	0	1
<i>Decachaetophora</i> sp.	033	0	0	0	1
<i>Leptocera septentrionalis</i>	034	0	0	1	1
<i>Leptocera</i> sp.	035	0	0	1	0
<i>Leptocera curvineris</i>	036	1	1	1	1
<i>Leptocera atoma</i>	037	0	0	0	1
<i>Borborus geniculatus</i>	038	0	0	1	1
<i>Chortophila sepia</i>	039	0	0	1	1

<i>Fucellia</i> sp.	040	0	0	1	0
<i>Pegomyia</i> sp.	041	0	0	0	1
<i>Phaonia scutellaris</i>	042	0	0	1	0
<i>Phaonia</i> sp.	043	0	0	1	1
<i>Stomoxys calcitrans</i>	044	0	0	1	1
<i>Musca domestica</i>	045	1	0	1	0
<i>Calliphora erythrocephala</i>	046	0	0	1	0
<i>Lucilia sericata</i>	047	0	0	1	1
<i>Arachnidomyia</i> sp.	048	0	0	1	0
<i>Sarcophaga hemorrhoidalis</i>	049	0	0	1	0
<i>Pelatachina tibialis</i>	050	0	0	1	0

Tableau 33 – Liste des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire prises dans les assiettes jaunes installées sur fumier d’ovine en décomposition à l’E.N.S.A. d’El Harrach

Genres	Espèces
<i>Trichocera</i>	<i>Trichocera regelationis</i>
<i>Phlebotomus</i>	<i>Phlebotomus</i> sp.
<i>Culex</i>	<i>Culex pipiens</i>
<i>Porricondyla</i>	<i>Porricondyla</i> sp.
<i>Corinthomyia</i>	<i>Corinthomyia</i> sp.
Genre indéterminé.	sp. indéterminé.
<i>Micromyza</i>	<i>Micromyza</i> sp.
<i>Stempellina</i>	<i>Stempellina</i> sp.
Genre indéterminé.	sp. indéterminé.
<i>Swammerdamella</i>	<i>Swammerdamella</i> sp.
<i>Toxophora = Empidideicus</i>	<i>Toxophora maculata (Empidideicus sp.)</i>
<i>Elaphropeza</i>	<i>Elaphropeza</i> sp.
<i>Hercostomus</i>	<i>Hercostomus</i> sp.
<i>Sciapus</i>	<i>Sciapus</i> sp.
<i>Chonocephalus</i>	<i>Chonocephalus americanus</i>
<i>Helophilus</i>	<i>Helophilus frutetorum</i>
<i>Sicus</i>	<i>Sicus</i> sp.
<i>Geomyza</i>	<i>Geomyza tripunctatum</i>
<i>Drosophila</i>	<i>Drosophila funestrarum</i>
Genre indéterminé.	sp. indéterminé.
<i>Asteia</i>	<i>Asteia amoena</i>
<i>Parydra</i>	<i>Parydra</i> sp.
<i>Mosillus</i>	<i>Mosillus</i> sp.
<i>Teichomyza</i>	<i>Teichomyza</i> sp.
<i>Leptocera</i>	<i>Leptocera merabilis</i>
<i>Borborus</i>	<i>Borborus geniculatus</i>
<i>Scatophaga</i>	<i>Scatophaga suillia</i>
<i>Hylemyia</i>	<i>Hylemyia (variata?)</i>
<i>Hylemyia</i>	<i>Hylemyia strigosa</i>
<i>Anthomyia</i>	<i>Anthomyia</i> sp.
<i>Hydrophoria</i>	<i>Hydrophoria</i> sp.2

<i>Phaonia</i>	<i>Phaonia scutellaris</i>
<i>Phaonia</i>	<i>Phaonia</i> sp.
<i>Mydaea</i>	<i>Mydaea quadrimaculata</i>
<i>Fannia</i>	<i>Fannia</i> sp.
<i>Musca</i>	<i>Musca</i> sp.
<i>Arachnidomyia</i>	<i>Arachnidomyia</i> sp.
<i>Wohlfahrtia</i>	<i>Wohlfahrtia (manifica?)</i>
<i>Halophora</i>	<i>Halophora</i> sp.
<i>Pelatachina</i>	<i>Pelatachina</i> sp.

Tableau 41 - Tableau de présence absence des espèces de Diptera piégées dans des assiettes jaunes placées sur fumier d'ovin en décomposition à l'E.N.S.A. d'El Harrach

Codes	Espèces	I	II	III	IV	V	VI	VIII
1	<i>Trichocera regelationis</i>	0	1	0	0	0	0	0
2	<i>Pachyrhina</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0
3	<i>Psychoda phalaenoides</i>	1	1	1	1	1	1	1
4	<i>Psychoda alternata</i>	0	1	1	1	1	1	1
5	<i>Phlebotomus</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0
6	<i>Uranotaenia saphirina</i>	0	0	0	0	1	0	0
7	<i>Culex pipiens</i>	0	0	0	0	1	0	0
8	<i>Lestrimia</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0
9	<i>Colomyia</i> sp.	1	0	1	1	0	0	0
10	<i>Porricondyla</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0
11	<i>Contarinia</i> sp.	0	1	1	1	1	1	1
12	<i>Corinthomyia</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0
13	Cecidomyiidae sp. indét.	0	0	0	0	1	0	0
14	<i>Micromya</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0
15	<i>Orthocladius (decoratus?)</i>	1	1	1	0	1	1	0
16	<i>Stempellina</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0
17	Chironomidae sp. indét.	0	0	0	1	0	0	0
18	<i>Culicoides copiosus</i>	0	1	0	0	0	0	0
19	Ceratopogonidae sp. indét.	0	0	0	0	0	1	0
20	<i>Coboldia</i> sp.	1	1	0	0	1	0	0
21	<i>Ectaetia</i> sp.	1	0	1	0	0	0	1
22	<i>Swammerdamella</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0
23	<i>Sciara bicolor</i>	1	1	1	1	1	1	1
24	<i>Cephalochrysa nigricornis</i>	0	0	1	0	0	1	0
25	<i>Cyllenina maculata (Empidideicus sp.)</i>	0	0	0	1	0	0	0
26	<i>Oligodranes</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0
27	<i>Platypalpus trivialis</i>	1	1	1	0	0	0	0
28	<i>Drapetis aterrima</i>	1	1	1	0	1	1	0
29	<i>Chersodromyia</i> sp.	0	1	1	1	1	1	0
30	<i>Elaphropeza</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0

31	<i>Dolichopus</i> sp.	0	0	1	1	1	0	0
32	<i>Hercostomus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0
33	<i>Sciapus</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0
34	<i>Hypocera</i> sp.	1	1	1	0	1	1	1
35	<i>Chonocephalus americanus</i>	1	0	0	0	0	0	0
36	<i>Metopina subarcuata</i>	1	0	1	1	1	1	1
37	<i>Neodohniphora</i> sp.	0	1	1	0	1	1	0
38	<i>Gymnophora</i> sp.	1	0	1	0	1	1	1
39	<i>Conicera dauci</i>	0	0	1	0	0	0	0
40	<i>Leucanocera</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0
41	<i>Myrmosicarius</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0
42	<i>Phora</i> sp.	0	1	0	0	1	0	0
43	Phoridae sp. indét.	0	0	0	0	0	0	1
44	<i>Chilosia illustrata</i>	1	0	1	0	0	0	0
45	<i>Helophilus frutetorum</i>	0	0	0	1	0	0	0
46	<i>Eristalis aeneus</i>	0	0	0	0	0	0	1
47	<i>Pipunculus sylvaticus</i>	0	0	0	1	0	1	1
48	<i>Sicus</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0
49	<i>Opomyza</i> sp.	1	1	0	0	0	0	0
50	<i>Geomyza tripunctatum</i>	0	0	1	0	0	0	0
51	<i>Drosophila funestrarum</i>	1	0	0	0	0	0	0
52	<i>Drosophila melanogaster</i>	1	1	1	0	0	0	1
53	<i>Drosophila</i> sp.1	1	1	0	0	0	0	0
54	<i>Drosophila</i> sp.2	0	0	1	0	1	0	0
55	Opomyzidae sp. indét.	0	0	0	0	0	1	0
56	<i>Agromyza</i> sp.	0	0	0	0	1	0	1
57	Agromyzidae sp. indét.	0	0	0	0	0	0	1
58	<i>Asteia amoena</i>	0	0	0	1	0	0	0
59	<i>Millichiella (lacteipennis?)</i>	1	1	1	0	1	7	0
60	<i>Desmometopa</i> sp.	1	0	1	1	1	0	1
61	<i>Meoneura</i> sp.	1	0	1	0	1	1	0
62	<i>Ephydra</i> sp.	1	0	1	0	1	1	0
63	<i>Parydra</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0
64	<i>Mosillus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0
65	<i>Teichomyza</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0
66	<i>Ossinosoma frit</i>	0	1	0	0	1	1	1
67	<i>Elachiptera cornuta</i>	1	1	1	1	1	1	1
68	<i>Tricimba</i> sp.	1	1	0	1	1	0	0
69	<i>Amphipogon (hyperboreus?)</i>	0	0	1	0	0	0	0
70	<i>Sepsis cynipsea</i>	1	1	1	0	0	0	1
71	<i>Sepsis punctum</i>	1	1	0	1	1	0	0
72	<i>Decachaetophora</i> sp.	1	1	0	1	0	0	0

73	<i>Sphaerocera curvipes</i>	1	1	1	0	1	0	0
74	<i>Leptocera septentrionalis</i>	1	1	1	0	1	1	1
75	<i>Leptocera curvineris</i>	1	1	1	1	1	1	1
76	<i>Leptocera atoma</i>	1	1	1	0	1	1	1
77	<i>Leptocera merabilis</i>	0	0	1	0	0	0	0
78	<i>Borborus geniculatus</i>	0	0	1	0	0	0	0
79	<i>Scatophaga suillia</i>	0	1	0	0	0	0	0
80	<i>Hylemyia cilicrura</i>	0	1	0	0	0	0	0
81	<i>Hylemyia (variata?)</i>	0	1	0	0	0	0	0
82	<i>Hylemyia strigosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
83	<i>Anthomyia sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0
84	<i>Chortophila sepiä</i>	1	0	0	0	0	0	0
85	<i>Hydrophoria sp.1</i>	1	1	0	0	1	1	1
86	<i>Hydrophoria sp.2</i>	0	0	0	0	1	0	0
87	<i>Phaonia scutellaris</i>	0	0	1	0	0	0	0
88	<i>Phaonia sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0
89	<i>Mydaea quadrimaculata</i>	0	0	0	1	0	0	0
90	<i>Fannia sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0
91	<i>Coenosia sp.1</i>	1	0	0	0	0	0	0
92	<i>Coenosia sp.2</i>	1	0	1	0	0	0	0
93	<i>Stomoxys calcitrans</i>	1	0	0	0	1	0	0
94	<i>Muscina stabulans</i>	1	1	1	0	1	1	0
95	<i>Musca domestica</i>	1	0	0	0	1	1	0
96	<i>Musca sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0
97	<i>Arachnidomyia sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0
98	<i>Melanophora roralis</i>	0	0	0	1	0	0	0
99	<i>Wohlfahrtia (manifica?)</i>	0	0	0	1	0	0	0
100	<i>Sarcophaga muscaria</i>	0	0	1	1	0	0	0
101	<i>Sarcophaga melanura</i>	0	0	0	1	0	0	1
102	<i>Sarcophaga hemorrhoïdalis</i>	1	0	0	1	1	1	1
103	<i>Sarcophaga sp.</i>	0	0	1	0	0	0	1
104	<i>Calliphora erythrocephala</i>	1	0	1	1	0	0	0
105	<i>Calliphora sp.</i>	0	1	0	0	1	1	0
106	<i>Lucilia sericata</i>	0	0	1	0	1	1	1
107	<i>Lucilia sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0
108	<i>Halophora sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0
109	<i>Anachaetopsis sp.</i>	0	0	1	1	0	1	0
110	<i>Pelatachina sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0

Bioécologie et biosystématique des Diptères dans divers milieux agricoles de l'Algérois

Résumé

Dans le cadre du présent travail, 3 techniques de piégeage sont utilisées dans 7 stations réparties sur 3 zones, dont 5 points de prélèvement à l'E.N.S.A. d'El Harrach, soit la bergerie, un fumier ovin (de janvier à août 2010), une terrasse (octobre 2013), une culture sous-serre de tomate (d'avril à juin 2014) et une parcelle en plein champ (juin 2014). Le travail s'est poursuivi dans une station d'élevage à Soumaâ (université de Blida) depuis novembre 2013 jusqu'en mai 2014 et dans une mare aux abords du lac de Réghaia (d'août à octobre 2009). Un total de 5.930 individus appartenant à 182 espèces et 39 familles de Diptera sont notés dans les quatre biotopes choisis. Au cours de cette étude, il est à remarquer que les diptères sont fortement attirés par les milieux de dégradation de la matière organique (fumier et cadavre). Ainsi 128 espèces correspondant à 37 familles et à 4.089 individus sont piégés. *Leptocera curveniris* (19,2 %) domine, suivie par *Lucilia sericata* (14,2 %), *Leptocera septentrionalis* (13,8 %), *Sciara bicolor* (6,38 %), une espèce indéterminée, Otitidae sp. indét. (4,6 %) et *Elachiptera coronata* (4,1 %). Le milieu d'élevage vient en deuxième position avec 65 espèces et 28 familles représentées par 519 individus dont les espèces les plus abondantes sont *Meoneura* sp. (13,3 %), *Orthocladus* sp. (9,4 %) et *Leptocera curveniris* (9,1 %). Quant au milieu cultivé, il occupe le troisième rang avec 63 espèces, 24 familles et 235 individus avec la dominance de *Bradysia* sp. (10,6 %), *Arachnidomyia* sp. (10,2 %), *Dohniphora longiostrata* (6,8 %) et *Colomyia* sp. (6,4 %). Le milieu aquatique se classe en dernier. Il est le moins diversifié avec 5 espèces faisant partie d'une seule famille, celle des Culicidae avec 1.087 individus, parmi les quels *Culex mimeticus* (40,4 %) et *Culex perexiguus* (39,1 %) sont les plus abondants. Une attention particulière doit être portée pour les Ceratopogonidae, en particulier sur le genre *Culicoides* qui est représenté par cinq espèces (*Cu. imicola*, *Cu. insignis*, *Cu. copiosus*, *Cu. Albicans* et *Cu. sp.*), ainsi que sur les Culicidae avec *Anopheles labranchiae*, sur les Muscidae avec *Stomoxys calcitrans*, et sur les Sarcophagidae avec *Wohlfahrtia (manifica ?)*, car leur présence correspond à un risque pour la santé des êtres humains et des animaux d'élevage (ovins, bovins, équins et camelins).

Mots clefs : Diptera, fumier, cadavres, bergerie, étable, écurie, Cultures, mare, Algérois

إيكولوجيا الأحياء والتقسيم البيولوجي لذوات الجناحين في مختلف الأوساط الفلاحية في الجزائر

الملخص:

في إطار هذا العمل استخدمت 3 تقنيات محاصرة في 7 محطات موزعة على 3 مناطق، حيث 5 نقاط أخذ للعينات في E.N.S.A بالحراش، وهي الحضيرة وسماد الأغنام (من جانفي إلى أوت 2010)، سطح مبنى (أكتوبر 2013)، محصول الطماطم في البيوت البلاستيكية (من أفريل إلى جوان 2014) وقطعة من الحقل (جوان 2004). استمر العمل في محطة تربية الماشية في صومعة (جامعة البليدة) من نوفمبر 2013 إلى ماي 2014 وفي بركة بالقرب من بحيرة رغاية (من أوت إلى أكتوبر 2009). مجموع 5.930 فرد تنتمي إلى 182 نوع و39 عائلة من ذوات الجناحين سجلت في البيئات الحيوية الأربعة المختارة. أثناء هذه الدراسة، لوحظ أن ذوات الجناحين تتجذب بشدة إلى أوساط تحلل المادة العضوية (سماد الأغنام أو الجثث). حيث 128 نوع تعود إلى 37 عائلة و4.089 فرد أمسكت *Leptocera curveniris* (19.2%) تهيمن، تليها *Lucilia sericata* (14.5%)، *Leptocera septentrionalis* (13.8%)، *Sciara bicolor* (16.38%)، نوع غير محدد Otitidae (14.6%) و *Elachiptera coronata* (4.1%). وسط تربية المواشي يأتي في المركز الثاني برصيد 65 نوع و28 نوع عائلة يمثلها 519 فرد حيث الأنواع السائدة هي *Leptocera curveniris* (9.4%)، *Orthochladius* sp. (13.3%)، *Meoneura* sp. (9.1%). أما بالنسبة للوسط الزراعي، يحتل المرتبة الثالثة بـ 63 نوع، 24 عائلة و235 فرد مع هيمنة *Bradysia* sp. (10.6%)، *Arachnidomyia* sp. (10.2%)، *Dohniphora longiostrata* (6.8%) و *Clomyia* sp. (6.4%)، الوسط المائي يأتي في المرتبة الأخيرة. إنه الأقل تنوعا مع 5 أنواع تنتمي إلى عائلة واحدة وهي البعوضيات (Culicidae) بـ 1.087 فرد، من بينها *Culex mimeticus* (40.4%) و *Culex perexiguus* (39.1%) هم الأكثر وفرة. و ينبغي إعطاء أهمية خاصة ل Ceratopogonidae بالخصوص جنس *Culicoides* الممثل بـ 5 أنواع (*Cu. imicola*, *Cu. imisignis*, *Cu. copiosus*, *Cu. albicans* et *Cu. sp.*) مع *Anopheles labronchiae* Muscidae مع *Stomoxys calcitrans* و Sarciphagidae مع *Wohlfahrtia (manifica ?)*، لأن وجودها يمثل خطر على حياة البشر والماشية (الأغنام، الأبقار، الخيول، والجمال).

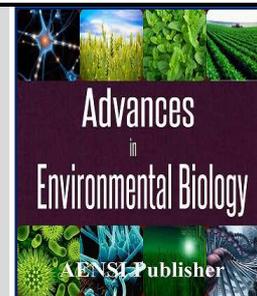
الكلمات المفتاح: ذوات الجناحين، السماد، الجثث، الزربية، الحظيرة، الإسطل، المحاصيل، البركة، الجزائر.

Bioecology and Biosystematics of Diptera in various agricultural environments of Algiers

Summary

In this work, 3 techniques of trapping are used in 7 stations spread over 3 zones, of which 5 sampling points to E.N.S.A. of El Harrach, the sheepfold, an ovine manure (from January to August 2010), a terrace (October 2013), a greenhouse tomato crop (from April to June 2014) and a field plot 2014). Work continued at a breeding station in Soumaâ (University of Blida) from November 2013 to May 2014 and in a pond on the shores of Lake Réghaia (August to October 2009). A total of 5,930 individuals belonging to 182 species and 39 Diptera families are noted in the four selected biotopes. During this study, it should be noted that the Diptera are strongly attracted by the degradation media of organic matter (manure and corpse). Thus 128 species corresponding to 37 families and 4,089 individuals are trapped. *Leptocera curveniris* (19.2%) dominates, followed by *Lucilia sericata* (14.2%) *Leptocera septentrionalis* (13.8%), *Sciara bicolor* (6.38%), an undetermined species Otitidae sp. Indet. (4.6%) and *Elachiptera corunata* (4.1%). The breeding environment comes second with 65 species and 28 families represented by 519 individuals whose most abundant species are *Meoneura* sp. (13.3%), *Orthocladus* sp. (9.4%) and *Leptocera curvinis* (9.1%). As for the cultivated environment, it occupies the third rank with 63 species, 24 families and 235 individuals with the dominance of *Bradysia* sp. (10.6%), *Arachnidomyia* sp. (10.2%), *Dohrniphora longiostrata* (6.8%) and *Colomyia* sp. (6.4%). The aquatic environment ranks last. It is least diversified with 5 species belonging to a single family, Culicidae with 1,087 individuals, of which *Culex mimeticus* (40.4%) and *Culex perexiguus* (39.1%) are the most abundant. Particular attention should be paid to the Ceratopogonidae, particularly to the genus *Culicoides*, which is represented by five species (*Cu. Imicola*, *Cu. Insignis*, *Cu. Copiosus*, *Cu. Albicans* and *Cu. Sp.*), end Culicidae with *Anopheles labranchiae* Muscidae with *Stomoxys calcitrans* and Sarcophagidae with *Wohlfahrtia (manifica?)*, as their presence represents a risk to the health of human beings and livestock (Sheep, cattle, equines and camels).

Keywords: Diptera, manure, corpses, sheepfold, barn, stables, Cultures, pond, Algérois



Bio-ecological relationship on Diptera's order among invertebrates of Reghaia Lake (Algeria)

¹Berrouane F.Z., ²Idouhar-Saadi H., ³Lounaci Z., ⁴Souttou K., ⁵Mahdi K. ¹Doumandji S.

¹Department of Agricultural and Forest Zoology, Upper Agronomical National School, El Harrach., Algeria. Avenue Hassan Badi El Harrach, Algeria.

²Upper Veterinary National School of Algiers, El Alia - Oued Smar 14 km east of Algiers. Algeria.

³Department of Agronomy, University of Mouloud Mammeri, PB15000 Tizi Ouzou, Algeria.

⁴Faculty of Natural Sciences and Life, Department of Agropastoralism, University of Djelfa, PB 17000, Djelfa,

⁵Faculty of Natural Sciences and Life and Earth Sciences, University of Bouira Mohand Oulhadj, St. DRISSI Yahia - Bouira 10000 - Algeria.

Address For Correspondence:

BERROUANE Fatma Zohra, Department of Agricultural and Forest Zoology, Agronomical National High School, El Harrach. Algeria. Phone: +213 697534200; E-mail: berrouanefatima@yahoo.fr, Postal: 05, street Boualem Khalile, Bab El Oued, Algiers, Algeria.

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

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



Open Access

Received 22 March 2016; Accepted 28 May 2016; Available online 12 June 2016

ABSTRACT

Background: The present study is carried out during year 2009 to identify Arthropods species, essentially Diptera. Used methods for sampling are those of yellow plates, sweep net and larvae's harvest on period of July to September 2009 at the Swamp of Reghaïa. Whose it is considered as a protected area of international importance, it is listed as a Ramsar Site in 2003. It is gathering in fact favourable conditions in settlement and multiplication of terrestrial and aquatic insects for nesting and hibernation of migratory birds and to maintaining wild mammals. As result to this remarkable diversity. **Objective:** It is underlined that not much works have been conducted on richness of Diptera order among Entomofauna settling humid ecosystems such as the natural reserve of Reghaïa in Algeria. So, the choice of the present work is made in view of Diptera species importance within present arthropod fauna at level of Reghaïa Lake. Their identification and study of their bio ecology are essential, on the one hand to guide and to refine preventive fight method such as surveillance of larval habitats of pathogenic vectors agent's species and on the other hand to maintain presence of species contributing to ecology balance in wetlands. **Results:** On the edges of the Reghaïa swamp 111 species are noted in yellow plates with 31 Diptera 'species and or the higher rate is made by Homoptera with 68,5 %, Hymenoptera with 12.8% followed by Diptera with 12.4%. In the bush overhanging swamp of Reghaïa, 198 arthropods species where Diptera order appears the most important with 113 individuals, thus (57,1%) and along the waterfront 55 arthropods species with a dominance of Diptera order (55.0%) in the sweep net. The harvesting method of larvae allowed capture of 5 species of Culicidae (*Culex periguiguus*, *Culex impudicus*, *Culex mimeticus* et *Uranotaenia unguicula*, *Anopheles labranchiae*). These latter make order of Diptera the most dominant in the Lake's water with (75.0%) by comparing presence of other insects species in the water such as larvae of Zygoptera *Coenagrion* sp., of Anisoptera Libellulidae, imagos of Naucoridae (*Naucoris* sp.), larvae of different stage of Dytiscidae and larvae of Plecoptera. **Conclusion:** Diptera form a very important order among invertebrates of Reghaïa's natural reserve, this ranking is justified by the high individual's number captured in a short period. Notably the capture of five species of Culicidae which trapping of *Phlebotomus* sp. may create serious concern. The combination of the three methods of trapping proving their efficiency of capture invertebrate mostly Diptera. In addition, it helps to investigate as precisely as possible the entomological diversity of a site with different environments.

KEYWORDS: Diptera Swamp of Reghaïa Coloured traps Sweep net Larvae harvesting.

INTRODUCTION

Diptera are a group of very recent insects and they conquered a wide variety of habitats and ecological niches [29]. According [34], Diptera are many are attributed to 90% or more of the winged insect fauna in the most different wild and amenge habitats. Similarly [63] reports that the Diptera are a great people, both the number of species than that of individuals. The importance of this order directs the choice of the topic of this work; wiche is the determination of the position of mosquitoes and flies between invertebrates Lake Reghaia. This choice is made due to problems caused by several Diptera species first of all over animal and human health and likewise on cultivated crops. Some mosquitoes as vectors can transmit viruses, bacteria, protozoan and helminth [21,28,33]. [4] montion that Mosquitoes particularly species belonging to *Aedes*, *Culex* and *Anopheles* play an important role in global disease transmission. The diseases that they transmit impact directly on the human and animal health. [42, 41, 66] pointing to the biting midges of the genus *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) which are biological vectors of numerous pathogens, including viruses bluetongue In fact the Arbovirus bluetongue is responsible for a serious deadly infection for wild and domestic ruminants such as sheep. In fact, Catarrhal Arbovirus fever or Blue Tongue is responsible of a serious and fatal infection for wild and domestic ruminant such as sheep [51, 67]. [14] draw attention to emergence of West Nile Virus was recently recorded in several European countries, which can lead to severe health problems in horse populations. Europe is also at risk of introduction of mosquito-borne equine alphavirus from Americas [14]. In this connection, it should be remembered harms provoked in cultivated plots by Cecidomyiidae such as *Mayetiola destructor* Say. They provoke yield reduction at harvest time in important proportions. Many species of Cecidomyiidae induce foliar diseases and appearance of galls. Furthermore, maggots of some Tipulidae species destroy roots of various Grasses such as corn and so seeds and grains in germination state [38]. Thus by its leafminer larvae leaves, stems, cambium, roots, seeds or flowering heads the family Agromyzidae is, with that of Tephritidae, one of the most important to agriculture by the damage it causes. We know about 2900 species of Diptera Agromyzidae, approximately 7% of agronomic interest [26]. It should be noted that Diptera are not always harmful. Some species are useful in the environment. This is the case of Diptera saprophagous, coprophagous et nécrophagous. [63] according all vegetable or animal products in fermentation or decomposing like rotten fruit, manure, carrion attract many Diptera who come to feed or deposit their egg laying. this is the case of most of the larvae of Diptera living in rotting organic matter such as sarcophagous, so many families, like coprophagous with Muscidae and Stratiomyidae or even like of necrophagous such as Calliphoridae and some Sarcophagidae according to [23]. [30] specifies that the stable fly, *Stomoxys calcitrans* L. is a pest of livestock as adults males and females feed on blood herbivorous animals such as cattle and horses remain its preferred hosts, but females *Stomoxys* exploit a variety of decaying organic materials for laying eggs. They also play an important role in the renewal of soil organic matter by restating include forest litter, they help transform [38]. They play a big role in the process of decomposition of animal matter [64]. [15] reports when an animal dies, it attracts several species of invertebrates and insects, which will feed on its carcass. The first scavenger species that arrive on a carcass belong to the order of Diptera. Other Nematocera species involve in ecological balance stability as larvae of some Chironomidae's species which are a part of more 10 % of fish and amphibia foods in lakes and in swamps [25] (FONTAINE et al., 1976). [12] note Diptera as the third class with 9.8% of insects consumed by *Phylloscopus collybita* living at Lac Tonga (Noth East of Algeria). Diptera are the second most consumed group by the chicks and the most consumed prey during August in northeastern Algeria [53]. The scientific interest involved in the choice of this work that considers the medical-veterinary importance, agricultural, scavenging, economic and ecological of Diptera order in the nature reserve of Reghaia.

MATERIAL AND METHODS

The structure of this part comprises notably presentation of the study region and the adapted methodology on the ground and in laboratory. Lake of Reghaïa is located on Mediterranean Coastline at about 30 km East of Algiers City (36° 45' à 36° 48' N., 3° 19' à 3° 21' E.) (Fig. 1). It is limited on West by agricultural lands of former Sentouli brothers' domain. back country of Ain-Taya, in the south by Eastern plain of Mitidja, on the East by coastal dunes of Boudouaou BahrI, and in the North by Mediterranean Sea. This site is classified Ramsar Site on 2003 covering approximately 1500 ha with a half is marine. Bioclimatic stage is sub-humid with temperate winter. The amount of precipitation of the study year 2009 reaches 636.4 mm. Considering the remarkable density at level of the swamp, it seems to be imperative to choose three sampling points.

The first one is located on the edge of the water body in front of the Hunting Centre Building, intended for installation of coloured traps and the implementation of mowing with help of sweep net. The second sampling point is located at some meters upper the previous one and far of water edge by 30 m. It is here that sampling with help of sweep net will be also done. The third one corresponds to pastures in place in the South-West of the Reghaïa Lake which presents nine water-pools where precisely harvests of Diptera's larvae are low. In order to be able to harvest the maximum of individuals from point of view qualitative and quantitative in experiment

stations, it is used three sampling techniques, those ones of yellow plates, of sweep nets and aquatic larvae harvest.

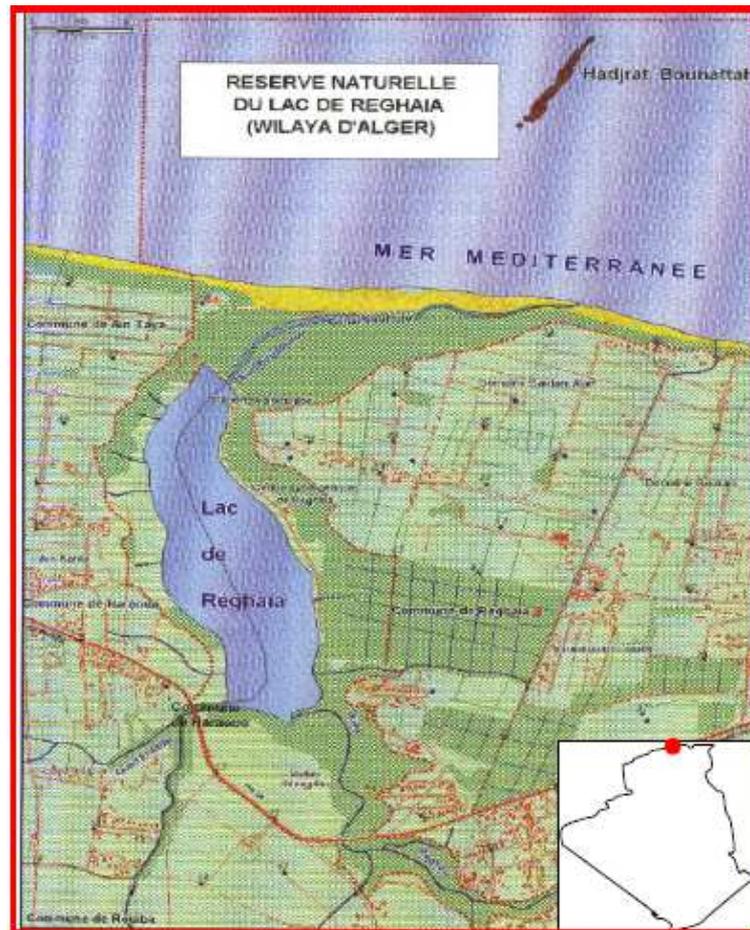


Fig. 1: General map of the Nature Reserve of Lake Réghaïa [61]

According to [32], the coloured traps present a double attractiveness having regard on the one hand to their colour and on the other hand to the water presence, vital element for insects and the major part of species are actively looking for. They make a strong contribution to better know the entomological settlement of a region [6]. This type of trap is particularly simple and cheap; allow capturing a great variety of Diptera [38]. The latter author states that it is more efficient and that the yellow seems to be the best colour to attract a multitude of insects [38]. Consequently, in the present study 8 yellow traps are installed on the ground at 3 m intervals. They are let in place during 24 hours. They are put in place between January and August 2010, between 13 and 18 of each month. Each of these traps is full of half water height. As wetting agent, a pinch of detergent is used in each trap. Then 24 hours later, the content of each container is collected. Mowing with help of sweep net is a technique of counting by interception and by effort unit. It is composed of strong pocket made of a heavy canvas with depth of about 50 cm; a bottom is slightly rounded. Its edges are doubling hemmed before to be threaded on a robust circle made of round iron with a section of 3 / 4 mm. This metallic circle is fixed on a wooden handle 1 m long; technique of mowing which is made at random. It consists to mow on the whole height of herbaceous vegetation, by scraping the ground. In the framework of this study, 3 repetitions of 10 blows each one is made in the middle of each of the three months July, August and September, which are between 13 and 17 of each month. After completion of ten blows, pocket is treated with insecticide to prevent flight and leakage of samples.

The trapped invertebrates in the net are gathered with care to prevent their deterioration. A first sorting is made on the ground to eliminate twigs and leaves fragments which are hung to the canvas. Samples are then put in plastic bags bearing sample number and so date and location indications.

The capture of aquatic larvae is made with help of a cloudy-water net [35]. In the present case, a small plastic jerry can of 2 litres capacity is used, tied to a string on the top of a handle of 2 m long. After filtration of sampled water in a container through two colanders of different mesh and size, larvae are then recovered, stored in plastic tubes on-half full of alcohol at 70%. Each tube bears a small tag with all indications linked to dates

and captures locations written with a lead HB pencil. Larvae habitats must always be approached carefully to prevent insects' escape. As a matter of fact, operator should face the sun to avoid disturbance of the insects due to the shade or water movement, most of them go to move towards deep water and to hide from the operator sight. In laboratory, the used techniques consist in two steps which are preparation and larvae mounting or determination in laboratory of species gathered on the ground. This identification is made on the base of guides and dichotomous keys particularly those of [54, 55, 56, 57, 58], of [49], of [27], of [22] of [52], of [43,45, 46,47,48], of [65], of [38, 39]. and of [3]. This is confirmed by Professor Doumandji Salaheddine. The identified species are classified and schematically represented.

The mounting technique of genitalia and aquatic larvae comprises several steps [38]. The first one is a potashing (Fig. 2). It consists to put insect or part of the Arthropod's body to be studied in a Beaker of 100 ml volume containing an aqueous potash solution at 10% (KOH). A small incision is made laterally on the insect's body to promote penetration of potash. This first operation focuses to elimination of non sclerotised organ such as digestive tract, genital organ and greasy substance. So, content of Beaker is put to boiling during 10 min. The second step seeks to eliminate traces of potash found in the sample. For this purpose, in a watch glass containing distilled water, piece is placed during 10 min. The sample may be put directly in a watch glass containing ethanol at 70%. The third step is initiated since this one focuses dehydration of the piece. Another bath containing alcohol at 100% is essential.

The fourth step is an impregnation during 1 second only in a watch glass filled of toluene. Inclusion is the fifth step; the mounting of different parts of the Diptera's body such as wings is made in drop of Faure liquid between blade and lamella, all that remains is to mention on the blade side the species 'name, location and date. Mounting of larvae is based on those of the fourth step. They are recovered for mounting between blade and lamella. With help of a fine needle, larva's head is cut and so its abdominal end from the seventh segment. Mounting is made as previously mentioned. Identification is done by observing details of insect's morphology with help of photonic microscopy. Indications on the species 'name date and harvest location are mentioned on the blade (Fig. 2).

Results obtained are exploited by two ecological indices which are as follows: Total richness (S) which is the total Diptera species number regarding settlement considered in coloured traps and bright traps in an ecosystem [50]. Relative abundance or relative frequency is expressed in percentage. This is the report established between a number of species and the total individual's number of all species involved [24]. In the present study stations each sampled species is represented by proportion of its numbers compared to those of all species taken together into consideration.

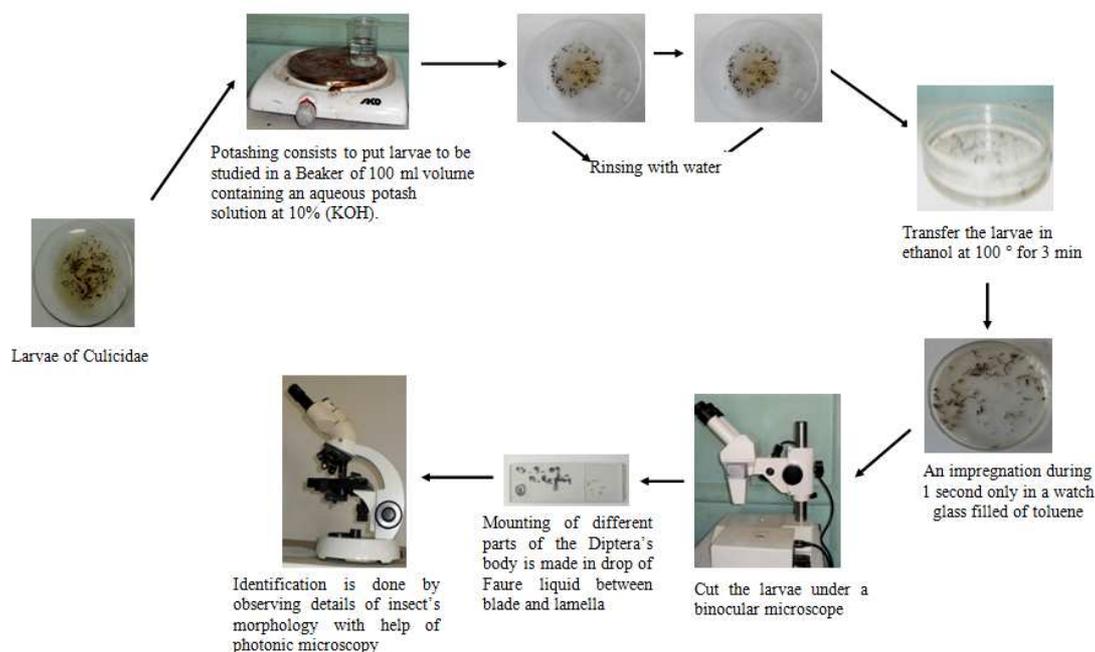


Fig. 2: The mounting technique of genitalia and aquatic larvae (Original photography)

RESULTS AND DISCUSSION

The orders which present different species trapped thanks to the three sampling methods notably the yellow plates, the sweep net and fishing of water larvae are mentioned in table 1. During the present study conducted

for a period going from July to September 2009 in the Lake of Reghaïa to identify invertebrate's species, essentially Diptera of different interests. It was noted 3364 individuals belonging to 22 orders by using three sampling methods are those one of yellow plates, the sweep net and larvae's harvest, where Diptera represent 1630 individuals. The results obtained are interpreted first of all, in species richness term for each order, then by abundance of different orders particularly the Diptera order.

Within the 15 orders noted in the yellow plates on the edge of the swamp or Reghaïa Hymenoptera occupy the first rank with 33 species (Table 1). They are similar to those of Diptera with 31 species. Other orders intervene weakly as Homoptera with 19 species. [11] report in the same station and in yellow containers a monthly richness of 67 invertebrates with 20 species of Diptera in July, 53 invertebrates in August and 49 invertebrates in September with 13 species of Diptera for both months. In 1636 individuals, the highest rate is marked by Homoptera with 68.5% with 1121 individuals followed by Hymenoptera with 12.8% by 210 individuals and Diptera with 12.4% with 202 individuals. The remaining rate concerns 11 others categories (Fig. 3).

Diptera comprise Nematocera and Brachycera. It is useful to mention that Nematocera belong to Cecidomyiidae, Psychodidae as *Psychoda* sp. and *Phlebotomus* sp., to Chironomidae, Sciaridae and Tipulidae. Cyclorrhapha constitute the essential of Brachycera species trapped. Determined genders are notably, *Machimus* sp., *Helophilus* sp., *Eritaslis* sp., *Sepsis* sp. without going to the species. [62] used yellow plates at level of Jardin d'Essai of El HAMMA trapping 38 Diptera species. Among these latter, this same author noted *Psychoda* sp. and *Phlebotomus* sp. (Psychodidae), several Cecidomyiidae as *Lestremia leucophea*, *Mycodiplosis coniphaga*, *Rhopolomya* sp., one species of Simuliidae (*Simulium erythrocephalum*), one Ceratopogonidae (*Culicoides minutissimus*) and one species of Mycetophilidae with *Mycomyia* sp. [17] in beans' plot (*Vicia faba*) in Technical Institute of Great Cultures of Oued Smar, near El Harrach (T.I.G.C) note in the coloured traps, presence of 98% of insecta with 66.9% of Diptera (Nematocera and Brachycera Cyclorrhapha), followed by Hymenoptera 13.9% and Podurata (11.5%). In the same cultivation type, in a bean's field in suburb of El Harrach, we captured in yellow traps, 182 species with 4 Gastropoda.16 Arachnida and 162 Insecta species (89.0%) [16].

Table 1: list, richness and relative abundance (R.A.%) of invertebrates orders particularly of Diptera trapped in different types of traps in Lake of Reghaïa

Traps type	Y.P. (Borders)			S. N. (Bushes)			S.N. (Borders)			R. larvae		
	ni	S	RA(%)	ni	S	RA(%)	ni	S	RA(%)	ni	S	RA(%)
Gasteropoda	-	-	-	4	2	2,02	1	1	0,33	-	-	-
Pseudoscorpionida	2	1	0,12	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Aranea	21	6	1,28	17	6	8,59	48	9	15,64	-	-	-
Acari	5	2	0,31	-	-	0,00	1	1	0,33	-	-	-
Isopoda	1	1	0,06	1	1	0,51	-	-	-	-	-	-
Podurata	46	3	2,81	3	1	1,52	-	-	-	1	1	0,07
Blattoptera	1	1	0,06	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Orthoptera	1	1	0,06	-	-	0,00	7	3	2,28	-	-	-
Plecoptera	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	193	1	12,61
Thysanoptera	11	2	0,67	-	-	0,00	-	-	-	2	1	0,13
Anisopodidae	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	11	1	0,72
Odonatoptera	-	-	-	1	1	0,51	-	-	-	-	-	-
Zygoptera	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	147	1	9,61
Psocoptera	2	1	0,12	-	-	0,00	1	1	0,33	-	-	-
Heteroptera	2	2	0,12	9	2	4,55	16	6	5,21	5	1	0,33
Homoptera	1121	20	68,52	12	5	6,06	36	7	11,73	2	1	0,13
Coleoptera	10	7	0,61	12	7	6,06	15	7	4,89	22	1	1,44
Nevroptera	-	-	-	-	-	0,00	2	1	0,65	-	-	-
Hymenoptera	210	32	12,84	24	14	12,12	12	6	3,91	-	-	-
Lepidoptera	1	1	0,06	2	2	1,01	-	-	-	-	-	-
Diptera	202	31	12,35	113	10	57,07	168	13	54,72	1147	5	74,97
22 orders	1636	111	100	198	51	100	307	55	100,00	1530	13	100

Y.P.: yellow plates; S.N.: Sweep net, R.: Recolte, R.A.%: Relative abundance; (-): Absence of order in the. ni: number of individuals

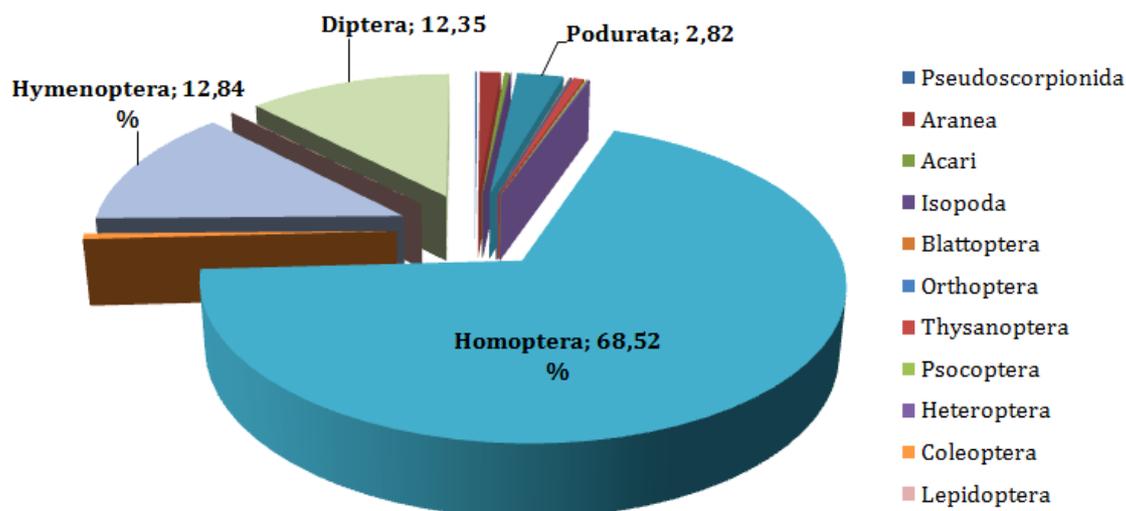


Fig. 3: Relative abundance (R.A.%) of invertebrates orders particularly of Diptera trapped in yellow plates in orders Lake of Reghaïa

The technique of yellow plates is used with inspired manner by [2] and [1] at El Misser in the forest of Aggouacha (Larbaâ Nath Irathen) showing that in function of species numbers, Insecta with 89.8% occupy the first rank in front of Arachnida (7,0 %), Podurata (2,3 %), Myriapoda (0,5 %) and Thysanourta (0,5 %). Among Insecta, there are Diptera which dominate in individuals number ($n = 329$; 25,1 %) while Hymenoptera arrives in the first rank in species term (54). Among Diptera [2] have trapped species belonging to Trichoceridae, Mycetophilidae, Sciaridae, Cecidomyidae and ipulidae. Particularly, *Dryomia coccifera* and *Psychodes* sp have been recognised.

A whole of 51 species are trapped thanks to sweep net in the bush in front of the water body of Reghaïa Swamp (Table 1). Among 11 other orders and far with 14 species the one of Hymenoptera is in the first rank. It is followed by Diptera with 9 species belonging notably to Cecidomyidae, Culicidae, Psychodidae, Chironomidae et aux Agromyzidae and Coleoptera with 7 species. Near edges of Reghaïa's Swamp, content of the sweep net comprises 12 orders, with 13 species of Diptera occupying the first place. They are followed by those of Arachnidan with 9 species and other orders with similar percentages (Table 1).

As for relatives abundance (R.A%) of captured species in sweep net at level of Reghaïa Swamp's bush, 198 species are noted (Tab 1). Diptera order occupies the first rank 113 individuals on 198 (57.1%) (Fig.4). In actual fact, this is due to pullulating of Chironomidae (*Chironomus* sp. ind.) species with 76.1%. In sweep net on edge of Reghaïa Swamp, 307 individuals (55 species) are noted (Table 1).

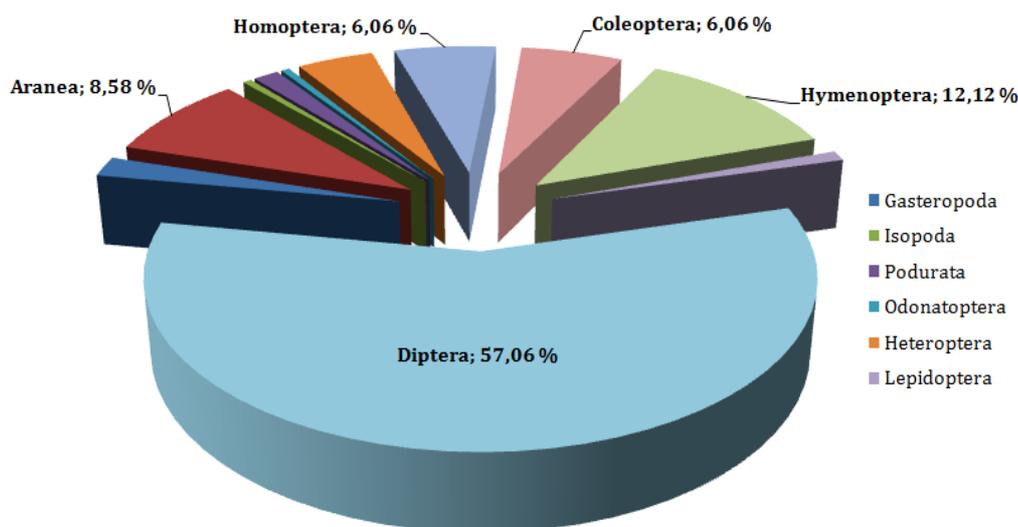


Fig. 4: Relative abundance (R.A.%) of invertebrates orders particularly of Diptera trapped by a technique of sweep net at level of Reghaïa Swamp's bush

The highest percentage concerns Diptera with 54.7% (Fig. 5). In the same environment type, on the edge of the same swamp but thanks to trapping in Barber pots, to sweep net and insects captured in flight with a butterfly net, [40] captures 104 species with 8 Odonatoptera notably *Ceriagrion tenellum*, *Brachythemis leucosticta*, *Ischnura graellsii*, *Crocothemis erythraea*, *Anax imperator* and *Orthetrum ramburii*, 19 species of Orthoptera, 12 species of Heteroptera, 12 species of Homoptera, 49 species of Coleoptera, 13 species of Hymenoptera, 21 species of Lepidoptera and 8 species of Diptera.

In the present study neither dragonfly, nor damselfly were trapped in the sweep net. Thanks to the same technique in an orchard at Beni-Tamou near Blida, 142 species belonging to 17 orders and 4 classes were captured [13]. This author shows that Heteroptera with species of *Mecomma* sp. which occupy the first rank. The numerical gap of captures may be explained by difference of sampling period duration. As for composition of the trapped fauna, differences depend of the prospected environment types. Technique of sweep net is used also by [2] at El Misser in the forest of Ait Aggouacha (Larbaâ Nath Irathen). These authors show Insecta class occupying the first place as in species term (75.7%) as in individual's term (76.4%) and that Diptera species (12.3%) present are among the Nematocera, Tipulidae, Sciaridae and Cecidomyiidae and more precisely *Dolichocheza* sp. Among Brachycera they not too much of Cyclorrhapha as *Lucilia* sp., *Tephritis* sp. and *Rivellia* sp.

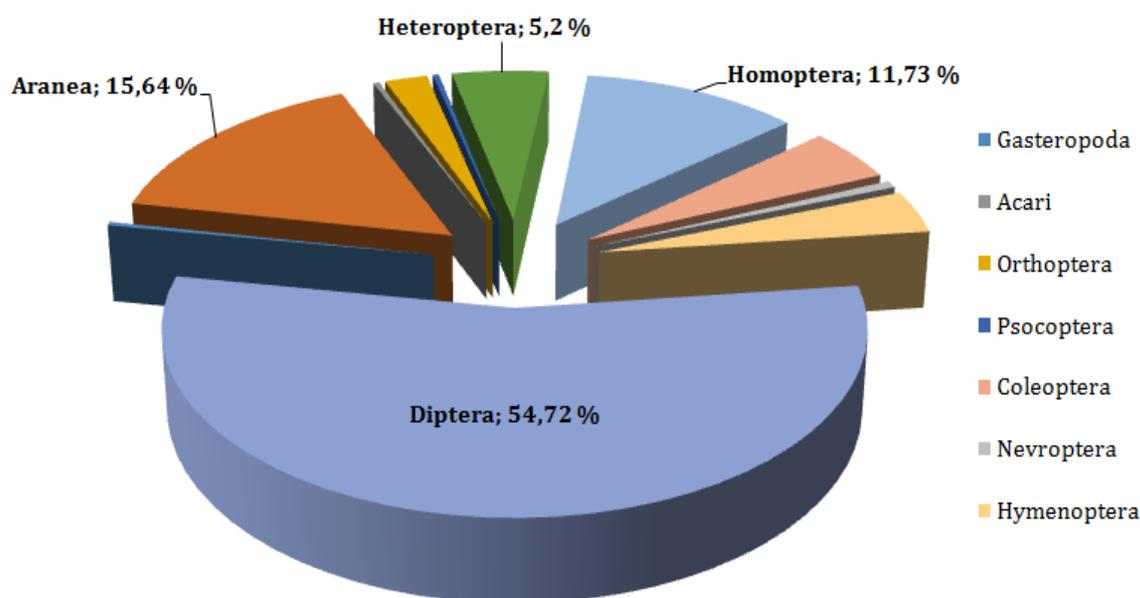


Fig. 5: Relative abundance (R.A.%) of invertebrates orders particularly of Diptera trapped by a technique of sweep net at the borders Lake Reghaïa

By using sweep net in steppe environment in Fait El Botma near Djelfa and by concentrating on Orthoptera [7] counts 15 species with 5 Gomphocerinae with *Omocestus raymondi*, *O. ventralis*, *Ochrilidia kraussi*, *O. rothschildi* and *O. gracilis*, 2 Acridinae as *Ramburiella hispanica* and *Acrida turrita*, 1 Pyrgomorphidae (*Pyrgomorpha cognata*), 2 Pamphagidae with *Tmethis pulchripennis* and *Acinipe* sp. The harvest results of larvae reveal presence of 9 orders with 13 species where five belong to Diptera order, these are *Culex mimeticus*, *Culex perexiguus*, *Culex impudicus*, *Uranotaenia unguiculata* and *Anopheles labranchiae* (Table 1) With this known technique of larvae capture [9, 11] note presence of 4 Diptera species in August, 3 in September and 5 in October. Larvae of different ages and Culicidae nymphs are noted. It should be noted that other insect's species are observed in the water as larvae of Zygoptera *Coenagrion* sp., d'Anisoptera Libellulidae, pictures of Naucoridae (*Naucoris* sp.), and larvae of different stages of Dytiscidae and Plecoptera.

To those, it must be associated species accidentally fallen in the water as Aphidae and Lygaeidae. In study of a preliminary report of mosquitoes survey at Tonga Lake (North-East Algeria), [31] notified a richness of 8 species of Culicidae by using the same sampling technique. We should remember that [36] harvested in the same site, 10 species of Culicidae. These are *Culex (Culex) pipiens*, *Culex (Culex) mimeticus*, *Culex (Culex) perexiguus*, *Culex (Culex) theileri*, *Culex (Barraudius) modestus*, *Culex (Neoculex) impudicus*, *Culex (Neoculex) territans*, *Culex (Maillotia) hortensis*, *Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata* and *Uranotaenia (Uranotaenia) unguiculata*. The new species seen is *Anopheles (Anopheles) labranchiae*. The last species quoted is reported in waters of Sebaou in 2002-2003 [36]. In Algiers' region including Reghaïa' Swamp and El Alia, 13 species of Culicidae are identified thanks to several captures techniques implemented by [37]. To the

previous list, it should be added *Aedes (Ochlerotatus) caspius* and *Culiseta (Culiseta) subochrea*. [59] in their Entomofauna inventory of Birds 'Lake (wilaya of El Taref Algeria) used the dripping technique (Harvested thanks to a dipper) during eight outings from March until October 2015. They noted presence of four orders: they are Hydracariens, Hétéroptéra, Coléoptéra and Diptera with species belonging to Culicidae family.

It is also noteworthy the harvest of 1530 individuals in waters of Reghaïa Lake (Table 1). Order of Diptera is best represented with 1147 individuals with a highest percentage of 75%. *Culex pereguiguus* (42.2 %) and *Culex mimeticus* (38,3 %) largely predominate (Fig. 6).

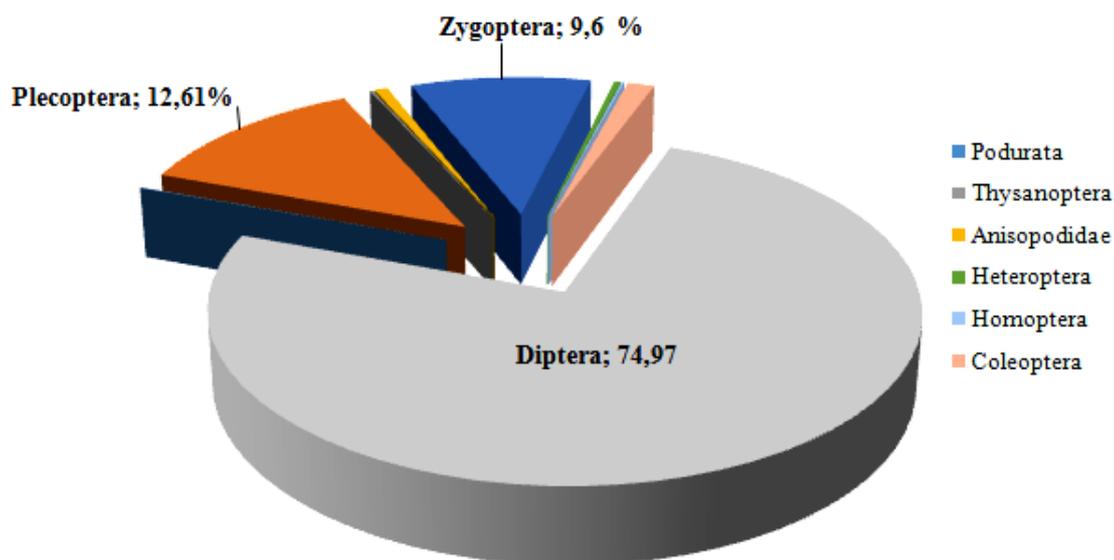


Fig. 6: Relative abundance (R.A.%) of invertebrates orders principally of Diptera trapped by the dripping technique in borders in waters of marsh Reghaïa

Apparently the presence of water body favours installation and pullulating of Diptera. That is not only the single factor that intervenes. [19] by using a kick net to inventory arthropod fauna of Taksebt Dam in Tizi-Ouzou have harvested 1432 individuals in both sampling stations. That which confirms the results obtained in the present study. By contrast, they refute those noted during study of temporal spatial distribution of aquatic invertebrates in a stream of Haute Tafna (North-West of Algeria) 2013 by BENKEBIL, [31] catch 3496 individuals in waters of Tonga Lake with 65,6% representing by *Culex pipiens* (Linnaeus, 1758). [5] who reported 6679 individuals spread in 36 taxa [18] using the three trapping techniques than of the present work, have identified 37 species belonging to 18 families in Dam's Taksebt (Tizi-Ouzou) with a remarkable presence of Tipulidae, Chironomidae and Culicidae with four species for the latter. During the follow-up of Culicidae seasonal abundance in humid ecosystem of national park of El Kala by [60] by using dripping of a capacity of 500 ml for larval fishing in two suberaies at level of ponds, troughs, natural or artificial water harvesting, tree holes and also in artificial habitats voluntarily installed in the forests. it has noted 14 Culicidae diptera species including 1412 individuals with dominance of *Culex pipiens* with 56,59% followed by *Culex theileri* with 19,55 % (276 individuals) and *Anopheles labranchiae* by 9,56 % (135 individuals). These results refute those noted in this study because only *Anopheles labranchiae* which was captured with a very low percentage of our species trapped in the Lake water of Reghaïa by 0.17%.

Conclusion:

During bio-ecological and systematic study with the purpose to illustrate place of Diptera among invertebrates of Reghaïa Lake, three trapping techniques used from July to September 2009 are those of yellow plates, sweep net, and capture larvae in water, these last ones seem to be interesting for capture of maximum Diptera species from the point of view quantitative and qualitative. Diptera form a very important order among invertebrates of Reghaïa's natural reserve, this ranking is justified by the high individual's number captured in a short period. As well since it comprises at the same time, useful species and other useless, this composition in species of captures made in the Lake, depends of several factors.

In reality, presence of Psychodidae finds its explanation in presence of ammonia emissions from bovine's urine adjoining grazing land located in South-West of Reghaïa Swamp. Capture of several other Diptera species is explained by bush proximity overlooking the lake occupied by flower crops (Chironomidae, Bibionidae). In

addition of Brachycera corresponding to the families of Stratiomyidae, of Asilidae (Machinus sp.), of Syrphidae (Eristalis sp., Helophilus sp.), of Pipunculidae, of Agromyzidae, of Drosophilidae, of Sepsidae, of Conopidae (Zodion sp.), of Sarcophagidae and Calliphoridae (Calliphora sp.). But trapping of Phlebotomus sp. may create serious concern. Fortunately, their number is modest. Trapping of hygrophilous species in large number of individuals as Chironomidae is to be noted, thus their larvae can intervene in feeding of fish, batrachians and water birds of Reghaia Lake. It should be noted richness of the latter in Culicidae (Culex periguiguus, Culex impudicus, Culex mimeticus and Uranotaenia unguiculata) and in Psychodidae (Anopheles labranchiae). Medical and veterinary entomologist considers that they are the main vectors of infectious diseases, quoting malaria which is transmitted to human.

In another study framework, the three sampling techniques are learned. However, we must increase the sampling frequency of 2 times a month, the 10 and the 20 of every month so as to detect outbreaks of certain pest species. Moreover, it would be useful to be limited to only Diptera and book more attention to the Brachycera. It would be desirable to increase the stations in Algiers, in the plain of Mitidja, perhaps in basements of buildings and various ponds for harvesting larvae. We must pursue the dual sampling effort in determination as Diptera Brachycera and Nematocera that medical-veterinary and agricultural interest. Greater taxonomic research towards Chironomidae is expected. To the extent possible it would be interesting to include the capture of aquatic larvae in the downtown portion of the Tell Atlas and Highlands. Educational keys, simple Nematocera and Brachycera deserve to be developed for the recognition of the species present in Algeria. This is the program proposed for a possible study in another research setting.

ACKNOWLEDGEMENTS

Authors are very grateful to staff of Cynegetic Centre of the Marsh of Reghaia for their precious help and collaboration on the ground.

Subject Contributions to knowledge:

This study contributes to the enhancement of wetlands. Which are the ecosystems of major importance, but unfortunately they are poorly managed by man. Some sites, however, were protected but others have little leverage. First, this study put the point on the remarkable richness of one of these areas (Lake Regaia, Algeria). The large variety of biological processions of this quote is an excellent teaching tool to raise awareness of diversity, dynamics and functioning of various ecosystems existing in the swamp as the Maquis, as Mars, as agricultural farms, of grazing land (sheep and cattle), of dune pre beach and of the homes. On the other hand, from the scientific point of view, the qualitative and quantitative inventory of groups of Diptera gives an overview on the level of human threats of this reserve. There are still many functional aspects to clarify which seems essential for long-term management of these environments in the context of sustainable development.

REFERENCES

- [1] Amrouche, L., 2010. Diversité faunistique de la forêt d'Ait Aggouacha (station d'El Misser). Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, El Harrach, pp: 225.
- [2] Amrouche, L., H. Benmessaoud-Boukhalfa, S. Doumandji and Z. Sobhi, 2010. Contribution à l'étude de l'arthropodofaune de la forêt d'Ait Aggouacha (station d'El Misser). Jour. Nat. Zoo.Agr. For., Dép. zool. for., Eco. Nat. Sup.Agr., pp: 113.
- [3] Barros de Carvalho C., 2002. Muscidae (Diptera) of the neotropical region: Taxonomy. Ed. U.F.P.R., Curitiba - Parana, pp: 287.
- [4] Benhamed, D., F. Bendali-Saoudi, N. Soltani, 2016. Effect of two blood meal types on reproduction and development in the mosquito Anopheles maculipennis. Journal of Entomology and Zoology Studies, 4(2): 335-339.
- [5] Benkebil, Z., N. Belaidi and A. Taleb, 2016. Distribution spatio-temporelle des invertébrés aquatiques dans la haute Tafna (Nord-Ouest Algérien). 1er Séminaire International sur la Biodiversité et la Gestion des Ressources Naturelles, pp: 115.
- [6] Benkhelil, M.A., 1991. Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office Pub. Univ., Alger, p: 68.
- [7] Benmadani, S., 2010. Biosystématique des Orthoptères dans la région de Djelfa et régime alimentaire de quelques espèces du genre Euryparyphes. Thèse Magister, Alger: Eco. Nat. Sup. Agr., p: 180.
- [8] Bella-Santini., 1976. La pollution des eaux marines. Ed. Gauthier- Villars, Paris, p: 230.
- [9] Berrouane, F.Z., K.Soutou and S. Doumandji, 2011. Bioécologie et systématique des Diptera près du marais de Réghaia. Séminaire International sur la Protection des Végétaux, Alger : Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie.

- [10] Berrouane, F., D. Berrabah, K. Soutou and S. Doumandji, 2012. Aspect bioécologique et systématique des Invertébrés en particulier des Diptera capturées dans les pièges colorés près du Marais du Réghaïa. Tiaret : Université Ibn Khaldoun, 1er Colloque national sur la lutte biologique et le développement durable dans les écosystèmes naturels et anthropisés.
- [11] Berrouane, F.Z., Z. Lounaci, K. Soutou and S. Doumandji, 2016. Biodiversité de l'entomofaune dans l'un des écosystèmes humide Algériens (Lac de Reghaïa). Colloque National : La Biodiversité en Algérie : Connaissance, valorisation & Conservation, pp: 47.
- [12] Bouaziz, A., S. Daoudi-Hacini and S. Doumandji, 2016. Insects in the Diet of Common Chiffchaff *Phylloscopus collybita* Surroundings Tonga Lake, North East of Algeria. *Global Veterinaria*, 16(3): 219-221.
- [13] Boukeroui, N., S. Doumandji and N. Chebouti-Meziou, 2007. L'entomofaune du pistachier fruitier (*Pistacia vera* Linné) dans la région de Blida. *Jour. Intern. Zool. Agri. For.*, Alger : Inst. Nati. Agro., p: 203.
- [14] Boukraa, S., M.A. La Grandiere, T. Bawin, F.N. Raharimalala, J.Y. Zimmer, E. Haubruge, E. Thiry and F. Francis, 2016. Diversity and ecology survey of mosquitoes potential vectors in Belgian equestrian farms: A threat prevention of mosquito-borne equine arboviruses. *Preventive Veterinary Medicine*, 124: 58-68.
- [15] Boulkenafet, F., S. Berchi and S. Lambiase, 2015. Preliminary study of necrophagous Diptera succession on a dog carrion in Skikda, North-east of Algeria. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3(5): 364-369.
- [16] Boussad, F., 2006. Relations Invertébrés – fève (*Vicia faba* Linné). Comportement d'*Aphis fabae* Scopoli sur quatre variétés de fève dans la banlieue d'El Harrach. Thèse Magister, Alger : Inst. Nati. Agro., pp: 179.
- [17] Boussad, F. and S. Doumandji, 2004. La diversité faunistique dans une parcelle de *Vicia faba* (Fabaceae) à l'institut technique des grandes cultures d'Oued – Smar. 2ème Journée protection des végétaux, Alger : Inst. Nati. Agro., p: 19.
- [18] Brahmi, K., A. Ouelhadj, D. Guermah and S. Doumandji, 2013. Inventaire des diptères en particulier ceux d'intérêt médico-vétérinaire dans le Barrage Taksebt et la ferme d'élevage à Fréha (région de Tizi-Ouzou, Algérie). 11ème Journée entomologique de Gembloux « L'entomologie, une science réservée aux professionnels ? », p: 13.
- [19] Brahmi, K., S. Yermèche, D. Smail and S. Doumandji, 2014. Inventaire de la faune Arthropodologique du [20] Barrage de Taksebt (Tizi-Ouzou), et étude de la qualité de l'eau. Séminaire National sur la Biodiversité faunistique, p: 24.
- [20] Callot, J.J. and Helluy, 1958. *Parasit. Méd.*, Ed. Médicales Flammarion, Paris, p: 645.
- [21] Chopard, L., 1943. Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Ed. Libraire Larousse, Coll. "Faune de l'empire français", T. I, Paris, pp: 450.
- [22] Delvare, G. and H.P. ABERLANC, 1989. Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale clés pour la reconnaissance des familles. Ed. GERDAT, Montpellier, p: 202.
- [23] Faurie, C., C. Ferra and P. Medori, 1980. *Ecologie*. Ed. Baillière J. B., Paris, p: 168.
- [24] Fontaine, M., G. Bellen, F. Ramade, J. Ancellini, M. Lelourd, P. Michel, M. Gauthier, F. Soudane and D.
- [25] Gil Ortiz, R., 2009. Biosystematic contributions to Agromyzidae (Diptera). Ph. D. dissertation, Valencia: Universidad Politécnica, p: 442.
- [26] Goetghebuer, M., 1932. Diptères: Chironomidae. Ed. Paul Lechevalier, Paris, p: 204.
- [27] Grasse, P.P., 1985. *Abrégé de zoologie*. Ed. Masson, Paris, p: 250.
- [28] Haupt, J.H., 1998. *Guide des mouches et de moustiques : l'identification des espèces européennes*. Ed. Delachaux et Niestlé, Suisse, p: 352.
- [29] Jeanbourquin, P., 2005. The Role of Odour Perception in the Sensory Ecology of the Stable Fly, *Stomoxys calcitrans* L. Ph. D. dissertation, Neuchâtel University, p: 107.
- [30] Korba, R.A., S. Boukraa, M.S. Alayat, M.L. Bendjedou, F. Francis, S.C. Boubidi and Z. Bouslama, 2015. Preliminary report of mosquitoes survey at Tonga Lake (North-East Algeria). *Adv. Environ. Biol.*, 9(27): 288-294.
- [31] Lamotte, M. and F. Bourliere, 1963. Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, p: 303.
- [32] Lany, M., 1997. *Les insectes et les hommes*. Ed. Albin Michel, S.A., Paris, p: 415.
- [33] Leclercq, M., 1971. *Les mouches nuisibles aux animaux domestiques*. Ed. Les Presses Agronomiques Gembloux, A.S.B.L., p: 199.
- [34] Leraut, P., 2003. *Le guide entomologique*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, p: 527.
- [35] Lounaci, Z., 2003. Biosystématique et bioécologie des Culicidae (Diptera, Nematocera) en milieux rural et agricole. Thèse Magister, Alger : Inst. Nati. Agro., p: 324.
- [36] Lounaci, Z. and B. Doumandji-Mitiche, 2004. Biosystématique des Culicidae (Diptera : Nematocera) dans la partie sub-urbaine de l'Algérois, du marais de Réghaïa et de l'Oued Sébaou de Tizi Ouzou. 2ème Jour. Protec. Végét., Alger : Inst. Nati. Agro., p: 45.
- [37] Matile, L., 1993. Diptères d'Europe occidentale. Ed. Boubée, Paris, T. I, p: 439.

- [38] Matile, L., 1995. Diptères d'Europe occidentale. Ed. Boubée, Paris, T. II, p: 380.
- [39] Molinari, K., 1989. Etude faunistique et comparaison entre trois stations dans le marais de Réghaïa. Thèse Ingénieur, Alger : Inst. Nati. Agro., p: 171.
- [40] Pandrangi, A., 2013. Etiology, pathogenesis and future prospects for developing improved vaccines against bluetongue virus: A Review. African Journal of environmental Science and Technology, 7(3): 68-80.
- [41] Perie, P., R. Chermette, Y. Millemann and S. Zientara, 2005. Les Culicoides, Diptères hématophages vecteurs de la fièvre catarrhale du mouton. Bull. Acad. Vét. France, Tome, 158(3): 213-224.
- [42] Perrier, R., 1927 a. La faune de la France - Hémiptères Anoploures, Mallophages, Lepidoptères. Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 4 : 243.
- [43] Perrier, R., 1927 b. La faune de la France - Coléoptères (Première partie). Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 5 : 192.
- [44] Perrier, R., 1927 c. La faune de la France - Coléoptères (Deuxième partie). Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 6 : 229.
- [45] Perrier, R., 1940. La faune de la France, Hyménoptères. Ed. Delagrave, Paris, T. VIII, p: 211.
- [46] Perrier, R., 1983. La faune de la France, les Diptères, Aphaniptères. Ed. Delagrave Paris, T.VII, p: 216.
- [47] Pierre, C., 1924. Diptères: Tipulidae. Ed. Paul Lechevalier, Paris, p: 159.
- [48] Ramade, F., 2009. Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, p: 689.
- [49] Rodhain, F. and C. PEREZ, 1985. Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Ed. Maloine S. A., Paris, p: 458.
- [50] Roth, M., 1980. Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes. Ed. O. R.S.T.O.M., Paris, p: 213.
- [51] Rouaiguia, M., N. Lahlah, E. Bensaci and M. Houhamdi, 2015. Feeding behaviour and the role of insects in the diet of northern house-martin (*Delichon urbica meridionalis*) nestlings in northeastern Algeria. African Entomology, 23(2): 329-341.
- [52] Seguy, E., 1923. Diptères Anthomyiides. Ed. Paul Lechevalier, Paris, p: 393.
- [53] Seguy, E., 1926. Diptères Brachycères (Stratiomyidae. Erinnidae. Coenomyiidae. Rhagionidae. Tabanidae. Codidae, Nemestrinidae. Mydidae. Bombyliidae. Therevidae, Omphralidae). Ed. Paul Lechevalier, Paris, p: 308.
- [54] Seguy, E., 1927. Diptères Brachycères (Asilidae). Ed. Paul Lechevalier, Paris, p: 190.
- [55] Seguy, E., 1934. Diptères Brachycères (Muscidae Acalypterae et Scatophagidae). Ed. Paul Lechevalier, Paris, p: 832.
- [56] Seguy, E., 1940. Diptères nématocères. Ed. Paul Lechevalier, Paris, p: 398.
- [57] Serradj, N., Z. Dehchar, M. Houmani, F. Bendali –Saoudi and N. Soltani, 2016. Inventaire de l'entomofaune du lac des oiseaux (wilaya d'el teref Algérie). 1er Séminaire International sur la Biodiversité et la Gestion des Ressources Naturelles, p: 28.
- [58] Tahraoui, C., 2012. Abondance saisonnière des Culicidae dans l'écosystème humide du parc national d'El-Kala. Identification et lutte. Thèse de Magister, Annaba : Université Badji Mokhta, Faculté des Sciences, p: 75.
- [59] Taibault, M., 2006. Plan de gestion de la Réserve Naturelle du Lac de Réghaïa (Algérie). Projet LIFE 3,TCY/INT/031. Maghreb Zones Humides, Protection et Développement Durable des Zones Humides en Afrique du Nord, Ed. Toure de Valat, p: 82.
- [60] Tamaloust, N., 2007. Bioécologie des nématocères dans l'Algérois. Essai de lutte biologique par *Metarhizium anisopliae* contre les larves de *Culex pipiens* Linné, 1758 (Nematocera, Culicidae). Thèse Magister, Alger : Inst. Nati. Agro., p: 155.
- [61] Villiers, A., 1977. L'entomologiste amateur. Ed. Lechevalier S.A.R.L., Paris, p: 248.
- [62] Wyss, C. and D. Cherix, 2006. Traité d'Entomologie Forensique: Les insectes sur la scène de crime. Presses Polytech. Lausanne: Univ. romandes, p: 317.
- [63] Zahradnik, J. and F. SEVERA., 1978. Guide des insectes. Ed. Hatier, Fribourg, p: 318.
- [64] Zimmer, J.Y., B. Losson, C. Saegerman, N. Kirschvink, E. Haubruge and F. Francis, 2013. Comparaison des populations de Culicoides Latreille 1809 (Diptera : Ceratopogonidae) présentes au sein d'une bergerie belge et d'une prairie ovine associée. Annales de la Société entomologique de France (N.S.), 49(4): 446-459.
- [65] Zimmer, J.Y., B. LOSSON, C. SAEGERMAN and E. HAUBRUGE, 2008. Ecologie et distribution des espèces de Culicoides Latreille 1809 (Diptera : Ceratopogonidae) a proximité d'une exploitation bovine en Belgique. Ann. soc. entomol. Fr. (n.s.), 45(3): 393-400.