



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث 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

Option : Bioagresseurs et phytopharmacie

THEME

**Bioécologie et biosystématique des Diptera dans diverses cultures de
la plaine de la Mitidja**

Présentée par : M^{elle} BENDOUMIA Houda

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^{me} MOUHOUCHE-SADAOUI Fazia

Professeur (E.N.S.A., El Harrach)

- M^{me} CHEBOUTI-MEZIOU Nadjiba

Maître confér. A (U.M.B., Boumerdès)

- M^{elle} GUERZOU Ahlem

Maître confér. A (U. Z. A., Djelfa)

- M^{me} RAHMOUNI-BERRAÏ Hassiba

Maître confér. A (E.N.S.A., El Harrach)

Soutenue le 20 Juin 2018

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donnés le courage, la patience et la volonté pour achever ce modeste travail.

En effet, il est d'usage de commencer la rédaction d'une thèse de Doctorat par une page de remerciements car ce travail n'aurait pas pu aboutir sans la contribution de nombreuses personnes qui ont toujours répondu à mes sollicitations avec indulgence et leurs encouragements m'ont permis d'arriver au terme de ce travail.

Je saisis cette opportunité pour exprimer mes remerciements à mon Directeur de thèse M. DOUMANDJI Salaheddine à qui je témoigne ma profonde gratitude d'avoir accepté l'encadrement de ma thèse et ma sincère reconnaissance de m'avoir fait toujours bénéficiaire de son expérience, je le remercie infiniment pour sa grande patience, ses encouragements, son aide et ses conseils judicieux, durant la réalisation du présent travail. Il a su me donner le goût de la recherche mais aussi de la rigueur nécessaire pour mener à bien ce travail. Je tiens à vous présenter mes hommages et ma gratitude pour tout ce que vous avez donné pour la science et pour l'Algérie. Merci Mon père scientifique.

Je remercie également M^{me} DOUMANDJI-MITICHE Bahia Professeur à l'E.N.S.A., El Harrach d'avoir accepté de présider le jury, pour son aide et sa disponibilité durant toute la période de mes études.

Je tiens à remercier M^{me} MOUHOUCHE-SADAOUI Fazia Professeur à l'E.N.S.A., El Harrach pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Je tiens à remercier M^{me} CHEBOUATI-MEZIOU Nadjiba Maître de conférences A à l'U.M.B., Boumerdès pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Je tiens à remercier M^{elle} GUERZOU Ahlem Maître de conférences A à l'U.Z.A., Djelfa pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes remerciements vont aussi à M^{me} RAHMOUNI-BERRAÏ Hassiba Maître de conférences A à l'E.N.S.A., El Harrach aussi pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Ma

gratitude va également à M. BENDOUMIA Abderrazek, à M^{me} BENDOUMIA-AMROUCHE Aouicha pour leur aide et soutien.

Ma

*gratitude va également à M. BENDOUMIA Mohamed,
à M^{me} AMROUCHE-AMROUCHE H. et à M^{me} BENDOUMIA-AISSA K.*

Ma

gratitude va également à M. BENDOUMIA Rédha pour sa collaboration et son aide si précieuse durant toute la période de mes études.

Ma

*reconnaissance et mes remerciements s'adressent également à Mouna, Djalila et Meriem.
Mes remerciements vont aussi à Mouhamed et Mortadha Youssef Amin.*

*Un grand merci à M^{elle} TERGOU Saida, M^{elle} ACHIR Chahira et M. SOUTTOU Karim
trouvent ici l'expression de mon incère gratitude.*

*Il est rappelé que M. le Directeur de l'I.T.G.C., M. le bibliothécaire et Messieurs les
ingénieurs et techniciens de ce même établissement m'ont chaleureusement accueillie dans
leur institution et aidée. Je les en remercie sincèrement.*

*Un grand merci pour tous ceux du Département de Zoologie agricole et forestière
enseignants, étudiants et qui de près ou de loin ont participé à ce travail pour leur aide et
leurs encouragements.*

Houda BENDOUMIA

Sommaire

Sommaire

Remerciements

Liste des tableauxA

Liste des figuresD

Liste des abréviationsF

Introduction2

Chapitre I - Bibliographie sur les relations entre les Diptera et l'Homme et les plantes8

1.1. - Bref rappel sur l'ordre des Diptera8

1.2. - Différentes relations entre les espèces de Diptera et l'être humain9

1.3. - Relations des espèces de Diptera avec les espèces végétales10

Chapitre II - Présentation des régions d'étude, celles d'El Harrach et de Blida19

2.1. - Situation géographique des régions de Blida et d'El Harrach19

2.2. - Facteurs abiotiques.....19

2.2.1. - Facteurs édaphiques des régions d'étude19

2.2.2. - Facteurs hydrologiques des régions d'étude22

2.2.3. - Facteurs climatiques.....22

2.3. - Facteurs biotiques de la plaine de la Mitidja32

2.3.1. - Données bibliographiques sur la flore de la Mitidja32

2.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de la Mitidja.....33

Chapitre III - Matériel et méthodes36

3.1. - Choix des stations d'étude36

3.2. - Choix du matériel biologique39

3.2.1. - Choix et description du matériel biologique végétal40

3.2.2. - Choix et description du matériel biologique animal45

3.3. - Différentes étapes des méthodes mises en œuvre46

3.3.1. - Méthodes utilisées sur le terrain46

3.3.1.1. - Mise en place des assiettes jaunes46

3.3.1.2. - Méthode des cartons englués48

3.3.1.3. - Récolte à la main50

3.3.2. - Echancier du programme des sorties sur le terrain50

3.3.3. - Méthodes employées au laboratoire52

3.4. - Technique d'exploitation des résultats	56
3.4.1. - Qualité d'échantillonnage	56
3.4.2. - Exploitation des résultats par des indices écologiques	57
3.4.3. - Exploitation des résultats par des méthodes statistiques	60
Chapitre IV - Résultats sur les Diptera piégés dans différents types de cultures dans la	
plaine de la Mitidja	63
4.1. - Résultats portant sur les Diptera pris dans les assiettes jaunes sur différents types	
de cultures	63
4.1.1. - Liste des espèces prises dans les pièges colorés	63
4.1.2. - Exploitation des résultats concernant les espèces de Diptères piégées grâce aux	
assiettes jaunes	64
4.1.2.1. - Espèces examinées par la qualité de l'échantillonnage	64
4.1.2.2. - Traitement des espèces capturées à l'aide des assiettes jaunes par des indices	
Ecologiques	71
4.1.2.3. - Exploitation des espèces capturées à l'aide des assiettes jaunes par des	
techniques statistiques	92
4.2. - Résultats sur les Diptera piégés sur les cartons englués placés dans différents types	
de cultures	93
4.2.1. - Liste des espèces prises sur les cartons englués	93
4.2.2. - Exploitation des résultats sur les espèces de Diptères piégées sur les cartons	
Englués	94
4.2.2.1. - Traitement des espèces de Diptera par la qualité de l'échantillonnage	95
4.2.2.2. - Traitement des espèces capturées à l'aide des cartons englués, par des indices	
Ecologiques	97
4.2.2.3. - Exploitation des résultats relatifs aux espèces capturées par les Cartons	
englués par des méthodes statistiques	106
4.3. - Résultats relatifs aux espèces capturées à la main sur <i>Smyrnum olusatrum</i> à	
l'E.N.S.A. en 2017	112
4.4. - Systématiques et critères morphologiques des différentes espèces de Diptera	
Déterminées	113
4.4.1. - Sous-ordre des Nematocera / Groupe des Orthorrhapha	113
4.4.2. - Sous-ordre des Brachycera	123
4.5. - Ensemble des interactions entre les espèces de Diptera déterminées et ces plantes	162

Chapitre V - Discussion sur les Diptera piégés dans différents types de cultures dans la	
 plaine de la Mitidja	167
5.1. - Discussion portant sur les Diptera pris dans des assiettes jaunes installées dans	
différentes soles cultivées	167
5.1.1. - Liste des espèces prises dans des pièges colorés	167
5.1.2. - Discussion sur les espèces de Diptères piégés dans des assiettes jaunes	168
5.1.2.1. - Espèces soumises au test de la qualité de l'échantillonnage	168
5.1.2.2. - Traitement par des indices écologiques des espèces capturées à l'aide des	
assiettes jaunes	169
5.1.2.3. - Discussions sur l'exploitation par des techniques statistiques, des espèces	
capturées dans des assiettes jaunes	174
5.2. - Discussion sur les espèces des Diptera piégées sur les cartons englués dans les	
stations retenues	175
5.2.1. - Liste des espèces prises dans des cartons englués	175
5.2.2. - Discussion sur la qualité de l'échantillonnage (a/N.) des espèces des Diptera	
capturées à l'aide des cartons englués	176
5.2.3. - Discussion des résultats exploités par des indices écologiques de composition et	
de structure	176
5.2.4. - Discussions des résultats relatifs aux espèces capturées sur les cartons englués	
et exploités par des méthodes statistiques	179
5.3. - Discussions relatifs aux espèces capturées à la main sur <i>Smyrnum olusatrum</i> à	
l'E.N.S.A. en 2017	180
5.4. - Discussions de la systématique et critères morphologiques des différentes espèces	
de Diptera déterminées	181
5.4.1. - Discussions sur les familles et les espèces de sous-ordre des Nematocera/	
Groupe des Orthorrhapha	181
5.4.2. - Discussions sur les familles et les espèces de sous-ordre des Brachycera	184
5.5. - Discussion sur l'ensemble des interactions entre les espèces de Diptera déterminées	
et les plantes	195
Conclusion et perspectives	199
Références bibliographiques	202
Annexes	225
Résumés	264
Publication scientifique	

Liste des tableaux

Tableau 1 - Températures moyennes mensuelles, des maxima et des minima de Dar Beida obtenues de 2014 jusqu'en 2017 exprimées en degrés Celsius (°C.)	23
Tableau 2 - Précipitations mensuelles exprimées en mm des années allant de 2014 à 2017 dans la station météorologique de Dar El Beida	24
Tableau 3 - Valeurs mensuelles de l'humidité relative moyenne en % des années allant de 2014 à 2017 dans la station de Dar El Beida.	25
Tableau 4 - Vitesses mensuelles moyennes des vents exprimées en m/s de Dar Beida des années allant de 2014 à 2017.....	26
Tableau 5 - Echancier (mois et jours) des techniques mises en œuvre sur le terrain	51
Tableau 6 - Liste en présence-absence des espèces d'Arthropodes sympatriques capturées dans les assiettes jaunes pour les différentes cultures	225
Tableau 7 - Liste en présence-absence des espèces d'Arthropodes sympatriques capturées dans les cartons englués pour les différentes cultures	236
Tableau 8 - Effectifs des espèces de Diptera capturées dans les assiettes jaunes mises pour les différentes cultures	243
Tableau 9 - Espèces de Diptères notées une seule fois dans les assiettes jaunes au sein du verger de clémentiniers (C1) (Blida)	64
Tableau 10 - Espèces de Diptères piégées une fois, dans les assiettes jaunes placées dans le champ de sorgho (C2) à l'E.N.S.A. en 2014	65
Tableau 11 - Espèces de Diptères piégées une fois, dans les assiettes jaunes placées dans le champ de sorgho (C3) à l'E.N.S.A. en 2016	66
Tableau 12 - Espèces de Diptères notées une fois, dans les assiettes jaunes au sein du sorgho (C4) en 2014 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar	66
Tableau 13 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire dans les assiettes jaunes au sein du sorgho (C5) en 2014 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar	67
Tableau 14 - Espèces de Diptères piégées une fois, dans les assiettes jaunes placées dans le champ du maïs (C6) à l'E.N.S.A. en 2016	67
Tableau 15 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire dans les assiettes jaunes au sein du blé dur (C7) en 2016 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar	68
Tableau 16 - Espèces de Diptères notées une fois, dans les assiettes jaunes au sein d'une luzernière (C8) à l'E.N.S.A. en 2017.....	68

Tableau 17 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire dans les assiettes jaunes au sein d'une luzernière (C9) en 2014 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar.....	69
Tableau 18 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire dans les assiettes jaunes au sein du trèfle (C10) en 2016 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar	69
Tableau 19 - Espèces de Diptères notées une fois, dans les assiettes jaunes dans la culture de pois chiche (C11) en 2016 à l'I.T.G.C. (Oued Smar)	70
Tableau 20 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire dans les assiettes jaunes au sein du colza (C12) en 2016 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar	71
Tableau 21 - Valeurs de la qualité d'échantillonnage (a./N) des espèces de Diptères piégées dans les assiettes jaunes dans les différentes cultures	71
Tableau 22 - Richesses totales (S) et moyenne (Sm), mensuelles des espèces de Diptères piégées dans les assiettes jaunes dans les différentes cultures	73
Tableau 23 - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera piégées dans des assiettes jaunes mises dans les différentes cultures	248
Tableau 24 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces de Diptera piégées dans les différentes cultures	253
Tableau 25 - Indice de diversité de Shannon (H'), diversité maximale (H'max.) et équitabilité (E) des espèces de Diptera pris dans les assiettes jaunes pour les différentes cultures .	91
Tableau 26 - Richesses mensuelles dans le blé dur (C7), le bersim (C10), le pois chiche (C11) et le colza (C12) capturées à l'aide des assiettes jaunes en 2016 pour l'analyse de la variance (A.N.O.V.A.)	261
Tableau 27 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les richesses mensuelles des espèces piégées dans les parcelles du blé dur (C7), du bersim (C10), du pois chiche (C11) et du colza (C12) par le Test non paramétrique de Kruskal-Wallis	92
Tableau 28 - Effectifs des espèces de Diptera capturées sur les cartons englués mises dans les différentes cultures	94
Tableau 29 - Espèces de Diptères recensées une seule fois sur les cartons englués dans le verger de clémentiniers (C1) (près de Blida)	95
Tableau 30 - Espèces de Diptères piégées une seule fois, sur les cartons englués placés dans le champ de sorgho (C2) à l'E.N.S.A.	95
Tableau 31 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire sur les cartons englués au sein du sorgho (C4) à l'I.T.G.C. (Oued Smar)	96
Tableau 32 - Espèces de Diptères notées une fois sur les cartons englués au sein d'une luzernière (C9) à l'I.T.G.C. (Oued Smar)	96

Tableau 33 - Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces de Diptères piégées sur les cartons englués pour le clémentinier, le sorgho et de la luzerne	97
Tableau 34 - Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) des Diptères piégés sur les cartons englués dans les quatre cultures durant la période d'étude en 2014	98
Tableau 35 - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées sur les cartons englués mises dans un verger de clémentiniers (C1) (Blida), un champ de sorgho (C2) à l'E.N.S.A., une luzernière (C9) et une sole de Sorgho (C4) à l'I.T.G.C. (Oued Smar)	102
Tableau 36 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O.%) et constances des espèces de Diptera piégées dans le verger de clémentiniers (C1), dans la parcelle du Sorgho (C2), dans la sole du Sorgho (C4) et dans la luzernière (C9)	104
Tableau 37 - Indice de diversité de Shannon (H'), diversité maximale (H' max.) et équitabilité (E) des espèces de Diptera pris sur les cartons englués pour les quatre cultures.....	106
Tableau 38 - Liste des espèces de Diptera piégées sur les pièges à glu dans les différentes cultures pour une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)	261
Tableau 39 - Liste des espèces de diptera associés aux cultures pour une analyse en composantes principales (A.C.P.)	263
Tableau 40 - Pourcentage de contribution des différents axes	110
Tableau 41 - Matrice de corrélation obtenue à partir des quatre cultures (C1, C2, C4 et C9)	112
Tableau 42 - Principales espèces d'importance agronomique pour la présente étude	165

Liste des figures

Fig. 1 - Morphologie générale schématique d'une glossine adulte (Diptère, Brachycère) (RODHAIN et PEREZ, 1985)	8
Fig. 2 - <i>Ceratitis capitata</i> , mâle× 3 (Diptera : Tephritidae) (CHINERY, 1988).....	11
Fig. 3 - Profil de la femelle de <i>Bctrocera oleae</i> , × 7 (MATILE, 1995)	12
Fig. 4 - <i>Phytomyza gymnostoma</i> (BOUCHERY, 2005).....	13
Fig. 5 - Situation géographique de la plaine de la Mitidja (MUTIN, 1977, modifie)	20
Fig. 6 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен pour la station de Dar El Beida durant les années 2014, 2015, 2016 et 2017	29
Fig. 7 - Situation de la station de Dar El Beida dans le Climagramme d'Emberger	31
Fig. 8 - Verger de clémentiniers à Blida (Google earth, 2014)	37
Fig. 9 - Station de l'E.N.S.A. d'El Harrach (Photographie originale)	38
Fig. 10 - Station de l'I.T.G.C. d'Oued Smar (Photographie originale)	39
Fig. 11 - Matériels biologique végétal utilisés dans la présente étude (Photographies originales)....	45
Fig. 12 - Mise en place des assiettes jaunes dans une luzernière (Photographie originale)	47
Fig. 13 - Mise en place des cartons englués au sein d'un sorgho (Photographie originale)	49
Fig. 14 - Identification des différentes espèces de Diptera au niveau de l'insectarium.....	53
Fig. 15 - Méthode d'étude des génitalia chez les Diptères (Originale)	55
Fig. 16 - Photographies de quelques espèces d'Arthropodes sympatriques capturées dans les assiettes jaunes et sur les cartons englués placés dans les différentes cultures (photographies originales)	242
Fig. 17 - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera piégées à l'aide des assiettes jaunes dans les différentes cultures	22
Fig. 18 - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera piégées à l'aide des Cartons englués	101
Fig. 19 - Carte factorielle (axe F1, F2) de répartition des espèces de Diptera piégées dans les cartons englués au sein de Quatre cultures	109
Fig. 20 - Carte factorielle (axe F1, F2) d'une analyse en composantes principales (A.C.P.)	111
Fig. 21 - Photographie de <i>Trichocera annulata</i> (Originale).....	113
Fig. 22 - Représentation de quelques espèces de la famille des Limnobiidae (Originale)	114
Fig. 23 - Détails du corps d'une espèce de Tipulidae (Originale)	116
Fig. 24 - Détails d'un corps d'une espèce de Cécidomyidae (Originale)	117

Fig. 25 - Photographie d'une espèce de Bibionidae (Originale).....	117
Fig. 26 - Schémas de <i>Psychoda alternata</i> et de <i>Psychoda phalaenodes</i> (Originale).....	118
Fig. 27 - Représentation de quelques espèces de Mycetophilidae (Originale).....	120
Fig. 28 - Détails d'un corps de <i>Bradysia</i> sp. (Originale)	122
Fig. 29 - Photographie d'un male de Chironomidae sp. ind. (Originale).....	123
Fig. 30 - Détails d'une espèce de Stratiomyidae (Originale)	124
Fig. 31 - Détails d'un corps de <i>Conophorus</i> sp. (Originale)	125
Fig. 32 - Représentation de quelques espèces d'Empididae (Originale)	129
Fig. 33 - Représentation de quelques espèces de Dolichopodidae (Originale)	131
Fig. 34 - Détails du corps d'une espèce de Phoridae (Originale)	133
Fig. 35 - Détails de quelques espèces de Syrphidae (Originale)	141
Fig. 36 - Aile de <i>Sicus</i> sp. (Schéma original)	141
Fig. 37 - Ailes de <i>Pipunculus</i> sp. et de <i>Verrallia</i> sp. (Originale)	142
Fig. 38 - Aile d'une espèce d'Opomyzidae (Schéma original)	143
Fig. 39 - Aile d' <i>Asteia</i> sp. (Schéma original)	144
Fig. 40 - Aile d'une espèce d'Agromyzidae (Schéma original)	144
Fig. 41 - Aile d'une espèce d'Ephydridae (Schéma original)	145
Fig. 42 - Détails du corps d'une espèce de Chloropidae (Originale)	146
Fig. 43 - Représentation de quelques espèces de Tephritidae (Originale)	149
Fig. 44 - Détails du corps de <i>Sepsis</i> sp. (Originale)	150
Fig. 45 - Aile de <i>Leptocera</i> sp. (Schéma original)	150
Fig. 46 - Détails d'un corps d'une espèce de Scathophagidae (Originale)	152
Fig. 47 - Aile d'une espèce d'Anthomyidae (Schéma original)	152
Fig. 48 - Représentation de quelques espèces de Muscidae (Originale)	155
Fig. 49 - Représentation de quelques espèces de Calliphoridae (Originale)	157
Fig. 50 - Détails du corps de <i>Sarcophaga africa</i> (Originale)	159
Fig. 51 - Détails d'une espèce de Tachinidae (Originale)	160
Fig. 52 - Aile d'une espèce de Ulidiidae (Schéma original)	161
Fig. 53 - Aile d'une espèce de Borboridae (Schéma original)	162
Fig. 54 - <i>Helophilus</i> sp. (adulte) et <i>Calliphora vicina</i> (adulte) se nourrissant du nectar de <i>Smyrniium olusatrum</i> (Photographies originale)	164

Liste des abréviations :

A.N.R.H. : Agence Nationale des Ressources Hydrauliques

D.R.E. : Direction des Ressources en Eau

E.A.I. : Exploitation Agricole Individuelle

E.N.S.A. : Ecole Nationale Supérieure Agronomique

I.T.G.C. : Institut Technique des Grandes Cultures

Introduction

Introduction

La Mitidja, en forme de croissant, s'étend sur près de 150.000 ha en contre bas du Sahel, algérois. Elle rejoint le Littoral oriental vers Bordj El Kiffan et Ain Taya. Elle constitue la plus vaste plaine sub-littorale de l'Algérie (MUTIN, 1977 ; NEDJRAOUI, 2003) dont, le quadrilatère le plus intéressant par ses productions agricoles, est formé par Larbâa, Birtouta, Oued El Alleug et Soumâa (BENDJOUDI *et al.*, 2005). En effet, la Mitidja fait partie des grandes plaines irrigables exportatrices d'agrumes de qualité et même pour sa vocation fourragère. Les cultures de céréales, de légumineuses alimentaires et fourragères et les vergers de néfliers, de pommiers, de pêchers, de poiriers, de pruniers et d'agrumes constituent une véritable mosaïque. Précisément, en raison de leurs exigences en eau et en qualité de sols, les agrumes sont localisés essentiellement dans les plaines irrigables. Dont, 50 % d'entre eux sont concentrés dans la plaine de la Mitidja selon KERBOUA (2002) et DUBON (2014). Parmi les agrumes, le clémentinier (*Citrus clementina* Hort. ex Tanaka) de la famille des Rutacées a été obtenue en 1902 en Algérie par le père Clément, qui, avec du pollen de bigaradier (*Citrus aurantium* Linné, 1753), provoqua, pense-t-on, la fécondation des fleurs de mandarinier (*Citrus reticulata* Blanco, 1837) (MAZOYER *et al.*, 2002). En ce qui concerne les Légumineuses fourragères, il est utile de citer la luzerne *Medicago sativa* (Linné, 1753) de la famille des Papilionacées. D'après THIEBEAU *et al.* (2003) et BOURGEOIS (2010), cette dernière culture a de nombreux avantages pour lui permettre de faire un grand retour dans les élevages. Parmi les céréales d'été, il est à noter le sorgho fourrager (*Sorghum vulgare* Linné) qui est une Poaceae d'origine tropicale et méditerranéenne (MAZOYER *et al.*, 2002). Selon ces derniers auteurs, il se distingue par sa résistance à la sécheresse, sa productivité élevée et son aptitude à donner des repousses après une coupe. En conséquence, il convient aux conditions algériennes (AMRANI, 2013). Le maïs (*Zea mays* Linné, 1753) avec le sorgho sont deux céréales d'été, semées au printemps. Le maïs fut localisé pour la première fois dans les régions montagneuses de l'Atlas tellien. Plus tard, il a été observé dans les plaines irriguées et sur le Littoral durant les années 1930-1939 (I.N.R.A.A., 2006). Actuellement, il est important de mentionner qu'il existe quelques populations de maïs de taille très réduite, à cycle relativement très court, à épis très réduit, qui font l'objet d'une culture sur les bords des "séguias" dans les oasis (I.N.R.A.A., 2006). D'après BOUZERZOUR *et al.*, (2003) les fourrages cultivés sont composés surtout du mélange de vesce-avoine (28 %) et de céréales fourragères comme le maïs, le sorgho, l'orge, l'avoine et le seigle (25%). Le maïs donne un

rendement de 40 tonnes/ha de fourrage vert lorsqu'il est irrigué (AMRANI, 2013). Au sein des céréales d'hiver, il est important de rappeler le blé dur (*Triticum durum* Desf.). Cette culture est menée seulement pour sa semoule, destinée à différentes préparations tels que biscuits, gâteaux et couscous, mais surtout à la fabrication de pâtes alimentaires (MAZOYER *et al.*, 2002). Pour les légumineuses alimentaires les plus cultivées en Algérie, le pois chiche (*Cicer arietinum* Linné, 1753) dont la production a été de 250×10^3 quintaux (BOUZERZOUR *et al.*, 2003 ; LAOUAR, 2003; I.N.R.A.A., 2006). Il est recommandé, d'utiliser cette culture en rotation avec le blé dur et les agrumes dans l'étage bioclimatique subhumide (>600 mm/an) (NEDJRAOUI, 2003). Pour les légumineuses fourragères annuelles, il est à citer, le Trèfle d'Alexandrie [*Trifolium alexandrinum* (Linné, 1755)] ou bersim (Fabacées). Il porte des folioles oblongues et lancéolées, dont l'inflorescence est un capitale à fleurs blanc crème, cultivée comme fourrage, notamment sur le pourtour du Bassin Méditerranéen. Il a une valeur fourragère inférieure à celle de la luzerne, mais, à l'inverse de celle-ci, il ne provoque pas la météorisation (MAZOYER *et al.*, 2002). Dans les Crucifères, il est à noter, le Colza *Brassica napus* (Linné, 1753), plante annuelle à fleurs jaunes voisine du chou, cultivée pour ses graines qui fournissent une huile comestible (MAZOYER *et al.*, 2002). Par ailleurs, il est à rappeler que les rendements des cultures peuvent être affectés par les accidents climatiques et par les pullulations de ravageurs. A ce propos, les végétaux présentent des coévolutions nombreuses et diversifiées vis à vis des espèces de Diptera. En effet, il existe quelques espèces de mouches phytophages qui déprécient les cultures et provoquent des chutes de rendement. D'autres sont pollinisatrices, ou qui jouent un rôle dans la prédation ou qui interviennent comme parasitoïdes d'autres insectes. De même, l'utilisation de quelques espèces de Diptères comme agents de la lutte biologique est à mentionner. C'est le cas du parasitisme de *Zonocerus variegatus* (Linné 1758) (Orthoptera: Pyrgomorphidae) par *Blaesoxipha bakweria* Lehrer et Omgba, 2013 (Sarcophagidae) dans les agro-systèmes de Mbankomo et de Zamakoé (Cameroun) (KEKEUNOU *et al.*, 2015). Au sein des pollinisateurs des fleurs par le transport de grains de pollen depuis l'anthère d'une plante jusqu'au pistil d'une autre. Entre autres sur les Apiaceae (Ombellifères) d'intérêt agricole et condimentaire. Beaucoup d'espèces de Brachycera jouent un rôle essentiel dans la pollinisation, notamment les Muscidae, les Calliphoridae et les Syrphidae (RICCIARDELLI D'ALBORE, 1986). Les adultes des Syrphidae sont floricoles et se nourrissent de pollen et de nectar. Ils sont considérés comme de bons pollinisateurs. Ils se retrouvent dans les zones boisées en densité et abondance élevées (DOUMANDJI-MITICHE et DOUMANDJI, 1993; COLIGNON *et al.*, 2002; BENDOUMIA *et al.*, 2017b).

Certaines larves sont mineuses des feuilles comme les asticots des Agromyzidae qui contribuent à la réduction de la surface photosynthétique (BENDOUMIA *et al.*, 2017b). D'autres Diptera pondent leurs œufs directement dans les fruits comme la Mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) qui colonise un grand nombre d'espèces fruitières notamment les oranges, les figes et les fruits de l'arganier ou la Mouche de l'olive (*Bactrocera oleae* (Gmelin, 1790). La drosophile [*Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931)] provoque des dégâts importants sur les plantes cultivées à fruits rouges (LAMBION et KLINK, 2014). D'autres espèces déposent leurs pontes au niveau des nœuds des tiges des céréales comme les Cecidomyiidae. Certaines espèces de Diptères sont défoliatrices en se développant dans les feuilles ou dans les bourgeons (MATILE, 1995). D'autres sont gallicoles ou vivent dans des cônes de résineux (LAMBINON *et al.*, 2001). Les Sarcophagidae renferment des espèces prédatrices comme, *Senotainia tricuspis* Mg. qui est notée en Europe en tant qu'ennemi dangereux de l'abeille domestique, des abeilles sauvages et des guêpes. Aussi, les asticots des Syrphidae interviennent dans la prédation des Aphididae au niveau de la biocénose du puceron. De plus, l'impact des larves de Tachinaires et de Bombylidae en tant qu'espèces parasitoïdes est à souligner. Les unes se développent dans les chenilles et chrysalides de papillons et les autres près des oothèques de criquets. Il est aussi à rappeler l'impact de quelques espèces de Diptera sur la santé humaine comme sur celle des animaux d'importance agricole et forestière. Au cours des dernières années, à Biskra, les moustiques, notamment *Culex pipiens* et *Anopheles labranchiae* sont devenus très abondants dans cette région pouvant propager des maladies graves (MERABETI *et al.*, 2010; MESSAI *et al.*, 2011; NEBRI *et al.*, 2014).

Les travaux dans le monde, sur la taxonomie et la biologie de certaines familles de Diptères sont à rappeler (SEGUY, 1923, 1924, 1926, 1927, 1934, 1940, 1950, 1951; MATILE, 1993, 1995), en particulier sur la famille des Culicidae (SEGUY, 1923; BOURASSA *et al.*, 1992; RIOUX *et al.*, 1998; BRUNHES, 1999 ; BRUNHES *et al.*, 2000; SCHAFFNER *et al.*, 2001), sur les Ceratopogonidae (KREMER *et al.*, 1979; DELECOLLE, 1999), sur les Psychodidae Phlebotominae (ABONNEC, 1972; NIANG *et al.*, 2000) et SENEVET (1935), sur les Anopheles de la France, sur les Chloropidae en Turquie (KUBÍK et BARTÁK, 2017) et sur les Syrphidae aux U.S.A. (THOMPSON, 2008; THOMPSON et SKEVINGTON, 2014).

En Algérie, très peu d'auteurs ont mis de la lumière sur les Diptères. En effet, les études concernent la bioécologie des phlébotomes (DEDDET et ADDADI, 1984). BELAZZOUG et MAHZOUL (1986) s'intéressent aux phlébotomes du Hoggar. MESSAI *et al.* (2011) se penchent sur l'inventaire systématique et sur la diversité biologique des Culicidae (Diptera:

Nematocera) dans la région de Mila, HASSAINE *et al.* (2001) à Tlemcen, MERABTI et OUAKID (2011) à Biskra et BOUKRAA *et al.* (2013) à Ghardaïa. BENSAADA *et al.* (2012, 2013, 2014) et BERROUANE et DOUMANDJI (2012) se sont penchés sur la dégradation de différents types de cadavres par des insectes décomposeurs et en particulier par les Diptera. SAIFI *et al.* (2014 a, b) se sont intéressés à la colonisation des charognes par les Diptera. Des études sur les Syrphidae sont entreprises par DJELLAB *et al.*, (2013) dans la Numidie (N.-E. de l'Algérie). NEBRI *et al.* (2014) se sont penchés sur la distribution des espèces des Nematocera dans les étables dans la plaine de la Mitidja. BABA AISSA *et al.* (2014 ; 2016) participent à la connaissance des mouches des fruits (Diptera: Tephritidae) de la région du M'Zab avec une nouvelle citation pour le Sahara. De même, BABA AISSA *et al.*, (2017a, b et c), dans les oasis de Ghardaïa, s'investissent dans l'étude des Brachycères. Il est à citer, aussi les travaux de LOUNACI *et al.* (2013, 2014) et ceux de BERROUANE *et al.* (2016) dans le Marais de Réghaia. En Mitidja, les diptères inféodés aux cultures ont fait l'objet de très peu d'études, mie à part les travaux sur la systématique et la bioécologie des Diptera faits par BERROUANE *et al.* (2010) et de BENDOUMIA *et al.*, (2015) en vergers de clémentiniers, (Blida), de BENDOUMIA *et al.* (2016, 2017a, b et c) de ; BENDOUMIA et DOUMANDJI (2018 b, c) sur les Diptera de la luzerne et du sorgho près d'El Harrach,

A la lumière des données bibliographiques précédentes, la problématique du présent travail est construite. En effet, à l'heure où les cultures sont menacées par des bioagresseurs, périodiquement il faut faire le point sur les connaissances de la diversité et de la systématique des ravageurs, en particulier des Diptères des milieux cultivés dans la plaine de la Mitidja, afin de mettre l'accent sur les espèces bioagressives potentielles, de préconiser des études avec estimation des dégâts. Ces études devraient aboutir à la limitation des pertes en termes de quantité et de qualité et de proposer des techniques de lutte efficaces et non polluantes. Dans le cadre du présent travail, 12 soles sont retenues dont un verger de clémentinier près de Blida. Les 11 autres cultures se situent dans la banlieue d'El Harrach et d'Oued Smar. Ce sont des champs de céréales tels que le blé dur, le maïs et le sorgho, des parcelles de légumineuse comme la luzerne, le trèfle et le pois-chiche et d'autres encore comme le colza. Pour dresser la liste des Arthropodes associés à chaque culture deux types de pièges d'interception, soit les assiettes jaunes et les pièges à glu sont mis en œuvre. Cet échantillonnage est complété par la récolte à la main. Par la suite, les déterminations sont faites au laboratoire, suivies par l'exploitation des résultats par des indices écologiques et par des techniques statistiques. Il s'agit par la suite de discerner entre les Diptera présents, les différentes catégories, soit les déprédateurs potentiels, les auxiliaires prédateurs et parasitoïdes et les pollinisateurs.

Le présent travail est structuré en cinq chapitres dont le premier décrit l'ensemble des interactions Diptera-Plantes. La description des différentes régions d'étude sont regroupées dans le deuxième chapitre. Les méthodes adoptées sur le terrain et au laboratoire sont présentées dans le troisième chapitre. Elles concernent la méthodologie sur l'emploi de différents indices écologiques de composition et de structure et de méthodes statistiques pour exploiter en particulier les résultats obtenus sur les diptères inféodés aux différentes cultures. Dans le quatrième chapitre les résultats sont présentés. Les discussions sont développées dans le cinquième chapitre. Une conclusion générale accompagnée de perspectives clôture cette étude.

Chapitre I :
Données bibliographiques
sur les relations entre les
Diptera-Homme et
Diptera-plantes

Chapitre I - Données bibliographiques sur les relations entre les Diptera-Homme et Diptera-plantes

Un bref rappel sur l'ordre des Diptera est fait. Il est suivi par les différentes relations entretenues entre les espèces de Diptera et l'être humain. De même, les liens qui existent entre les Diptera et les plantes sont exposés.

1.1. - Bref rappel sur l'ordre des Diptera

Il est à rappeler que le concept Diptera est issu du grec δις qui signifie deux, et πτερον qui veut dire aile. Il constitue un ordre d'insectes (anglais : Flies and mosquitoes = two winged insects or true flies ; arabe : رتبة : ذات الجناحين) (DURANTON *et al.*, 1982; علي أحمد (2015). Il s'agit d'un immense ordre d'Insectes comprenant 150.000 espèces réparties entre 158 familles déterminées à ce jour (RODHAIN et PEREZ, 1985; CARVALHO et MELLOPATIU, 2008; DAJOZ, 2010). Les adultes sont généralement aériens, en dehors de certaines espèces dépourvues d'ailes. Ce sont des insectes qui, à l'état imaginal n'ont qu'une seule paire d'ailes bien développées, la deuxième étant transformées en haltères ou balanciers et servent d'organes de stabilisation pendant le vol (Fig. 1) (RODHAIN et PEREZ, 1985; MATILE, 1995).

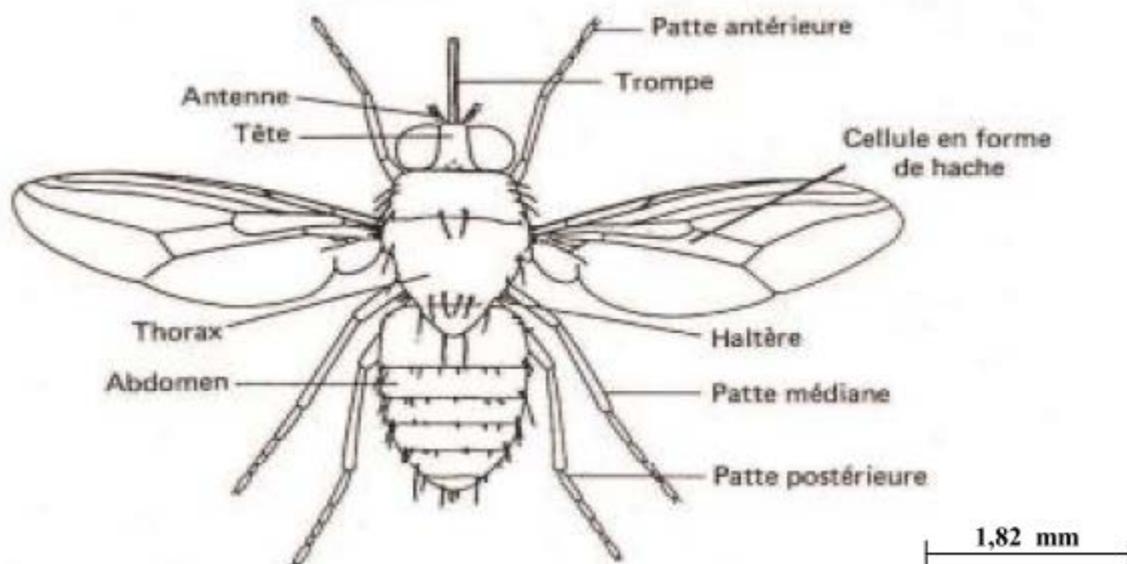


Fig. 1 - Morphologie générale schématique d'une glossine adulte (Diptère, Brachycère) (RODHAIN et PEREZ, 1985)

Le régime alimentaire des imagos varie selon les espèces. Certaines sont entomophages ou phytophages, le plus souvent floricoles ou même hématophages. D'une manière générale, l'appareil buccal chez les Diptères est de type suceur, ou chez les hématophages avec des pièces buccales de type piqueur-suceur comme c'est le cas chez les moustiques. Les pièces sont alors allongées en stylets perforants (SEGUY, 1924, 1951; RODHAIN et PEREZ, 1985; MATILE, 1995). Les antennes et les pièces buccales, ainsi que la fente ptilinale qui indique le mode d'émergence imaginale orthorrhaphe ou cyclorrhaphe en se libérant de l'exuvie nymphale, sont très utilisées en systématique des Diptera. En effet, le sous-ordre des Nématocères présente des adultes qui ont une paire de longues antennes, filiformes formées de nombreux articles. L'adulte quitte l'exuvie nymphale par une fente rectiligne située sur la région dorsale du céphalothorax (MATILE, 1995). Ils comprennent les tipules et les cousins ou moustiques (ROBERT, 1974). Le deuxième sous-ordre est celui des Brachycères, lui-même divisé en deux grands groupes qualifiés d'orthorrhaphes ou de cyclorrhaphes. Les Brachycères orthorrhaphes se caractérisent chez les adultes par une paire d'antennes courtes généralement formées de 3 articles et dont le troisième peut montrer des traces "d'articulations". Le deuxième groupe, celui des Brachycères cyclorrhaphes se compose d'espèces à une paire d'antennes courtes formées de trois articles dont le premier et le deuxième sont courts alors que le troisième est élargi et porte dorsalement une soie, appelée arista. Ils renferment les taons et toutes les mouches (ROBERT, 1974).

La majorité des Diptera sont ovipares. Quelques espèces sont larvipares et expulsent des larves. D'autres émettent des pupes et sont qualifiées de pupipares. Très peu se reproduisent à l'état de larve par pédogenèse, ce qui est noté chez les Cecidomyiidae (RODHAIN et PEREZ, 1985).

Quant aux espèces hématophages, généralement volantes, elles regroupent diverses familles de Diptères dont les taxons ne sont pas liés à une famille particulière. Les espèces phytophages constituent une importante ressource alimentaire pour les prédateurs. Il est possible de citer chez les hématophages des taxons appartenant aux Cératopogonidés, aux Culicidés, aux Muscidés et aux Tabanidés (LECOMTE, 2007).

1.2. - Différentes relations entre les espèces de Diptera et l'être humain

Certaines espèces de Diptera ont un impact aussi bien sur la santé humaine que sur celles des animaux. Effectivement, les piqûres de certaines espèces de Cératopogonidés peuvent lorsqu'elles sont nombreuses, être la cause d'une nuisance notable ou même entraîner

des effets pathologiques secondaires chez l'homme (RODHAIN et PEREZ, 1985). En outre, les Diptera myiasigènes dont le terme de myiases (du grec « myia » = mouche), désigne les infections de l'homme et des animaux provoquées par les asticots de Diptera (RODHAIN et PEREZ, 1985). Selon ces mêmes auteurs, les asticots des espèces myiasigènes se nourrissent, au moins pendant une période de leur vie, de tissus vivants ou morts de l'hôte, des liquides organiques de celui-ci ou de la nourriture ingérée par l'hôte.

Les principaux Diptera myiasigènes appartiennent aux familles des Muscidae, des Calliphoridae, des Gasterophilidae et des Oestridae.

À ces espèces d'autres productrices de myiases comme *Lucilia* ssp. et *Wohlfahrtia magnifica* peuvent être ajoutées (LECOMTE, 2007).

Les Diptera nécrophages dans un contexte médico-légal en entomologie forensique, peuvent aussi donner une évaluation plus précise de l'intervalle post-mortem (IPM) face à un cadavre (FREDERICKX *et al.*, 2011).

1.3. - Relations des espèces de Diptera avec les espèces végétales

Il est à rappeler que les relations des espèces de Diptera avec les espèces végétales sont nombreuses et diversifiées. En effet, les espèces de Diptera phytophages déprécient les cultures et engendrent des pertes significatives en termes de rendement. D'autres espèces sont pollinisatrices. D'autres encore sont prédatrices ou même parasitoïdes.

1.3.1. - Espèces phytophages

Il est important de signaler, que, dans la région méditerranéenne, *Ceratitis capitata* (Diptera : Tephritidae) est un sérieux ravageur, puisqu'il attaque un grand nombre d'espèces fruitières comme les agrumes, les figuiers et l'arganier dont les productions s'étalent sur toute l'année (Fig. 2) (LAUZON et POTTER, 2012; ABED-AALL *et al.*, 2014; BENDOUMIA *et al.*, 2015; SADOUDI-ALI AHMED 2017).

Les dommages résultant des pullulations d'insectes sont importants et variés. En effet, les insectes causent l'affaiblissement ou la mort des cultures, des pertes de production et la dépréciation de la valeur marchande des produits agricoles. De ce fait, il apparaît nécessaire de parvenir à une protection à la fois efficace, d'un coût raisonnable, respectueuse de l'environnement et réalisable d'un point de vue socio-économique.

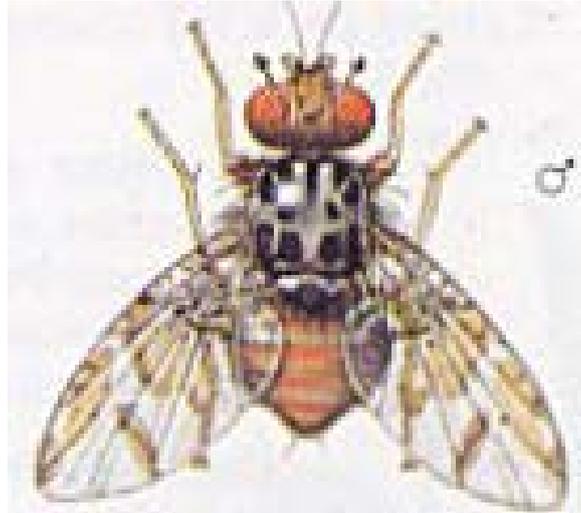


Fig. 2 - *Ceratitidis capitata*, mâle× 3 (Diptera : Tephritidae) (CHINERY, 1988)

La cératite diminue la valeur quantitative et qualitative de la récolte avec chute prématurée des fruits. La viabilité des agents de contrôle biologique contre cette mouche devrait diminuer la plupart des problèmes environnementaux liés à l'utilisation des insecticides chimiques (ABOUSSAID *et al.*, 2009). Les dégâts sont importants surtout sur les mandarines que sur les oranges (BABA AISSA *et al.*, 2016).

La surveillance des palmeraies pendant l'hiver est une opération très intéressante car elle rentre dans le cadre de la lutte prophylactique ou culturale. Ces pratiques font partie du concept de la lutte intégrée qui est une méthode très conseillée actuellement surtout dans les oasis à cause de la fragilité de l'écosystème dans ces endroits. *Ceratitidis capitata* est observée dans quelques palmeraies de la région de Ghardaïa pendant l'hiver (BELADIS *et al.*, 2016).

La mouche de l'olive *Bctrocera oleae* (Diptera : Tephrritidae) est considérée actuellement comme le ravageur le plus dommageable en oléiculture car ses attaques affectent fortement la qualité des olives et de l'huile. En effet, les larves de *Bctrocera oleae* sont capables de causer des dégâts dans la plupart des oliveraies de la Méditerranée (Fig. 3) (TEBIB, 2017; BABA AISSA *et al.*, 2017a, b). Ce ravageur est signalé dans les oasis notamment du Sahara septentrional en Algérie, par BABA AISSA *et al.* (2016, 2017a, b). Des remarques comparables sont faites en Iran par RAMEZANI *et al.* (2015). La connaissance des parasites et des ravageurs inféodés à l'olivier et leur bonne gestion, pourront contribuer à améliorer la filière oléicole en Algérie en quantité et en qualité (TEBIB, 2017). Selon ce dernier auteur, la quantification de l'intensité des dégâts dus à la mouche des olives à montré une forte attaque sur les olives à gros calibres. Aussi, l'analyse mycologique des olives récoltées a mis en évidence la présence du champignon saprophyte *Alternaria alternanta* au niveau des olives

présentant des orifices de sortie. Ce champignon est responsable de la production de plusieurs mycotoxines. L'analyse physicochimique a permis de montrer une interaction entre le degré d'attaque de la mouche des olives et certains paramètres de la qualité de l'huile d'olive (TEBIB, 2017).

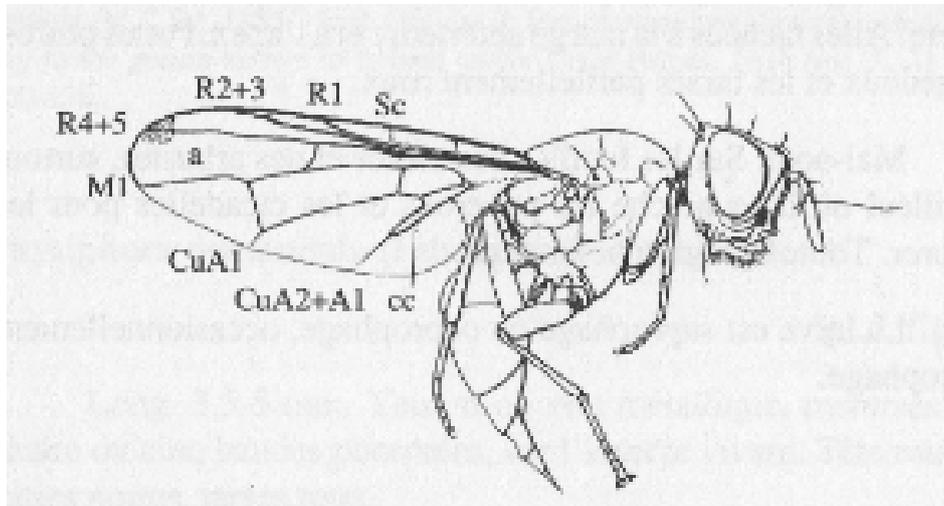


Fig. 3 - Profil de la femelle de *Bactrocera oleae*, × 7 (MATILE, 1995)

La mouche mineuse (Agromyzidae : *Phytomyza gymnostoma* Loew) fait des dégâts importants sur les *Allium* cultivés, principalement le poireau, l'oignon et la ciboulette (Fig. 4) (BOUCHERY, 2005). Le passage de *Phytomyza gymnostoma* Loew du statut de diptère de la flore sauvage à celui de ravageur important des *Allium* cultivés est un phénomène intéressant et, pour l'instant, sans explication qui mériterait d'être étudié de manière approfondie d'un point de vue épidémiologique. Tout son développement se fait sur des *Allium*, sauf le vol des adultes. L'espèce présente deux générations par an avec un repos hivernal et une estivation. BOUCHERY (2005) donne des indications pour identifier le ravageur et ses dégâts pour éviter les confusions avec d'autres déprédateurs. Cet auteur fournit aussi des éléments de biologie. Des techniques de surveillance des vols des adultes sont présentées. Par le passé d'autres Agromyzidae ont été des ravageurs importants puis sont devenus anecdotiques. Ces mineuses ont des ennemis naturels, parasitoïdes et prédateurs. Les agromyzidae sont les hôtes de nombreux parasitoïdes, principalement des hyménoptères. *Phytomyza gymnostoma* ne fait pas exception à la règle. D'après ce même auteur, au cours de la troisième année *Phytomyza gymnostoma* était faiblement parasitée par un hyménoptère Chalcidoidea de la famille des Pteromalidae: *Halticoptera circulus*. Pendant la quatrième année le parasitisme atteignait 23 %. À plus brève échéance, la connaissance de ces ennemis naturels permettrait d'orienter les

stratégies de lutte, afin de ne pas éliminer ces précieux auxiliaires et dans la mesure du possible les favoriser (BOUCHERY, 2005).

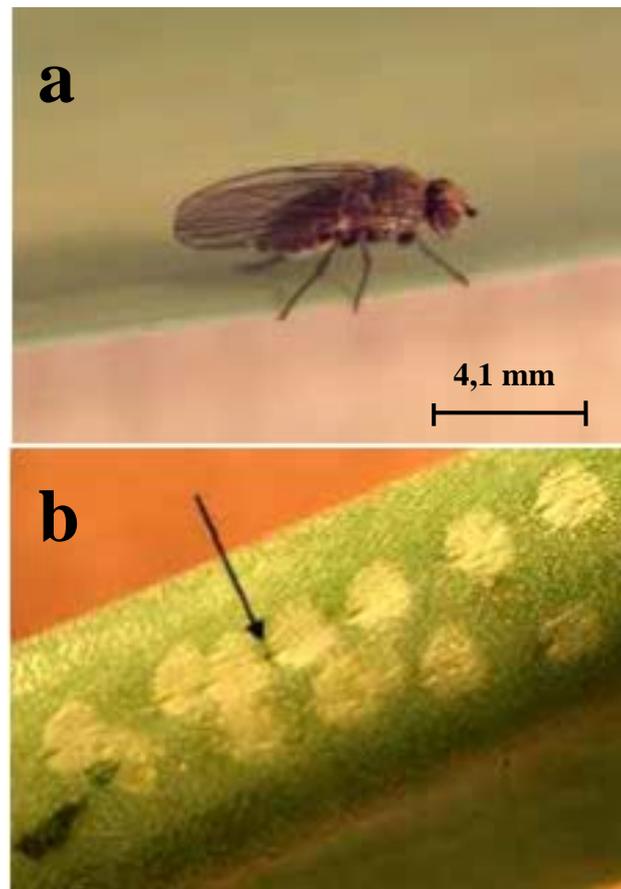


Fig. 4 - *Phytomyza gymnostoma* (BOUCHERY, 2005)

a : Femelle 3 mm de longueur, fraîchement émergée sur une feuille de poireau ;

b : Piqûres nutritionnelles sur feuille d'oignon. La flèche indique l'incision faite par l'ovipositeur de la femelle.

1.3.2. - Espèces pollinisatrices

Chez les Angiospermes, ce sont les fleurs qui assurent les fonctions de la reproduction sexuée, contrairement aux Gymnospermes, tels que les conifères (GADOUM et ROUX-FOUILLET, 2016). De plus, la plupart des dicotylédones et de monocotylédones non graminiformes comme les Liliacées, les Iridacées et les Orchidées, constituent des ressources diverses pour leur nectar, leur pollen, leurs étamines, leurs ovules, leurs ovaires, leurs pétales et leur réceptacle floral. Pour ces raisons, des milliers d'espèces d'insectes phytophages jouent le rôle de proies d'espèces prédatrices relevant d'ordres variés, notamment des

Diptères (LECOMTE, 2007). La pollinisation est assurée par le transport des grains de pollen porteurs de gamètes mâles depuis l'anthère jusqu'au stigmate, surface réceptrice du pistil de la même fleur ou d'une autre fleur (GADOUM et ROUX-FOUILLET, 2016).

L'activité pollinisatrice des familles est très variable. Les pollinisateurs les plus actifs se trouvent chez les Apoidea, Empididae, Syrphidae (Syrphes), Bombyliidae (Bombyles) Muscidae, Calliphoridae, Rhopalocera et Hétérocères (RICCIARDELLI D'ALBORE, 1986; GADOUM et ROUX-FOUILLET, 2016; BENDOUMIA *et al.*, 2017a,b). Ils rendent un service inestimable à la reproduction d'une grande partie des plantes à fleurs, qu'elles soient sauvages ou cultivées. Dans l'Union européenne, ce ne sont pas moins de 84 % des espèces végétales cultivées et 80 % des espèces végétales sauvages qui dépendent de la pollinisation par les insectes (GADOUM et ROUX-FOUILLET, 2016).

Au sein des Diptères, les mouches sont des insectes préadaptés à la pollinisation grâce à un : appareil buccal assez long, généralement de type suceur, avec l'extrémité fonctionne à la manière d'une éponge. Certains Diptera possèdent un appareil buccal de type piqueur- suceur, à pilosité souvent bien développée, au vol rapide; par ailleurs leur métabolisme est adapté aux mauvaises conditions saisonnières. Un certain nombre d'espèces de mouches sont pollinivores et/ou nectarivores. Certaines espèces ont développé une longue trompe, apte à butiner les corolles profondes (GADOUM et ROUX-FOUILLET, 2016).

Les syrphes sont des Diptera dont les modes de vie adultes et larvaires sont bien connus. Certains asticots sont aphidiphages, d'autres saprophages ou encore mycophages. Quant aux adultes, ils sont pour la plupart polliniphages et nectariphages. Ces caractéristiques les rendent intéressants pour la production agricole, à l'état larvaire afin de lutter contre les ravageurs des cultures principalement contre les pucerons, ou à l'état adulte comme pollinisateurs. Dans les milieux agricoles, il existe à la fois des espèces utiles à l'agriculture, prédatrices ou pollinisatrices, et d'autres qui utilisent le milieu agricole pour effectuer tout ou partie de leur cycle à la faveur de la nourriture disponible. Beaucoup d'espèces de syrphes sont pollinisatrices à l'état adulte. Mais au stade larvaire leur régime alimentaire est très variable : microphage sur des plantes herbacées ou ligneuses, phytophage ou zoophage (SARTHOU, 2011). La structure des paysages agricoles, détermine en partie la structure des communautés de syrphes. Plus le milieu est complexe, plus les communautés sont importantes. La présence d'infrastructures semi-naturelles permet non seulement la présence d'une biodiversité fonctionnelle, mais également le maintien d'une biodiversité banale ou patrimoniale non directement fonctionnelle (SARTHOU, 2011).

Il est intéressant de remarquer que certaines espèces d'insectes peuvent être tributaires du phytophage herbivore par plusieurs voies. Ainsi, le Diptère Syrphidé *Rhingia campestris* (Meigen, 1822) vit à l'état larvaire dans les fèces où il est susceptible de se retrouver en face de larves prédatrices d'*Asilus barbarus* (Linné, 1758) et d'*Asilus crabroniformis* (Linné, 1758). Mais, au stade adulte, *Rhingia campestris*, observé butinant sur les fleurs, peut devenir là aussi la proie des adultes de ces deux Asilidés (LECOMTE, 2007).

Selon les auteurs précédemment cités, la moyenne de la quantité de grains de pollen consommés par les syrphes semble montrer que les mâles s'alimenteraient moins que les femelles fécondées. Les femelles non fécondées viennent d'émerger, donc très peu d'entre-elles ont pu s'alimenter. Au cours des stades 1 (lipides dans l'abdomen) et 2 (apparition d'œufs non formés), les femelles ont beaucoup de pollen dans leurs tubes digestifs. Au stade 3, beaucoup de femelles pleines d'œufs semblent ne plus avoir trop de place dans leur abdomen pour s'alimenter (DOR et MAILLET-MEZERAY, 2011). L'analyse des plantes butinées montre qu'*Episyrphus balteatus* a visité 22 espèces floristiques (DOR et MAILLET-MEZERAY, 2011). Les familles végétales sont très variées. *Melanostoma mellinum* (Linné) a visité 8 espèces floristiques et *Melanostoma scalare* seulement 6 espèces de plantes butinées. *Eupeodes corollae* a butiné 29 espèces floristiques, Ces fleurs sont à petites fleurs de la strate herbacée mais également les syrphes très présents dans les strates arbustives (troène) et arborescentes (tilleul). *Sphaerophoria scripta* (Linné, 1758) a sollicité 46 espèces de végétaux à fleurs et semble préférer les Rosaceae, Brassicaceae et Asteraceae (DOR et MAILLET-MEZERAY, 2011).

1.3.3. - Diptera auxiliaires

Les auxiliaires classiques, c'est-à-dire les coccinelles, les chrysopes et les syrphes ont été piégés en faible nombre. Les Diptères représentent près de 10 % des auxiliaires, mis à part les syrphes déjà classés dans les prédateurs classiques (ROMET, 2005).

1.3.3.1. - Espèces prédatrices

La prédation est définie comme une activité de capture de proies par les animaux à régime alimentaire de type carnivore. Ce phénomène ne conduit pas à l'élimination des populations de proies, à la différence de la compétition, un équilibre s'établissant en fonction de l'aptitude du prédateur à capturer sa proie et inversement il dépend aussi de la

capacité de la proie à échapper à la capture. Cependant, le taux de prédation peut atteindre des niveaux forts élevés lorsque la proie ne peut fuir le prédateur. C'est bien sûr le cas de nombreux insectes tels que les pucerons, qui compensent cet handicap par un potentiel biotique très élevé. Il est fréquent d'observer que les prédateurs se concentrent dans les parcelles où les proies sont les plus abondantes (SCHIFFERS et WAINWRIGHT, 2011).

Les insectes prédateurs sont répartis entre quatre ordres, ceux des: Hémiptères, des Coléoptères, des Neuroptères et des Diptères (LE ROUX, 2005). Parmi les Diptera, il y a la famille des Syrphidae (*Syrphus*, *Episyrphus*, *Epistrophe*, *Scaeva*), celle des Chamaemyiidae (*Leucopsis*), celle des Tachinidae, celle des Muscidae et celle des Cecidomyiidae (*Aphidoletes*) (SCHIFFERS et WAINWRIGHT, 2011; BENDOUMIA *et al.*, 2017a, b).

Il est à noter que, les zones boisées favorisent une densité de peuplement élevée et une abondance notamment des Syrphidae (COLIGNON *et al.*, 2002).

Parmi les populations d'auxiliaires comme les prédateurs entomophages, de nombreuses espèces de Syrphidae participent activement au contrôle des pucerons dans les cultures, étant donné que les asticots ont un régime alimentaire aphidiphage, et qu'à l'état adulte, elles sont pollinisatrices de plusieurs cultures. *Episyrphus balteatus* DeGeer, *Melanostoma mellinum*, *Sphaerophoria scripta*, *Syrphus ribesii* L. et *Syrphus vitripennis* Meigen interviennent sur la fève et la carotte (DOUMANDJI-MITICHE et DOUMANDJI, 1993 ; FRANCIS *et al.*, 2003).

1.3.3.2. - Espèces parasitoïdes

Le parasitisme se caractérise comme l'association entre deux espèces dont l'une, dénommée l'hôte, héberge la seconde qui vit à ses dépens sur le plan trophique. Cette relation est le plus souvent stricte, un parasite étant inféodé à une seule, ou à quelques espèces hôtes bien déterminées, alors que la prédation, décrite ci-dessus, est une relation plus large, souvent peu spécifique. Les cycles de développement des parasites peuvent être fort complexes, certains devant suivre un passage obligé par deux, ou même trois hôtes successifs. De plus, une phase libre peut succéder à une phase parasitaire au sein d'un même cycle. Les aléas d'un tel système de développement sont généralement compensés par un fort potentiel reproducteur, ou par une aptitude à la multiplication asexuée. L'usage récent privilégie la dénomination de parasitoïdes quand l'hôte ne survit pas à l'action parasitaire (SCHIFFERS et WAINWRIGHT, 2011).

Pour les cultures annuelles, les habitats pérennes et non-perturbés tels que les bandes de fleurs sauvages adjacentes à la parcelle cultivée sont nécessaires pour fournir la structure, la stabilité

et les ressources nécessaires à la conservation réussie des parasitoïdes et des prédateurs, et pour un bon contrôle des ravageurs. Pour de nombreux parasitoïdes, l'offre de sources proches de sucre, améliore considérablement la longévité, la fécondité et la recherche de proies. L'alimentation en nectar est fondamentale pour la survie et la fécondité du parasitoïde. Le nectar, le miellat, et le pollen apparaissent comme les sources de nourriture les plus exploitées au champ et ces sources sont disponibles dans les bandes florales à longue période de floraison (PFIFFNER *et al.*, 2005).

Les larves des Tachinidae sont presque toutes parasites d'insectes (MATILE, 1995). Plusieurs genres de mouches *Conopides* (Diptera, Conopidae) sont des parasitoïdes des imagos de bourdons. Plusieurs espèces de mouches Sarcophagidae (*Brachicoma* spp., *Boettcharia litorosa*, *Helicobia morionella*, *Sarcophaga* spp., *Senotainia tricuspis*) et l'Hyménoptère Mutilidae *Mutilla europaea* sont des parasitoïdes du couvain des abeilles ou des guêpes (GADOUM et ROUX-FOUILLET, 2016).

Plusieurs espèces de Tachinidae sont utilisables en lutte biologique notamment les Genres *Pales*, *Agria* et *Phryxe* (SCHIFFERS et WAINWRIGHT, 2011; BENDOUMIA *et al.*, 2017b). Ils sont généralement favorisés par les aménagements de la ferme offrant une plus grande biodiversité entre autres par les haies, les brise-vent et par les bandes riveraines.

Les ectoparasites regroupent les mouches "araignées" (Diptères, Hippoboscidae) comme l'Hippobosque du cheval, le Leptocère du cerf et le Mélophage des ovins. Les espèces appartenant aux parasites internes sont souvent, à l'image des ectoparasites au sens strict, des espèces sténocènes ne fréquentant qu'une espèce ou une même famille d'*Insecta* herbivores. Les Diptères comprennent ainsi diverses espèces telles que *Oestres*, parasite interne des chevreuils et des ovins et *Hypodermes* endoparasite des bovins et des cervidés (LECOMTE, 2007).

Chapitre II :
Présentation des
régions d'étude, celles
d'El Harrach et de
Blida

Chapitre II - Présentation des régions d'étude, celles d'El Harrach et de Blida

Les différents aspects géographiques, biotiques et biotiques des parties médiane et orientale de la Mitidja sont développés.

2.1. - Situation géographique des régions de Blida et d'El Harrach

La première partie du présent travail sur le terrain, s'est déroulée dans la région de Blida, la seconde s'est faite dans la banlieue d'El Harrach. La région de Blida est sise dans la partie méridionale de la plaine de la Mitidja. Cette dernière s'étend sur une superficie de 1.478,62 km². Elle est limitée au sud par l'agglomération de Blida (36° 30' N.; 2° 50 E.) et par les premières pentes de l'Atlas mitidjien. Au sud-est elle s'arrête au pied des montagnes de Soumaâ (36° 28' N.; 2° 58 E.), au nord par des vergers d'agrumes et des plantations de néfliers de Boufarik (36° 35' N. ; 2° 59' E.) et à l'ouest par Oued Chiffa (36° 31' N. ; 2° 44' E.) (Fig. 5). En ce qui concerne la région d'El Harrach, celle-ci se situe dans la partie orientale de la Mitidja (36° 40' à 36° 43' N.; 3° 08' à 3° 20' E.). Elle est limitée au nord par la Mer Méditerranée, à l'est par Oued el Hamiz. Au sud par l'Atlas mitidjien et à l'ouest par Oued El-Harrach (Fig. 5).

2.2. - Facteurs abiotiques

Selon DUVIGNEAUD, (1980), les individus et les populations sont sous la soumission des facteurs de leur environnement entre autres, le sol, la température, l'eau, l'air et les vents. En effet, dans ce qui va suivre les facteurs édaphiques, hydrologiques et climatiques des régions d'étude sont présentés.

2.2.1. - Facteurs édaphiques des régions d'étude

Selon DAJOZ (1974), DREUX (1980), RAMADE (1984) et ABAIL (2013) les facteurs édaphiques comprennent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol qui ont une action écologique sur les êtres vivants. Ces propriétés constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes.

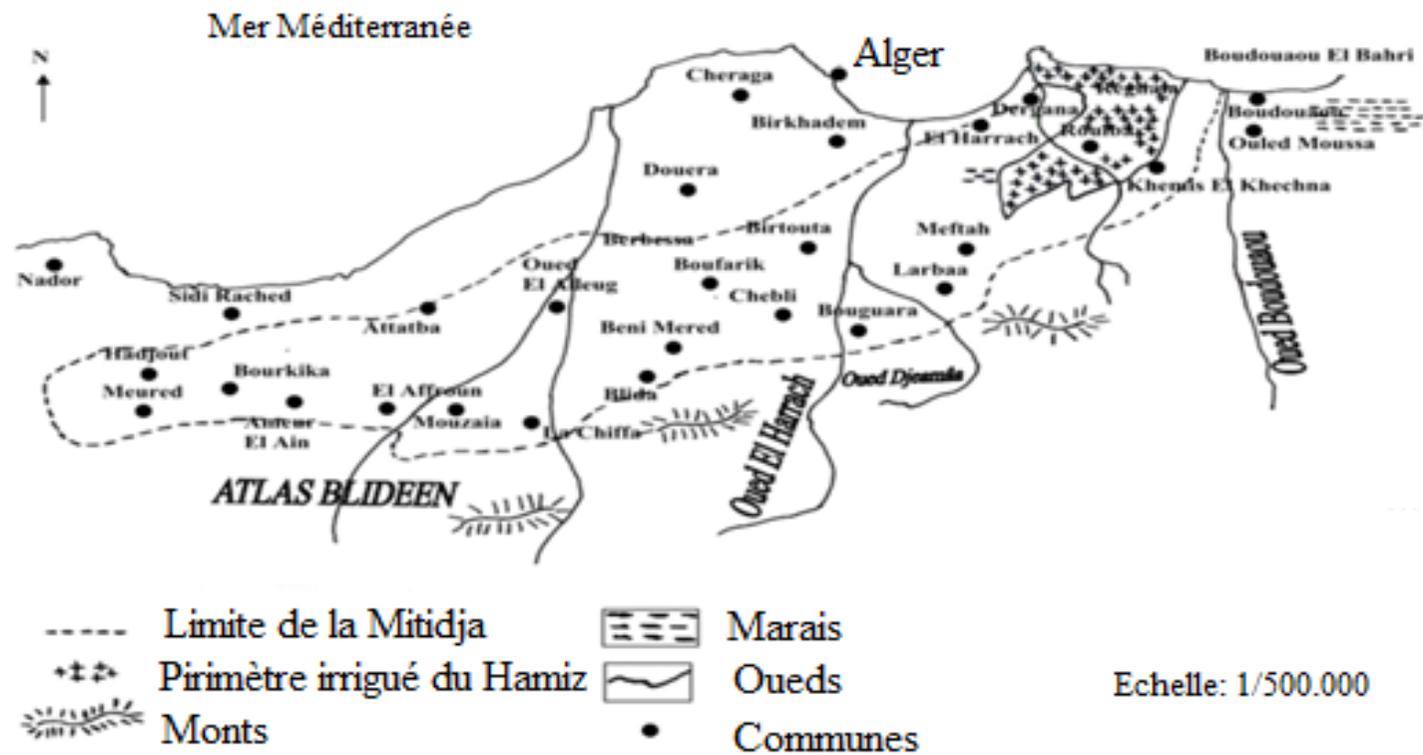


Fig. 5 - Situation géographique de la plaine de la Mitidja (MUTIN, 1977, modifiée)

Les facteurs édaphiques jouent un rôle important, en particulier pour beaucoup d'insectes et autres invertébrés qui effectuent une partie ou même la totalité de leur développement dans le sol où ils doivent trouver des conditions très précises de structure, de texture, d'humidité et de teneur en matières organiques ou humiques. Dans la présente étude, la Mitidja est considérée par MUTIN (1977) comme une plaine alluviale qui s'étend du pied de l'Atlas jusqu'à la mer. Il est à noter que les sols de la Mitidja sont fertiles (DRIDI et ZEMMOURI, 2012). Selon MUTIN (1977), il est à distingué cinq types de sol en Mitidja, les sols peu évolués, les sols hydromorphes, les sols à sesquioxydes de fer, les vertisols et les sols calco-magnésiques ou carbonatés. Ce dernier type du sol se retrouve au pied du Sahel ou bien à l'extrémité orientale de la plaine. En effet, les sols de la partie orientale de la Mitidja sont noirs alluvionnaires ou limoneux lourds mais fertiles (MUTIN, 1977).

Ces derniers appartiennent à deux classes, celles des sols peu évolués d'apport alluvial ou sols à profil AC peu épais, et des sols à sesquioxydes de fer, de teinte rouges à profil ABC. D'après le dernier auteur cité, les sols sont bruns sur les glacis d'épandage de Beni Mered, à proximité de Blida, jusqu'à Khemis El Khechna à l'est, et ils présentent un encroûtement calcaire. Ils sont le plus souvent rubéfiés. D'après les analyses granulométriques des sols réalisées par DAOUDI-HACINI *et al.* (2003, 2005), le sol échantillonné dans l'agglomération des Eucalyptus (36° 38' N.; 3° 10' E.), sont de texture argilo-limoneuse avec un pH neutre et des taux de calcaire variant entre 5,4 et 14,1%. Parallèlement, les échantillons de terre recueillis à Oued Smar, présentent une texture argilo-limoneuse (45 à 50% d'argile), un pH neutre et une teneur en calcaire égale à 10 %.

2.2.2. - Facteurs hydrologiques des régions d'étude

D'après MUTIN (1977), le réseau hydraulique de la Mitidja est constitué d'une série de petits fleuves côtiers, qui traversent la Mitidja du sud vers le nord. Les plus importants d'entre eux se retrouvent dans la partie orientale de la plaine comme l'oued Boudouaou, l'oued Djemaa, l'oued Hamiz, l'oued Reghaïa, et enfin l'oued El Harrach. La superficie totale du bassin versant de l'Oued El-Harrach à Baraki est de 970 km² (BENZIADA, 2003). D'après NEZZAL et IFTINI-BELAID, (2013) le réservoir d'eau souterraine de la plaine de la Mitidja est composé essentiellement d'un mélange de matériaux alluviaux, de sables, de grès et de graviers, datant du quaternaire ancien (soltano-tensiftien). Il est à constater qu'il y a une baisse de la surface piézométrique entre 1980 et 2000, matérialisée par un rabattement important qui se manifeste au niveau des principaux champs de captages (MEDDI *et al.*,

2014). Selon ces derniers auteurs cités, il y a une stabilisation du niveau piézométrique après la fin de l'année 2000, probablement due à l'augmentation des précipitations et à l'installation d'un projet de recharge artificielle de la nappe par des bassins d'infiltration à partir de l'Oued El Harrach dès l'année 2005 par l'Agence nationale des ressources hydrauliques (A.N.R.H.) et par la Direction des ressources en eau (D.R.E.) de Blida.

2.2.3. - Facteurs climatiques

Les variations du climat peuvent jouer un rôle primordial dans les fluctuations d'abondance de nombreuses espèces d'Invertébrés terrestres et des insectes en particulier (RAMADE, 2009). Dans la présente étude, la station météorologique représentative des parties médiane et orientale de la Mitidja est celle de Dar El Beida. Il est à noter, que les moyennes et les totaux mensuels sont basés sur les données disponibles sur le site de TUTIEMPO (2018). Il est à noter que lorsque les informations journalières sont incomplètes, la moyenne se fait en fonction des jours pour lesquels les données sont exprimées. Les facteurs qui retiennent l'attention sont les températures, les précipitations, l'humidité relative et le vent pour les années allant de 2014 à 2017.

2.2.3.1. - Température

Selon DREUX, (1980) la température est un facteur écologique capital agissant sur la répartition géographique des espèces dont chacune d'elles ne peut vivre que dans un certain intervalle de températures. Ainsi, la température joue le rôle de facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques, synthétiques et fermentaires (RAMADE, 2003). Il en est de même pour toutes les communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003). Il est à signaler que la production des œufs des Diptères est liée à une certaine température ; la chaleur peut d'abord l'accélérer, mais cette production diminue rapidement si la température s'élève trop (MATILE, 1995). Cet auteur précise que chez certaines espèces de Culicidae, le facteur déterminant de la ponte est la température, qui prime la présence de l'eau. C'est le cas des *Aedes*, qui pondent dans les marais desséchés. Le tableau 1 rassemble les valeurs moyennes mensuelles des températures maxima M et minima m, ainsi que les moyennes $(M+m)/2$ enregistrées à Dar Beida pour les années allant de 2014 à 2017 exprimées en degrés Celsius (°C).

Il est à remarquer que la température moyenne mensuelle la plus élevée est égale à 28,3 °C, enregistrée pour le mois d'août 2017, tandis que janvier de la même année se montre le plus froid avec une température moyenne mensuelle 10,2 °C (Tab. 1). Il est à souligner que les mois de décembre, de janvier, de février et de mars sont les plus froids en 2014. Il en est de même en 2015 et en 2016. Le mois le plus chaud est en général juillet, sauf en 2014 et en 2017 où le mois le plus chaud est août.

Tableau 1 - Températures moyennes mensuelles, des maxima et des minima de Dar Beida obtenues de 2014 jusqu'en 2017 exprimées en degrés Celsius (°C.)

Années	Paramètres	Mois												Moyennes annuelle
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2014	M (°C.)	18,5	19,1	18,8	24,5	24,7	28,6	31,7	33	31,9	28,6	23,5	17,3	25,02
	m. (°C.)	7,5	7,1	6,8	9,6	11,2	16,2	18,2	20,3	20,3	14	12	7,1	12,53
	(M+m.)/2	13	13,1	12,8	17,05	17,95	22,4	24,95	26,65	26,1	21,3	17,75	12,2	18,77
2015	M (°C.)	16,9	15,4	19,9	23,5	27,1	29,7	34,7	33,4	29,8	26,6	21,9	20,6	24,96
	m. (°C.)	5,1	6	6,4	9,8	12,2	16,2	20,1	22,1	18,3	14,9	8,8	4,6	12,04
	(M+m.)/2	11	10,7	13,15	16,65	19,65	22,95	27,4	27,75	24,05	20,75	15,35	12,6	18,5
2016	M (°C.)	19,4	19,2	19,3	21,7	24,8	29,5	32	31,5	30,4	29,1	22	18,6	24,79
	m. (°C.)	6,8	7,4	6,4	9,7	11,5	15,3	19,2	19,2	17,3	15,6	10,2	8,3	12,24
	(M+m.)/2	13,1	13,3	12,85	15,7	18,15	22,4	25,6	25,35	23,85	22,35	16,1	13,45	18,52
2017	M (°C.)	15,4	19	21,3	22	26,4	30,7	32,8	34	30,1	26,5	21	-	25,38
	m. (°C.)	4,9	7,3	7,4	8,9	12,6	17,8	20,3	22,6	16,7	11,7	7,6	-	12,53
	(M+m.)/2	10,15	13,15	14,35	15,45	19,5	24,25	26,55	28,3	23,4	19,1	14,3	-	18,96

- Pas d'information complète pour le mois

(TUTTIEMPO, 2018)

M est la moyenne mensuelle des températures maxima.

m. est la moyenne mensuelle des températures minima.

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

2.2.3.2. - Pluviométrie

La pluviométrie est la hauteur annuelle des précipitations en un endroit donné, exprimée en centimètres (cm) ou en millimètres (mm) (DREUX, 1980). Elle représente avec la température, les facteurs les plus importants du climat (FAURIE *et al.*, 2012). RAMADE (2009) souligne que la pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance

fondamentale non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques tels que les mares et les lacs temporaires. Elle influe sur les plantes ainsi que sur la biologie des espèces animales (MUTIN, 1977). DAJOZ (1971) précise que la pluviométrie intervient aussi sur la vitesse de développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité. La Mitidja reçoit annuellement, entre 600 et 900 mm (MUTIN, 1977). Son rythme pluviométrique au niveau de Dar El Beida est de type méditerranéen, caractérisé par une double irrégularité annuelle et inter-annuelle. Il est à noter, qu'en fonction de la ligne qui relie Blida à Boufarik, le climat est relativement sec à l'Ouest et plus humide à l'Est (MUTIN, 1977). Les valeurs des précipitations mensuelles exprimées en mm des années allant de 2014 à 2017 pour la station de Dar El Beida sont mentionnées dans le tableau 2.

Tableau 2 - Précipitations mensuelles exprimées en mm des années allant de 2014 à 2017 dans la station météorologique de Dar El Beida

		Mois												
P (mm)	Années	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
	2014	72,64	48,74	85,6	1,02	5,84	51,57	0	3,05	8,14	40,64	69,86	159	546,10
	2015	72,14	90,93	49,02	0	10,15	12,7	0	0	9,14	109,73	84,82	0	438,63
	2016	72,39	80,52	124,97	35,06	37,84	2,54	0,76	0	5,34	8,89	101,35	190,49	660,15
	2017	257,04	16	55,88	21,34	8,38	4,58	0,51	2,28	35,05	16	201,67	-	618,73

- Pas d'information complète pour le mois (TUTTIEMPO, 2018)

Il est à remarquer que la pluviométrie présente une certaine hétérogénéité temporelle d'un mois à un autre et d'une année à l'autre. En effet, les précipitations mensuelles des années allant de 2014 à 2016 dans la station météorologique de Dar El Beida montrent qu'en 2014 les précipitations atteignent leur apogée en décembre avec 159 mm enregistré alors que le minimum de précipitations est de 0 mm pendant juillet. De plus, la quantité pluviométrique annuelle enregistrée durant 2014 est égal à 546,10 mm. Par contre l'année 2015 est la plus sèche correspondant à une somme annuelle de 438,63 mm seulement avec un maximum de 109,73 mm en octobre. Il est à souligner que 2016 est l'an le plus pluvieux avec un total annuel de 660,2 mm (Tab. 2). Suivi par l'année 2017 avec un total annuel de 618,7 mm (Tab. 2). Mais, elle reste encore faible par rapport à celle mentionnée au cours de l'année 2012 (836,2 mm). Les mois les moins arrosés ou les plus secs sont avril, juillet et août et quelquefois septembre en 2014, 2015 et 2016. Mais, il est à rappeler le mois de décembre

2015 qui fut très sec. Il est à constater que cette hétérogénéité est prise en considération dans le calcul des besoins en eau pour l'irrigation.

2.2.3.3. - Humidité relative de l'air

L'humidité relative de l'air (H.R. %) est considérée comme l'un des principaux facteurs climatiques qui ont une action écologique importante à côté de celles de la température et de la lumière (DREUX, 1980). Elle est exprimée en pourcentage (%). Avec le vent et la température, l'hygrométrie est un facteur abiotique qui conditionne les distances parcourues par les diptères au cours de leur vol (MATILE, 1995). Les valeurs mensuelles de l'humidité relative moyenne en % enregistrées pour les années allant de 2014 à 2017 dans la station de Dar El Beida sont mentionnées dans le tableau 3. La valeur moyenne mensuelle la plus élevée de l'humidité relative de l'air en 2014 est notée en décembre avec 78,3 % (Tab. 3). Pour l'année 2015, il est à noter 80,2 % comme valeur moyenne mensuelle la plus élevée en novembre. En 2016, la valeur moyenne mensuelle la plus élevée de l'humidité relative de l'air est observée en décembre avec 83,7 %. Pour l'année 2017 il est à souligner 79,7 % comme valeur moyenne mensuelle la plus élevée en janvier. Lorsque l'humidité relative de l'air et la température sont suffisamment élevées, elles constituent des conditions favorables pour déclencher le développement des maladies cryptogamiques, en particulier le mildiou sur la pomme de terre et l'activité des insectes et des rongeurs.

Tableau 3 - Valeurs mensuelles de l'humidité relative moyenne en % des années allant de 2014 à 2017 dans la station de Dar El Beida

Paramètre	Années	Mois												Moyenne Annuelle
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
H. R. Moy. (%)	2014	77,5	77,1	77,9	71,3	74,3	72,1	65,9	66,1	63,6	68,9	67,9	78,3	71,74
	2015	78,4	77,6	74,5	72,3	67	65	62,8	66,4	65,6	72,9	80,2	79,4	71,84
	2016	78	72,3	74,5	75,8	70,4	65,1	64,2	64,5	63,7	67,5	69,8	83,7	70,79
	2017	79,7	71,3	71,8	72,3	69,6	68,2	66	66,3	67	70,3	74,9	-	70,67

- Pas d'informations complètes pour le mois

(TUTTIEMPO, 2018)

H.R. % est l'humidité relative moyenne exprimée en %.

2.2.3.4. - Vents dominants et sirocco

Le vent exerce une grande influence sur les êtres vivants et il constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant (FAURIE *et al.* 1980, RAMADE, 1984).

Il est à noter que le sirocco est un vent sec et chaud qui inhibe la croissance des végétaux et élimine certaines espèces d'arthropodes en partie ou en totalité dans les lieux ventés (MUTIN, 1977). Cet auteur précise que le sirocco souffle en toutes saisons avec cependant une légère prédominance printanière et estivale. Toutefois, il dure rarement plusieurs jours de suite. Par ailleurs, la Mitidja est caractérisée par des vents dominants soufflant du nord-est vers le sud-ouest entre les mois de juin et septembre favorisant la dispersion des espèces animales (DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE, 1992).

Les valeurs mensuelles de la vitesse moyenne des vents exprimés en m/s enregistrées année par année durant la période allant de 2014 à 2017 dans la station de Dar El Beida sont mentionnées dans le tableau 4.

Tableau 4 - Vitesses mensuelles moyennes des vents exprimées en m/s de Dar Beida des années allant de 2014 à 2017

Paramètre	Années	Mois												Moyenne Annuelle
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
V.Moy. (m/s)	2014	3,03	3,25	3,56	2,69	2,61	3,03	2,78	2,89	2,94	2,28	2,86	2,83	2,8
	2015	2,58	3,31	2,17	2,78	3,22	3,25	2,89	3,03	3,11	2,02	2,02	1,28	2,64
	2016	2,53	3,78	3,08	2,78	3,14	3,17	3,81	3,72	2,67	2,28	2,56	1,92	2,95
	2017	2,58	3,42	3,06	3,39	2,94	3,11	3,08	3,42	2,97	2,08	2,14	-	2,93

- Pas d'information complète pour ce mois (TUTTIEMPO, 2018)
V. Moy. = Vitesse moyenne du vent en m/s (mètres par seconde)

Les valeurs moyennes mensuelles de la vitesse du vent notées au cours de l'année 2014, varient entre 2,28 m/s (8,2 km/h) et 3,56 m/s (12,8 km/h). Il est à constater que la plus grande vitesse moyenne mensuelle du vent soit 3,56 m/s (12,8 km/h) est enregistrée en mars (Tab. 4). Il est à noter que la plus grande vitesse moyenne du vent observée durant l'année 2015, soit 3,31 m/s (11,92 km/h), est mentionnée en février. Par contre en 2016, juillet apparaît le mois qui présente la plus grande vitesse moyenne du vent, soit 3,81 m/s (13,72 km/h). Pour l'année 2017, la plus grande vitesse moyenne du vent est observée en février et en août, soit 3,42 m/s (12,31 km/h).

Il est à conclure que ce sont des vents faibles ou tout au plus moyens, qui favorisent la dispersion des espèces animales et végétales et qui ne risquent pas de déraciner les arbres.

2.2.3.5. - Neige dans la région de Dar El Beida

Aux environs de la région de Dar El Beida, la majeure partie des précipitations enregistrées tombent sous la forme de pluie. Par contre, les chutes de neige sont très rares pour les années allant de 2014 à 2017.

2.2.3.6. - Synthèse des données climatiques

Afin de caractériser le type du climat et de visualiser les périodes sèches et humides dans un milieu donné, l'utilisation de la synthèse climatique est conseillée. Cette dernière méthode est basée sur le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et le climagramme d'Emberger pour mettre en évidence les étages bioclimatiques auxquels elle appartient. Les variables qui sont prises en considération dans ce contexte, sont la température et la pluviométrie (DAJOZ, 1982). De ce fait, les données thermiques et pluviométriques de la station météorologique de Dar El Beida sont utilisées (TUTIEMPO, 2018).

2.2.3.6.1. - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953) les périodes sèches ou humides sont visualisées par le diagramme ombrothermique. Ces derniers auteurs expliquent qu'un mois est sec lorsque le rapport ($P/2T$) est inférieur à 1, P étant le total des précipitations du mois pris en considération en mm et T étant la température moyenne mensuelle en °C qui lui correspond. La durée et l'intensité de la période sèche se trouvent matérialisées par la surface de croisement où la courbe thermique passe au dessus de celle des précipitations. La période humide intervient dans le cas contraire. Dans le cadre de la présente étude, c'est le diagramme ombrothermique des années allant de 2014 à 2017 de la station de Dar El Beida qui est pris en considération.

Deux périodes caractérisent le diagramme ombrothermique de 2014 dont l'une humide qui s'étale sur 3 mois et demi, de la mi-octobre jusqu'à la fin de février. Une longue période sèche commence depuis le début de mars et s'arrête à la fin de septembre. Il est à noter que la période sèche est entrecoupée de quelques jours humides au milieu de juin (Fig. 6).

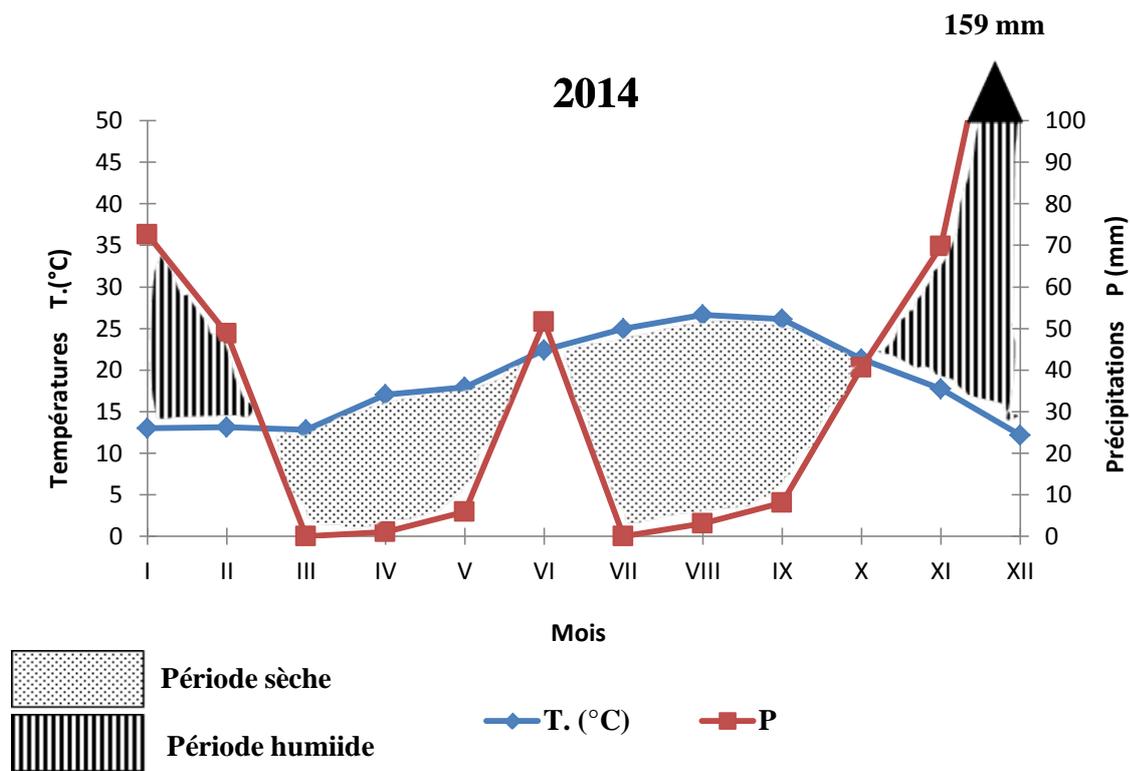


Fig. 6 a- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la station de Dar El Beida en 2014

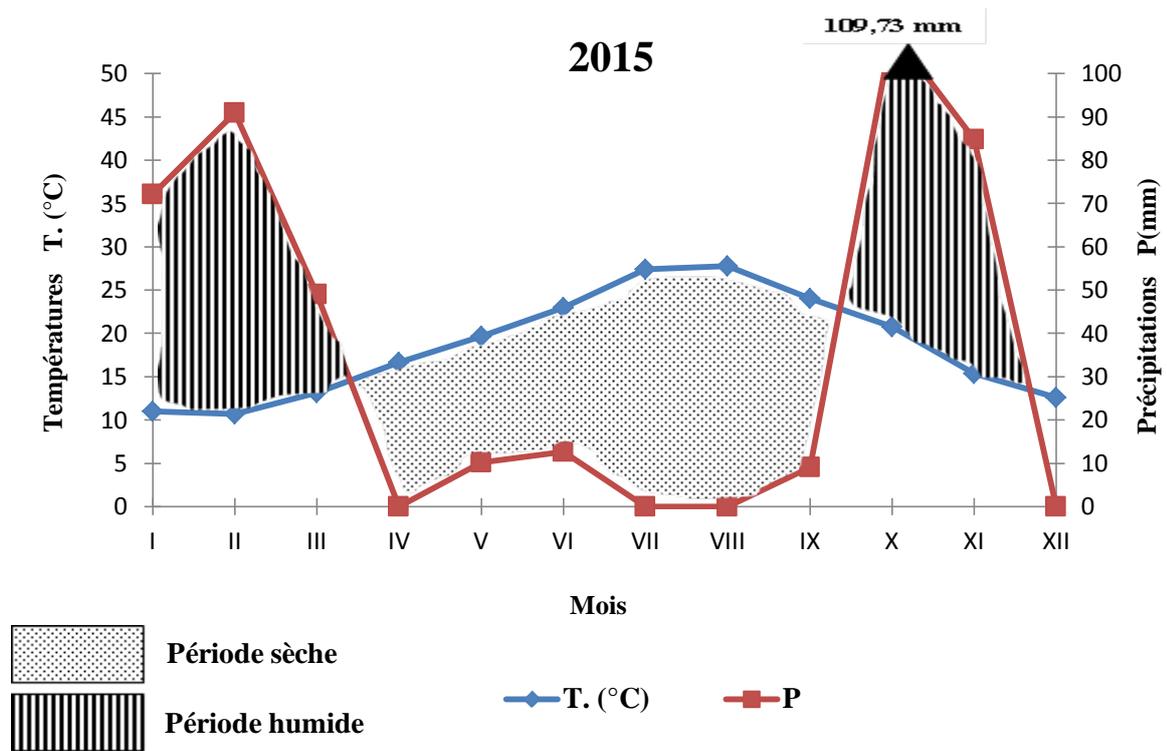


Fig. 6 b- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la station de Dar El Beida en 2015

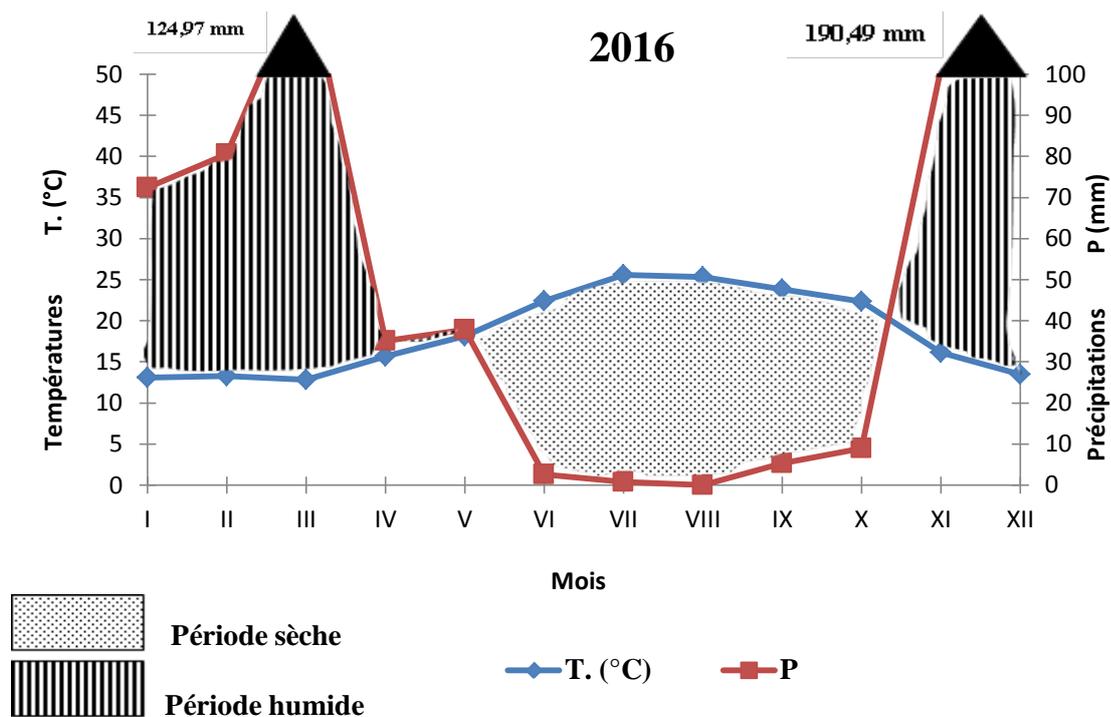


Fig. 6 c- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la station de Dar El Beida en 2016

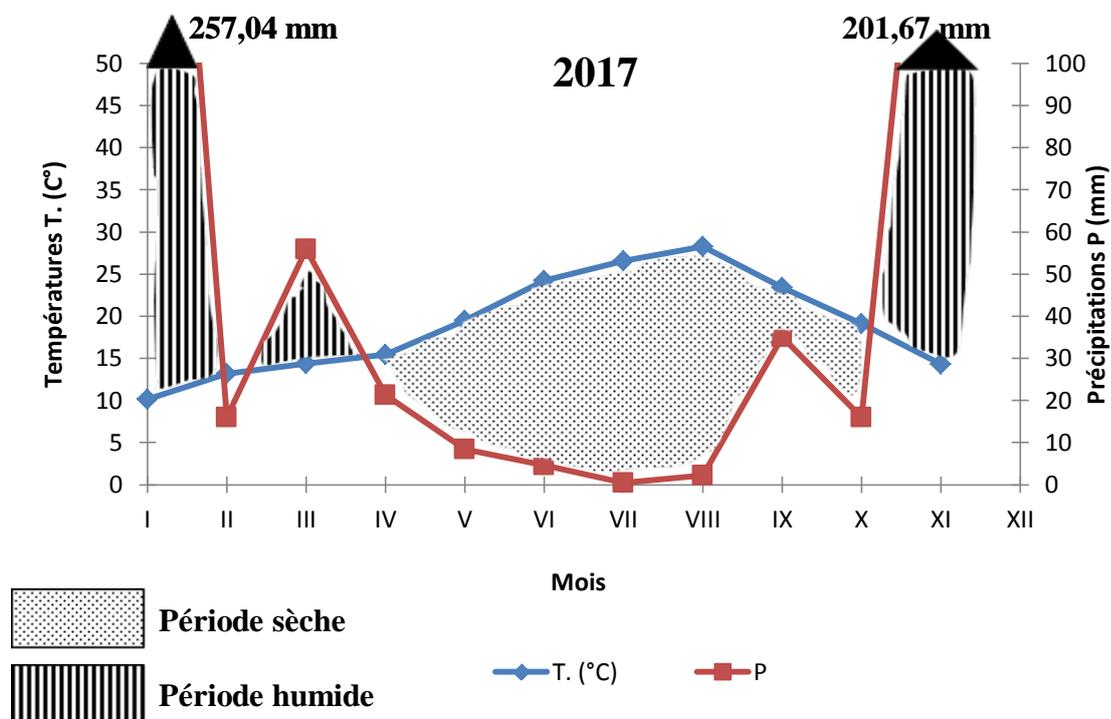


Fig. 6 d- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la station de Dar El Beida en 2017

Fig. 6 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la station de Dar El Beida durant les années 2014, 2015, 2016 et 2017

Il est à remarquer que plusieurs grands incendies de forêts sont observés au cours de cette année 2014 dans cette région. En 2015, la période froide et humide s'étale sur six mois depuis la mi-septembre jusqu'à la mi-mars (Fig. 6). La période chaude et sèche s'étale sur six mois et va de la mi-mars jusqu'à la mi-septembre. Pendant l'année 2016, la période humide est importante et s'étale sur six mois et demi, du début de novembre jusqu'à mi-mai. La période sèche se prolonge sur près de cinq mois et demi allant de la mi-mai jusqu'à la fin d'octobre (Fig. 6). En 2017, la période froide et humide s'étale sur 6 mois depuis la début-octobre jusqu'à la fin-mars (Fig. 6). Il est à noter que la période humide est entrecoupée de quelques jours secs au début de février. La période chaude et sèche s'étale sur 6 mois et va de la fin de mars jusqu'au mois d'octobre.

2.2.3.6.2. - Climagramme d'Emberger

Il est fait appel au climagramme d'Emberger afin de préciser l'emplacement de la région de Dar El Beida dans l'étage bioclimatique et le sous-étage auxquels elle correspond. Le calcul du quotient pluviométrique d'Emberger Q_2 s'appuie sur la moyenne annuelle des sommes des précipitations de 10 à 25 ans et des températures maxima et minima. Le quotient pluviométrique d'Emberger (Q_2) est représenté par l'équation citée par DAGET (1977).

$$Q_2 = \frac{2000 P}{(M + m + 546,4)(M - m)}$$

Q_2 : Quotient pluviométrique d'Emberger

P: Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm calculée sur 10 à 25 ans

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

m: Moyenne des températures minima du mois le plus froid en °C

Les données météorologiques de la station de Dar el Beida, soit P (mm), M (°C) et m (°C) calculées sur 10 an, de 2007 à 2016 sont utilisées pour l'obtention du quotient pluviométrique Q_2 lequel est égal à 79,42. Cette valeur, placée dans le climagramme d'Emberger fait ressortir que la partie orientale de la Mitidja (Dar el Beida) et par extension la zone médiane de la plaine font partie de l'étage bioclimatique subhumide à hiver doux (Fig. 7).

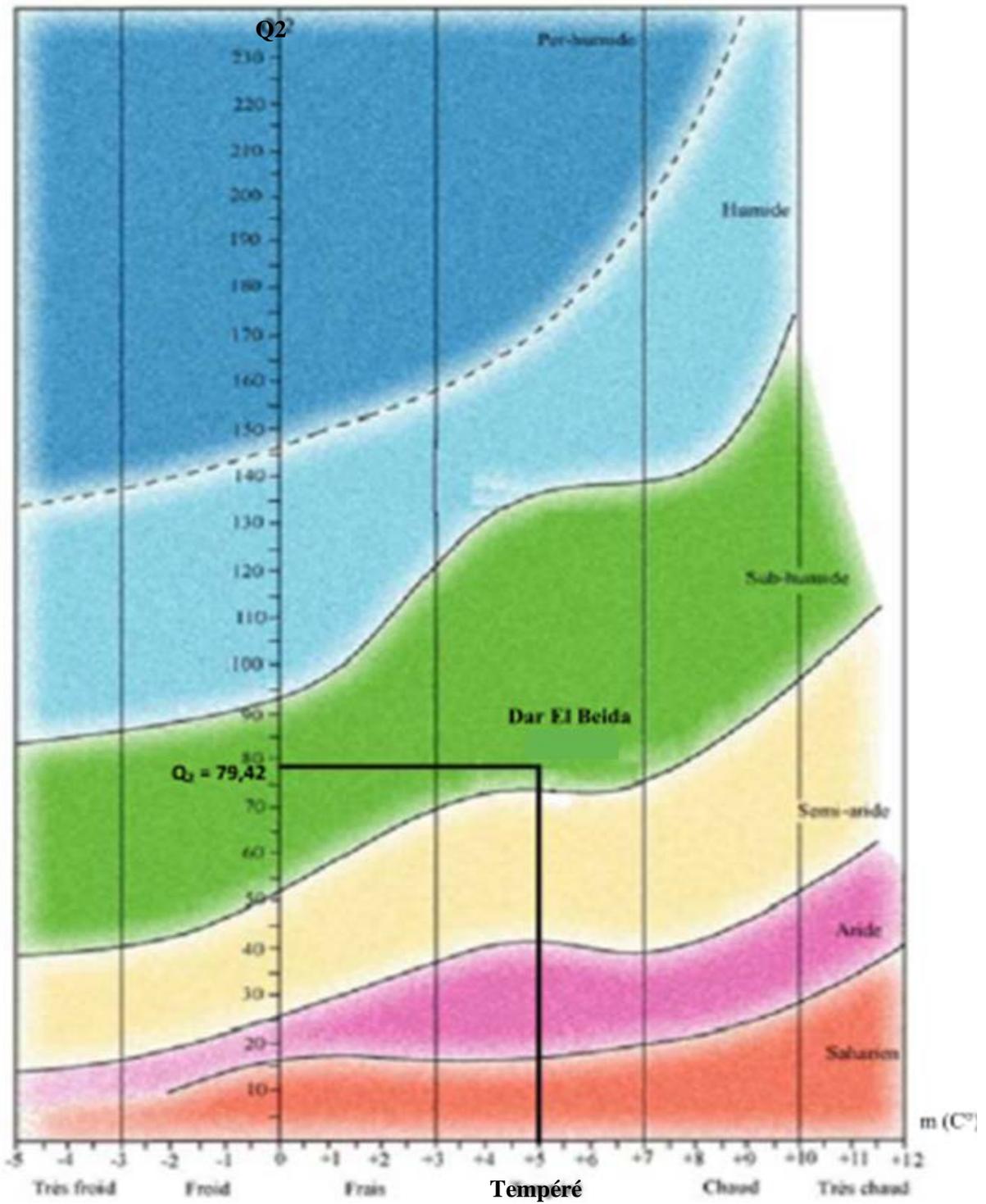


Fig. 7 - Situation de la station de Dar El Beida dans le Climagramme d'Emberger

2.3. - Facteurs biotiques de la plaine de la Mitidja

La plaine de la Mitidja est la plus vaste plaine en Algérie (MUTIN, 1977). Elle est très riche en terres fertiles avec une diversité importante de la flore et de la faune. En effet, les données bibliographiques concernant la flore et la faune de la Mitidja sont traitées.

2.3.1. - Données bibliographiques sur la flore de la Mitidja

La plaine de la Mitidja se caractérise par une flore très riche en espèces appartenant à différentes strates, arborescente, arbustive et herbacée d'après LAUMONT (1951), MUTIN (1977), BELAID (1986), WOJTERSKI et BENSETTITI (1986), DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1991), KHEDDAM et ADANE (1996), ABDELKRIM (2004), ABDELKRIM et DJAFOUR (2005), IMACHE *et al.* (2011), TERGOU *et al.* (2014; 2016) et BENDOUMIA *et al.*, 2015; 2016; 2017a, b). Ses principales formations sont caractéristiques du Bassin méditerranéen. Elles appartiennent à différentes familles botaniques notamment aux Cupressacées (*Cupressus lambertiana* Correa et *Cupressus sempervirens* Linné), aux Fagacées (*Quercus ilex* Linné et *Quercus suber* Linné), aux Casuarinacées (*Casuarina torulosa* Dryand), aux Myrtacées (*Eucalyptus globulus* Labill et *Eugenia uniflora* Linné) et aux Palmacées comme *Phoenix canariensis* Chabaud, 1882 et *Washingtonia robusta* Wendland, 1883. A un niveau plus bas, la strate arbustive apparaît surtout dans la partie médiane de la Mitidja. Elle est représentée par des vergers d'agrumes, de néfliers, de pommiers et de poiriers. Au sein des agrumes, il est à mentionner les plantations de citronniers (*Citrus limonum* Risso), de clémentiniers (*Citrus reticulata* Blanco) et d'orangers [*Citrus sinensis* (Linné) Osbeck]. Des vergers de néfliers du Japon [*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.] voisinent avec les plantations de *Citrus* dont la présence est fortement notée dans la région de Boufarik. Comme autre famille bien notée, celle des Moraceae se compose de figuiers (*Ficus carica* Linné) dans les fermes, *Ficus retusa* Linné bordant les rues et avenues des agglomérations (BELADIS *et al.*, 2017a), le mûrier blanc (*Morus alba* Linné) et le murier noir (*Morus nigra* Linné) mentionnés aux bords des routes et dans les jardins (MILLA *et al.*, 2005). Il en est de même pour l'olivier (*Olea europaea* Linné, Oleaceae) lequel est souvent employé comme arbre d'alignement. Parmi les cultures fourragères, il est à citer *Sorghum vulgare* (Linné). Les brise-vent les plus fréquents sont le filao (*Casuarina torulosa*), le cyprès commun [*Cupressus sempervirens horizontalis* (Mill.) Gordon]. La strate la plus basse qualifiée d'herbacée est constituée de cultures maraîchères et des plantes

adventices. Comme cultures maraîchères, entre autres, il est à noter la tomate (*Solanum tuberosum* Linné), le chou (*Brassica oleracea* Linné) (NEBIH HADJ-SADOK *et al.*, 2011) et le melon (*Cucurbita pepo* Linné). Il faut rappeler la présence des espèces de plantes adventices telles que l'amatante (*Amarantus angustifolium* Linné), la folle-avoine (*Avena sterilis* Linné), le chénopode blanc (*Chenopodium album* Linné), la carotte (*Daucus carota* Linné), le stramoine (*Datura stramonium* Linné), *Galactites tomentosa*, l'orge des rats (*Hordeum murinum* Linné), le lavatère de Crète (*Lavatera cretica* Linné), la moutarde des champs (*Sinapis arvensis* Linné), et la morelle noire (*Solanum nigrum* Linné).

2.3.1. - Données bibliographiques sur la faune de la Mitidja

La faune de la Mitidja se compose d'un très grand nombre d'espèces. Le sol est colonisé par des vers de terre (Oligocheta), Dans ce domaine, les travaux de BAHA (1997), de BAHA et BERRA (2001) et d'OMODEO *et al.* (2003) sont à citer. Ces auteurs ont recensé plusieurs espèces de vers de terre (Oligochaeta) telles que *Allolobophora rosea* (Savigny, 1826), *Helodrilus algeriensis* (Dugés, 1828) et *Proselodrilus doumandjii* (Baha, 1997). Pour les nématodes, il y a lieu de citer les études de NEBIH HADJ-SADOK *et al.* (2011) et de HADDADI *et al.* (2013) qui ont dénombré plusieurs espèces fungivores notamment *Aphelenchus* et *Ditylenchus* et dans le groupe des phytophages, *Tylenchorhynchus* et *Pratylenchus*. Plusieurs espèces de Gastropoda sont citées par BENZARA (1982) et MOHAMEDI *et al.* (2014) comme *Helix aspersa* Müller, 1774, *Eobonia vermiculata* Müller, *Helicella virgata*, *Cochlicella barbara*, *Milax nigricans*, *Limax* sp. et *Rumina decollata* Linné 1758. Pour ce qui concerne les acariens, ils sont étudiés par plusieurs tels que BOULFEKHAR-RAMDANI (1998), FEKKOUN *et al.* (2014), FEKKOUN et GHEZALI (2007) et HARKAT *et al.* (2016). Au sein des familles d'Acariens, il est à noter celles des Tetranychidae, des Bryobinae, des Tenuipalpidae, des Eriophyidae, des Tydeidae, des Stigmatidae, des Tarsonemidae, des Pyemotidae, des Phytoseiidae et des Oribatidae. Sur les Arthropodes, les études faites, portent sur la classe des Insecta par plusieurs auteurs comme DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1992, 1996), de DOUMANDJI *et al.* (1997), BOUKEROUI *et al.* (2007), DAOUDI-HACINI *et al.* (2007), SAHARAUI et HEMPTINNE (2009), CHEBOUTI-MEZIOU *et al.* (2010), BOUTI et DOUMANDJI (2014), SEMMAR *et al.* (2014), BENDOUMIA *et al.* (2015 ; 2016 ; 2017a ; 2017b) et BELADIS *et al.* (2017b), Parmi ces espèces d'Insecta, il est à citer une libellule [*Orthetrum ramburii* (Selys, 1841) (Odonata)], des mantes [*Mantis religiosa* (Linné, 1758)] et *Iris oratoria*

(Mantodea), un Phasmoptère (*Bacillus* sp.; Phasmoptera), le criquet *Acrida turrita* (Linné, 1758) (Orthoptera), des forficules [*Anisolabis mauritanicus* (Lucas, 1846)] et *Forficula auricularia* (Dermaptera), des punaises comme *Carpocoris fuscispinus* (Bohem, 1851) (Heteroptera), la cochenille [*Saissetia oleae* (Bernard, 1788) (Homoptera)], la coccinelle algérienne *Coccinella algerica* (Linné, 1758) (Coleoptera), la cataglyphe [*Cataglyphis bicolor* (Fabricius, 1793)] (Hymenoptera), la piédide de la rave [*Pieris rapae* (Linné, 1758)] (Lepidoptera) et la mouche domestique [*Musca domestica* (Linné, 1758)] (Diptera). Pour les Vertébrés amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères, il est à rappeler les études faites par ARAB *et al.* (1997), OCHANDO (1978, 1983) pour les reptiles, BAZIZ et DOUMANDJI (1995), ARAB et DOUMANDJI (2003), BAZIZ *et al.* (2005), BENDJOUDI *et al.* (2005; 2008, 2012), MERABET *et al.* (2010), RAHMOUNI-BERRAI et DOUMANDJI (2010), TAIBI *et al.* (2009; 2010), TAIBI et DOUMANDJI (2011), MILLA *et al.* (2012), MANAA *et al.* (2013), TERGOU *et al.* (2014) et AMROUCHE-LARABI *et al.* (2015).

Parmi les reptiles, il est à mentionner la tortue grecque [*Testudo graeca* (Linné, 1758)] et l'algire [*Psammodromus algirus* (Linné, 1758)]. Au sein des oiseaux, il y a les Passériformes les fauvettes (Sylviidae) et les merles (Turdidae), les pigeons et tourterelles (Columbiformes), les faucons (Accipitriformes), les hérons et cigognes (Ciconiiformes), les Charadriiformes et les Gruiformes. Parmi les Mammifères, les auteurs précédemment cités notent la présence des Insectivora comme la musaraigne [*Crocidura russula* (Hermann, 1780)], les Rodentia comme le rat noir [*Rattus rattus* (Linné, 1758)], les souris [*Mus musculus musculus* (Linné, 1758); *Mus musculus domesticus* (Linné, 1758)]. Une chauve-souris Chiroptera [*Pipistrellus kuhli* (Kuhl, 1817)] est remarquée. Les Lagomorpha signalés sont le lièvre *Lepus capensis* (Linné, 1758) et le lapin de garenne [*Oryctolagus cuniculus* (Linné, 1758)]. Les Artiodactyla comprennent notamment le sanglier [*Sus scrofa* (Linné, 1758)]. Il y a aussi des Carnivora telles que *Vulpes vulpes* (Linné, 1758) et *Canis aureus* (Linné, 1758).

Chapitre III :

Matériel et

méthodes

Chapitre III - Matériel et méthodes

A la suite du choix et de la description des stations retenues, les diverses méthodes mises en œuvre aussi bien dans les parcelles agricoles qu'au laboratoire sont développées. Quant aux techniques d'exploitation des résultats, soit les indices écologiques et les méthodes statistiques, elles sont tour à tour exposées.

3.1. - Choix des stations d'étude

Dans le cadre du présent travail, l'objectif recherché est de dresser un inventaire des Diptères inféodés à différentes cultures sises dans les parties médiane et orientale de la Mitidja. La première station est celle de Béni-tamou localisée près de Blida. La seconde se retrouve à l'E.N.S.A. d'El Harrach et la troisième à l'I.T.G.C. à Oued Smar. Il est à noter qu'il y a quelques espèces de Diptères capturées à la main.

3.1.1. - Description de la station de Béni-tamou près de Blida

La station de Beni-Tamou comprend un verger de clémentiniers (*Citrus clementina* (Hort.ex Tanaka) qui constitue la strate arbustive dans une exploitation agricole individuelle (E.A.I.), sise dans la partie médiane de la Mitidja, à quelques kilomètres de l'agglomération de Blida (36° 30' 52''N.; 2° 47' 57'' E.). L'installation du verger s'est faite après 1962. Ce verger occupe une aire de 9 ha., formée principalement par des clémentiniers et par une petite parcelle consacrée pour la culture du pêcher [*Prunus persica* (Linné) Batsch, 1801]. Il est limité au nord par un verger de poiriers, au sud et à l'ouest par des emblavures céréalières à base de blé dur et à l'est par la route nationale (R.N. 69) et par une usine de ciment (Fig. 8). Le verger est bordé par des brise-vent vigoureux, de port érigé et compact à *Casuarina* sp. (L., 1759). Les pieds de clémentiniers pour une même ligne sont séparés par un intervalle de 3 m, dont la largeur des allées est de 5 m. La hauteur des clémentiniers va jusqu'à 6 m et portent des couronnes foliaires de diamètres variables atteignant dans certains cas 6,5 m. Ce verger est bien entretenu, bénéficiant de soins avec des apports d'engrais. Des traitements chimiques contre les déprédateurs et les biogresseurs phytopathologiques. La taillé d'entretien intervient en hiver avec beaucoup de soins après la récolte des fruits. Un couvert d'herbes compose la strate herbacée qui se compose de 9 espèces botaniques. Celles-ci sont *Oxalis cernua* (L., 1753), le lavatère de Crète (*Lavatera cretica*), la mauve [*Malva* sp.

(L., 1753)], *Paronychia* sp. (P. Mill, 1754), l'avoine cultivée [*Avena sativa* (L., 1753)], la grande ortie [*Urtica dioica* (L., 1753)], le laiteron [*Sonchus* sp. (L., 1753)], la vergerette du Canada [*Conyza canadensis* (L.) Cronquist, 1943]] et le souci des champs [*Calendula arvensis* (M. Bieb, 1763)].



Fig. 8 - Verger de clémentiniers à Blida (Google earth, 2014)

3.1.2. - Station de l'E.N.S.A. d'El Harrach

C'est un milieu de type suburbain se trouvant à la périphérie de la ville d'El Harrach. Il s'agit d'une zone de transition progressive entre l'agglomération et sa banlieue. En effet, la partie Nord correspond plutôt au Plateau de Hassen Badi. La station se trouve ainsi à cheval entre le Plateau de Belfort, prolongement du Sahel algérois, à 50 m d'altitude au dessus du niveau de la mer, et la partie orientale de la Mitidja (36° 43'N., 3° 08'E.). L'ensemble couvre 16 ha environ. La station se subdivise en deux parties. La première, est la plus haute, assez plane et elle est en position septentrionale. La seconde est en légère pente et elle est sise plus au sud par rapport à la première. La partie Nord s'étend sur près de 10 ha, occupée par un petit jardin botanique, des pelouses, des amphithéâtres et des Laboratoires pour les travaux pratiques et des bureaux de l'administration générale, pédagogique et scientifiques. Les pelouses à *Stenotaphrum americanum* Schrank, 1819, séparent les

bâtiments. Ainsi, la physionomie du paysage est de type semi-ouvert avec la présence de trois strates végétales qui constituent de véritables collections botaniques vivantes. En effet, deux allées goudronnées principales se croisent, la première orientée vers le sud-sud-est, et bordée par des *Washingtonia robusta* Wendland, 1883 et des *W. filifera* (Lindl.) H. Wendl. (Fig. 9). Par contre, la deuxième allée est tournée vers l'est-nord-est, et elle est encadrée par deux rangées de *Tipa tipuana* (Fabaceae) et de *Jacaranda mimosifolia*.D.Don, 1822 Quant à la partie méridionale de l'E.N.S.A., elle se compose de petites parcelles expérimentales pédagogiques qui occupent 6 hectares de surface.



Fig. 9 - Station de l'E.N.S.A. d'El Harrach (Photographie originale)

3.1.3. - Station de l'I.T.G.C. d'Oued Smar

La station de l'I.T.G.C. est une ferme de démonstration et de production de semences, dépendant de l'Institut technique des grandes cultures. La station d'étude est sise à Oued Smar près de Beaulieu (36° 43'N.; 3° 09' E.) à 24 m d'altitude. Elle est limitée au nord par les agglomérations de Bab Ezzouar et de Mohammadia, à l'est par Dar El Beida, au sud par l'agglomération des Eucalyptus et à l'ouest par Oued El Harrach. Elle possède une texture argilo-limoneuse (45 à 50 % d'argile) (I.T.G.C., 2015). En conséquence, ce sont des terres lourdes et difficiles à travailler. La station de l'I.T.G.C. s'étend sur une superficie agricole utile (S.A.U.) de 41 ha dont 20 ha sont consacrés annuellement à la production de semences de prés-base et de base. 3 ha sont réservés pour l'obtention du matériel végétal de base, notamment Cwana 14 Th Esbwyt-Na (blé tendre) et Ibyt-HI (Orge). Enfin, 15 ha pour les légumineuses fourragères et alimentaires. Le reste est destiné pour les travaux d'expérimentation ou agrotechnie (Fig. 10).



Casuarina sp.

Fig. 10 - Station de l'I.T.G.C. d'Oued Smar (Photographie originale)

3.2. - Choix du matériel biologique

Aussi bien le matériel biologique choisi qu'il soit végétal ou animal est présenté.

3.2.1. - Choix et description du matériel biologique végétal

Afin d'étudier la diptérofaune inféodée aux cultures, le choix s'est porté sur huit principaux modèles biologiques végétaux. Ce sont le Clémentinier (*Citrus clementina*), une Auranthiaceae (Rutaceae), la luzerne (*Medicago sativa*), une légumineuse, le Sorgho fourrager (*Sorghum vulgare*) une céréale d'été, tout comme le Maïs (*Zea mays*), le Blé dur *Triticum durum*, une céréale d'hiver, le Pois-chiche (*Cicer arietinum*), une légumineuse alimentaire, le Trèfle d'Alexandrie (*Trifolium alexandrinum*) une légumineuse fourragère annuelle et le Colza (*Brassica napus*) une Crucifère (Fig. 11 a à h).

La luzerne (*Medicago sativa*), الفصة ou "alfalfa", est une légumineuse fourragère pluriannuelle de la famille des Fabacées. Ces qualités lui confèrent le nom de reine des plantes fourragères. En effet, elle a de nombreux avantages pour lui permettre de faire un grand retour dans les élevages (THIEBEAU *et al.*, 2003; BOURGEOIS, 2010).

La troisième culture est une céréales d'été, soit le sorgho fourrager (*Sorghum vulgare*; الذرة البيضاء; Sudan grass) qui est une Poaceae d'origine tropicale annuelle ou bisannuelle, venant des pays chauds et méditerranéens (MAZOYER *et al.*, 2002). Il est à rappeler que les céréales d'hiver poussent de l'automne jusqu'au début de été (blé, orge) et les céréales d'été poussent du printemps jusqu'en automne (maïs, sorgho) (ZEGHOUANE *et al.*, 2013). Il convient aux conditions algériennes, compte tenu de sa résistance à la sécheresse, à sa productivité élevée et à son aptitude à donner des repousses après chaque coupe et il occupé une place non négligeable en Algérie (I.N.R.A.A., 2006). Le sorgho est plus tolérant aux sols acides et salés que le maïs. De plus, certaines variétés peuvent supporter un excès d'eau durant un temps limité.

Le Maïs (*Zea mays*; "الذرة"; "sweetcorn") est une céréale d'été cultivée pour son utilisation en grain et en fourrage avec un cycle qui dure 3 à 4 mois (ZEGHOUANE *et al.*, 2014).

Au sein des céréales d'hiver, il est important de parler sur Blé dur (*Triticum durum*; "الصلب القمح"; Durum wheat) est issu du croisement naturel entre deux espèces sauvages *Aegilops soeltoides* Tausch et *Triticum boeoticum* Boiss., 1854. En Algérie, cette culture est la céréale la plus cultivée.

Parmi les légumineuses alimentaires les plus cultivées en Algérie, le Pois chiche (*Cicer arietinum*; "حمص"; Chickpea) est une plante annuelle, autogame, diploïde qui regroupe trois types, soit kabuli, desi et gulabi), Sa production est de 25.000 tonnes (BOUZERZOUR *et al.*, 2003; LAOUAR, 2003; I.N.R.A.A., 2006). Il est recommandé, d'utiliser cette culture en

rotation avec le blé dur et les agrumes dans l'étage bioclimatique subhumide (NEDJRAOUI, 2003).

Pour les Fabacées fourragères annuelles, il est à citer, le Trèfle d'Alexandrie *Trifolium alexandrinum* ou bersim (‘‘البرسيم’’; Clover). Son introduction depuis l'Egypte vers l'Algérie s'est faite pendant la période coloniale en 1850. Le bersim fut installé dans la zone sublittorale. C'est un fourrage très aqueux, nutritif et favorable à la production laitière. Il porte des folioles oblongues et lancéolées, dont l'inflorescence est un capitule à fleurs blanc crème, cultivée comme fourrage (MAZOYER *et al.*, 2002). La tige est velue, assez longue, pouvant atteindre 60 cm de hauteur en floraison.

Dans les Crucifères (Brassicaceae), il est à noter, le Colza *Brassica napus* (‘‘السلجَم’’; canola), plante annuelle à fleurs jaunes voisine du chou, cultivé pour ses graines qui fournissent une huile comestible.



Fig. 11 (a) - Sujet de clémentinier (Photographie originale)



Fig. 11 (b) - Une luzernière (Photographie originale)



Fig. 11 (c) - Une sole du sorgho (Photographie originale)



Fig. 11 (d) - Un champ du maïs (Photographie originale)



Fig. 11 (e) - Un champ du blé dur (Photographie originale)



Fig. 11 (f) - Un champ du trèfle (Photographie originale)



Fig. 11 (g) - Culture du pois chiche (Photographie originale)



Fig. 11 (h) - Un champ du colza (Photographie originale)

**Fig. 11 - Matériels biologique végétal utilisés dans la présente étude
(Photographies originales)**

3.2.2. - Choix et description du matériel biologique animal

Il est représenté par l'ordre des Diptera. Celui-ci se compose de deux sous-ordres ceux des Nématocères et des Brachycères. Chez les Nématocères, le nombre d'articles antennaires est supérieur à 3. Il est à citer, les Culicidae, les Psychodidae (phlébotomes) et les Chironomidae. Leurs antennes sont très longues. Pourtant dans le même sous-ordre, certaines espèces ont des antennes relativement courtes comme chez les Bibionidae, bien que le nombre des articles antennaires est toujours supérieur à 3. Quant à la nervation alaire chez le sous-ordre des Nématocères, elle est généralement simple, hormis les Limnobiidae, les Tipulidae et les Mycetophilidae, et souvent pourvue de soies. Cependant, chez les espèces du sous-ordre des Brachycères, les antennes comportent seulement 3 articles. Ce deuxième sous-ordre se

subdivise en deux grands groupes, ceux des Orthorrhaphes et des Cyclorrhaphes, chez lesquels la nervation alaire est assez complexe par rapport à celle des Nématocères.

3.3. - Différentes étapes des méthodes mises en œuvre

Les différentes techniques utilisées sur le terrain et celles employées au laboratoire sont présentées.

3.3.1. - Méthodes utilisées sur le terrain

La description des différentes techniques d'échantillonnage comme celles des assiettes jaunes, des cartons englués et la récolte à la main, leurs avantages et leurs inconvénients sont précisés.

3.3.1.1. - Mise en place des assiettes jaunes

La description, les avantages et les inconvénients de la méthode des assiettes jaunes sont exposés.

3.3.1.1.1. - Description de la méthode des assiettes jaunes

Selon LAMOTTE et BOURLIERE (1969) les assiettes jaunes sont de petits récipients de teinte jaune-citron en matière plastique, lesquels sont mis près de la végétation dans le but de piéger les insectes héliophiles et les floricoles. Ce type de piège coloré est rempli avec de l'eau jusqu'à la moitié de sa hauteur additionnée d'un produit mouillant, soit une sorte de détergent qui dissout les lipides de l'épicuticule, ce qui empêche les espèces piégées de quitter le pot (ROTH, 1965, 1966, 1972 ; ROTH et COUTURIER, 1966 ; MATILE, 1995). Ces pièges colorés agissent grâce à une double attractivité. La première est due à la teinte jaune vif et l'autre au scintillement de l'eau par réverbération sous l'effet des radiations solaires (VILLIERS, 1977). En effet, la couleur la plus recherchée par beaucoup d'espèces d'insectes est le jaune clair (ROTH, 1972). Pour ce dernier auteur, les effectifs des insectes piégés dans les assiettes jaunes sont élevés. Dans le cadre de la présente étude, 5 pièges colorés, de forme circulaire et mesurant 17 centimètre de diamètre et 6 cm de haut, sont installés par terre en ligne, à intervalles réguliers de 5 m, dans chaque station et

dans les différentes cultures durant 24 h (Fig. 12). Le contenu de chaque assiette est recueilli et filtré le surlendemain. Ils sont ensuite récupérés de chaque assiette jaune, installés et dispersés sur le fond des boîtes de Pétri en matière plastique de 9 centimètres de diamètre, portant des étiquettes sur lesquelles des indications de la date, du lieu de capture et du nom de la méthode d'échantillonnage sont mentionnées. Enfin, les échantillons sont séchés naturellement et acheminés jusqu'au laboratoire dans les meilleurs délais pour les besoins des déterminations ultérieurs.

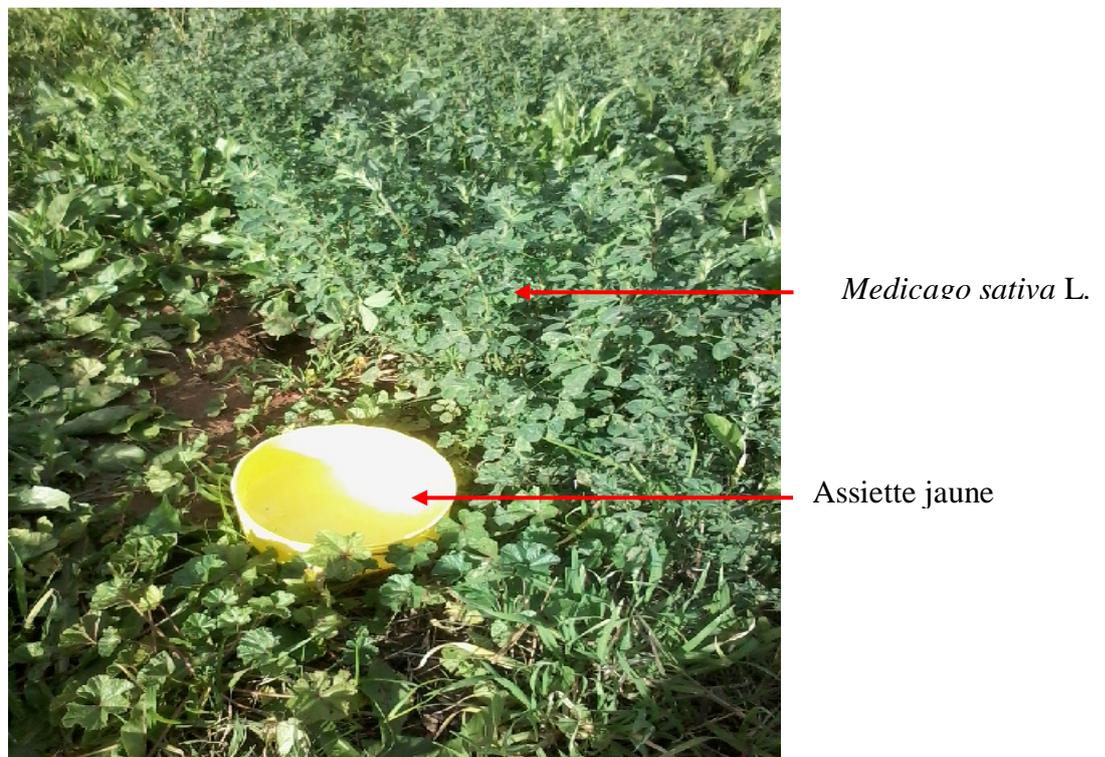


Fig. 12 - Mise en place des assiettes jaunes dans une luzernière (Photographie originale)

3.3.1.1.2. - Avantages de la méthode des assiettes jaunes

L'un des avantages majeurs que cette technique présente, c'est qu'elle n'est pas très coûteuse. Elle ne nécessite aucune source d'énergie, ni trop de temps ni de la main d'œuvre et elle est facile à installer sur le terrain (MATILE, 1995; LHOIR *et al.*, 2003). Il est à noter que le matériel nécessaire est facile à transporter étant peu encombrant et léger. Par rapport aux écrits de BRUNEL *et al.* (1990); de HAGUET *et al.* (2002) et de LERAUT, (2003), l'avantage de cette technique, c'est qu'elle peut recueillir en particulier surtout des mouches et des moustiques par rapport aux autres ordres d'insectes. Elle est réalisable dans

des divers types de milieux, notamment dans les endroits isolés où il n'est pas facile de mettre en œuvre d'autres types de méthodes d'interception. Il est à noter, qu'elle permet un ramassage facile des insectes et des diptères en parfait état, rendant leur détermination aisée lorsque les spécimens sont examinés rapidement après leur capture. Grâce à cette technique, les résultats obtenus se montrent aptes à être analysés par des indices écologiques de composition et de structure et par des tests statistiques.

3.3.1.1.3. - Inconvénients de la méthode des assiettes jaunes

Par rapport aux écrits de ROTH (1965), de BENKHELIL (1992) et de MATILE (1995), l'inconvénient principal de cette méthode, c'est la sélectivité qu'elle exerce à l'égard de l'entomofaune. En effet, toutes les espèces d'Arthropodes présentes aux alentours immédiats du piège ne sont pas attirées d'une manière égale. Ce piège n'intervient que sur les insectes en activité. De ce fait, il rend la représentation quantitative du milieu très faible. De plus, la récupération des spécimens dans l'eau et le triage sont difficiles qui risquent d'être détériorés et rendant leur détermination peu aisée et deviennent inutilisables pour une collection, lorsque le séjour dans l'eau dure plusieurs jours (VILLIERS, 1977).

3.3.1.2. - Méthode des cartons englués

Après la description de la technique des cartons englués, ses avantages et ses inconvénients sont présentés.

3.3.1.2.1. - Description de la technique des cartons englués

BENKHELIL (1992) explique que cette technique est une dérive du papier "tue-mouche". Sur un carton de teinte jaune citron, ce qui accroît son attractivité à l'égard des Invertébrés y compris les diptères, de forme rectangulaire de 25 cm de long sur 12 cm de large, la substance collante ou glu est étalée. Dans le présent travail, le protocole expérimental retenu se résume en la suspension de 5 plaques engluées, à l'aide de fils devant 5 plantes prises en considération durant 24 heures, une fois par mois, en vue de capturer les diptères vivant sur les plantes (Fig. 13). Dans le but de ne pas se coller les doigts, chaque carton englué récupéré est recouvert à l'aide d'un film transparent et très fin de type cellophane. Par la suite, l'opérateur l'enroule en cylindre, la partie collante à l'intérieur.

Toutes les plaques, sont transportées jusqu'au laboratoire pour les besoins d'identification des spécimens piégés.



Fig. 13 - Mise en place des cartons englués au sein d'un sorgho (Photographie originale)

3.3.1.2.2. - Avantages de la technique des cartons englués

Les cartons englués sont faciles à transporter avant et après leur utilisation sur le terrain. Leur mise en place au champ ou dans le verger est aisée. Ce type de piège est très attractif, ce qui est dû à sa couleur jaune. L'efficacité de ce dispositif est d'autant plus grande que la couche de glu est étalée sur les deux faces de la plaque. Les diptères collés ne peuvent s'échapper. Ce type de piège peut garder son efficacité durant plusieurs jours ou semaines (BENKHELIL, 1992). L'emploi du carton englué est recommandé pour suivre les fluctuations des effectifs d'un déprédateur donné en vue de la mise au point d'un programme de lutte ciblée.

3.3.1.2.3. - Inconvénients de la technique des cartons englués

Il est pratiquement impossible de décoller les spécimens pris sur la plaque engluée, ce qui fait qu'ils sont souvent brisés et difficiles à étaler.

Par ailleurs, il est délicat d'essayer de les retourner sur le côté ou sur le ventre lors des séances de détermination systématique. La reconnaissance des espèces est cependant possible pour un systématicien averti. Cependant les caractères taxonomiques ne sont pas toujours accessibles et la reconnaissance des familles ou des genres est de moindre qualité par rapport à celles faites sur des insectes-témoins.

3.3.1.3. - Récolte à la main

Afin de donner une image aussi fidèle que possible de l'ensemble des espèces d'Arthropodes inféodés à telle ou telle plante ou à tel ou tel habitat en particulier, il est indispensable de faire appel à la méthode de la capture à la main (MARTIN, 1983). Selon ce même auteur, cette technique permet d'acquérir de précieuses données biologiques. En effet, le prospecteur doit noter sur place sur un carnet, toutes les observations faites sur la plante-hôte de l'insecte principal et sur les espèces animales sympatriques.

3.3.2. - Echancier du programme des sorties sur le terrain

Les différentes techniques d'échantillonnage, les dates et les détails des activités effectuées sur le terrain, sont rassemblés dans le tableau 5.

L'expérimentation et les captures réalisées grâce à la mise en œuvre de la technique des assiettes jaunes (Piège jaunes) et des cartons englués, durant une période de 4 années dans la région de Blida et d'El Harrach, sont menées afin de suivre les variations des dipterofaunes dans les saisons. Il a été aussi utilisé dans cette étude la méthode de récolte à la main.

Tableau 5 - Echancier (mois et jours) des techniques mises en œuvre sur le terrain

Stations		Années	Dates de la mise en œuvre des techniques												Type de piège	
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Blida (Clémentiniers)		2014	-	-	-	-	-	-	-	26-27	20-21	18-19	17-18	20-21	26-27	A. J. / P. g.
		2015	24-25	23-24	18-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
E.N.S.A.	Sorgho	2014	-	-	-	-	-	-	-	-	10-11	17-18	12-13			A. J. / P. g.
		2016	-	-	-	-	-	22-23	15-16	19-20	15-16	21-22	-	-		
	Maïs	2016	-	-	-	-	-	25-26	15-16	19-20	15-16	-	-	-		
	Luzerne	2017	20-21	17-18	19-20	30	31	20-21	30-31	19-20	28-29	13-14	23-24	23-24		
I.T.G.C.	Sorgho	2014	-	-	-	-	-	-	-	13-14	17-18	12-13			A. J. / P. g.	
		2016	-	-	-	-	15-16	15-16	17-18	21-22	18-19	-	-	-		
	Luzerne	2014	-	-	-	-	-	-	21-22	13-14	17-18	12-13	12-13	21-22		
		2015	25-26	17-18	15-16	12-13	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Bersim	2016													A. J.	
	Colza															
Pois chiche																
	Blé dur															

E.N.S.A. : Ecole nationale supérieure agronomique ; I.T.G.C. : Institut technique des grandes cultures ; A. J. : Assiettes jaunes ;

P. g. : Pièges à glu ; - : Mois non échantillonné

3.3.3. - Méthodes employées au laboratoire

D'une part la détermination taxinomique des espèces capturées par les diverses techniques sur le terrain et d'autre part les exploitations des données obtenues sont développées.

3.3.3.1. - Identification des différentes espèces de Diptera

Elle est faite essentiellement au niveau de laboratoire du département de Zoologie agricole et forestière à l'E.N.S.A. d'El Harrach des différentes espèces de Diptera recueillies sur le terrain. En effet, chaque spécimen demande un examen plus approfondi grâce à une loupe binoculaire. De même des comparaisons fines sont faites entre les échantillons recueillies sur le terrain et ceux des clés de détermination telles que celles sur les Diptera (PERRIER et SEGUY, 1937; MATILE, 1993,1995) sont utilisées. De plus, des comparaisons sont faites avec des collections de référence présentes au niveau de l'insectarium (Fig. 14). Par ailleurs, cette étape de travail a été réalisée en équipe avec les entomologistes du Département de zoologie agricole et forestière, et grâce aux doctorants du Département. Les différents critères utilisés dans le cadre du présent travail pour déterminer les différentes espèces recueillies sur le terrain sont, notamment pour les Diptera, soit les caractères morphologiques, la structure alaire, la chétotaxie de différentes parties du corps, et soit le montage et l'examen des génitalia.

3.3.3.1.1. - Caractères morphologique

Il est à rappeler que, les clés de détermination des Diptères se basent pratiquement toutes sur des critères morphologiques des spécimens, entre autres sur les formes et la structure externe, l'aspect, la couleur et la taille.

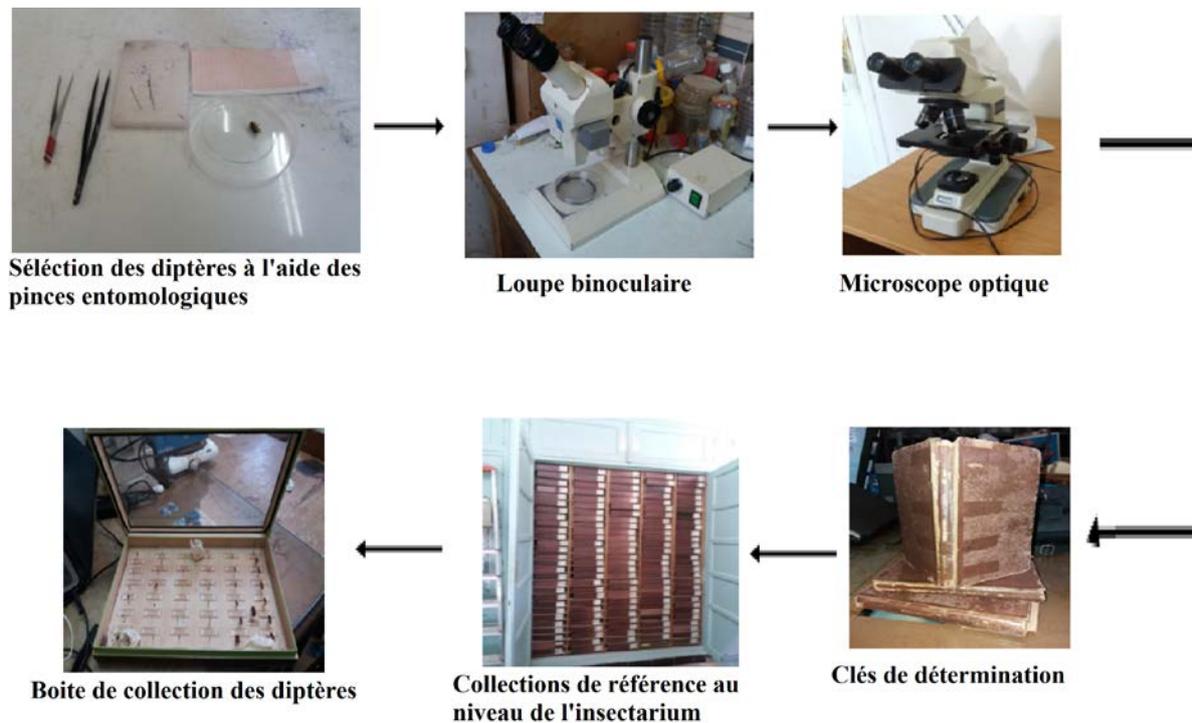


Fig. 14 - Identification des différentes espèces de Diptera au niveau de l'insectarium

3.3.3.1.2. - Structure alaire chez les Diptères

La structure de l'aile des Diptères est d'une importance fondamentale dans la reconnaissance des familles, des genres et des espèces, ainsi que dans l'estimation des relations phylogénétiques entre les groupes qui composent cet ordre et la reconstitution de leur évolution (MATILE, 1993). En effet, elle est simple et moins complexe chez le sous-ordre des Nematocera comparativement au sous-ordre des Brachycera.

3.3.3.1.3. - Chétotaxie chez les Diptères

Beaucoup de clés de détermination des genres et des espèces chez les Diptères sont basées sur la disposition ou l'arrangement et la taille des soies (ou des chètes) de la tête. Il en est de même pour les soies thoraciques, celles des pattes, de l'abdomen et autres emplacements du corps du Diptera pris en considération. Il s'agit d'un critère important dans l'identification des espèces.

3.3.3.1.4. - Montage des génitalias

Dans le but de confirmer ou de préciser la détermination d'une espèce, il est conseillé de faire appel à la méthode de l'étude des génitalias aussi bien mâles que femelles. Cette technique fait partie des procédés morphologiques de plus en plus utilisés en taxinomies, d'autant plus que parfois, c'est le seul procédé possible de détermination. En effet, il est fort important de bien les connaître avant de pouvoir les disséquer et les étudier sans erreur (ROTH, 1980). De ce fait, la première étape consiste à l'aide d'une paire de pinces de placer le Diptère entier ou la partie postérieure de son abdomen dans un Bécher de 100 ml de volume, contenant quelques centimètres cubes d'une solution aqueuse à 10 % de potasse (KOH) (Fig. 15). L'opérateur incise délicatement l'abdomen de la mouche de préférence sur le côté. Cette incision favorise la pénétration de la solution potassique dans le corps du diptère. Cette première opération vise l'élimination des organes mous, non sclérotinisés comme le tube digestif, l'appareil génital avec ses glandes annexes et le corps gras. Ensuite, sur une plaque chauffante électrique réglable, le Bécher contenant l'abdomen, est installé et subit une très légère ébullition pendant 10 minutes. La pièce sclérotinisée est retirée du Bécher et mise durant 10 minutes dans une coupelle ou verre de montre contenant de l'eau, distillée, dans le but d'éliminer les traces de potasse contenue dans l'échantillon. Ce bain peut être répété plusieurs fois, en changeant l'eau à chaque fois. Puis délicatement les génitalias sont séparés du reste de l'abdomen à l'aide de deux pointes ou épingles fines. Les pièces sclérotinisées sont retirées et mises dans un verre de montre rempli à moitié avec de l'éthanol à 70° pendant 10 minutes. Ce bain correspond au début de la déshydratation. Un deuxième séjour des génitalias dans de l'alcool absolu permet de parfaire l'élimination de l'eau. Ensuite, une imprégnation pendant 1 seconde seulement est effectuée dans du toluène. Enfin, l'inclusion de différentes parties du corps du Diptère, telles que les ailes, la tête ou les génitalias, dans une goutte de baume de Canada. Il est possible que, l'opérateur n'utilise pas le bain dans le toluène (Fig. 15). Dans ce cas la pièce peut être récupérée directement depuis l'alcool à 100° et installée dans une goutte de liquide de Faure entre lame et lamelle. Après, il est conseillé de faire passer rapidement la lame sur une plaque chauffante pour éliminer les bulles d'air. Il ne reste plus qu'à inscrire sur une étiquette des indications du nom de l'espèce, le lieu et la date de capture et le numéro de référence. Enfin, les détails de la morphologie du diptère sont observés une loupe binoculaire, photographiés et même dessinés à la main.

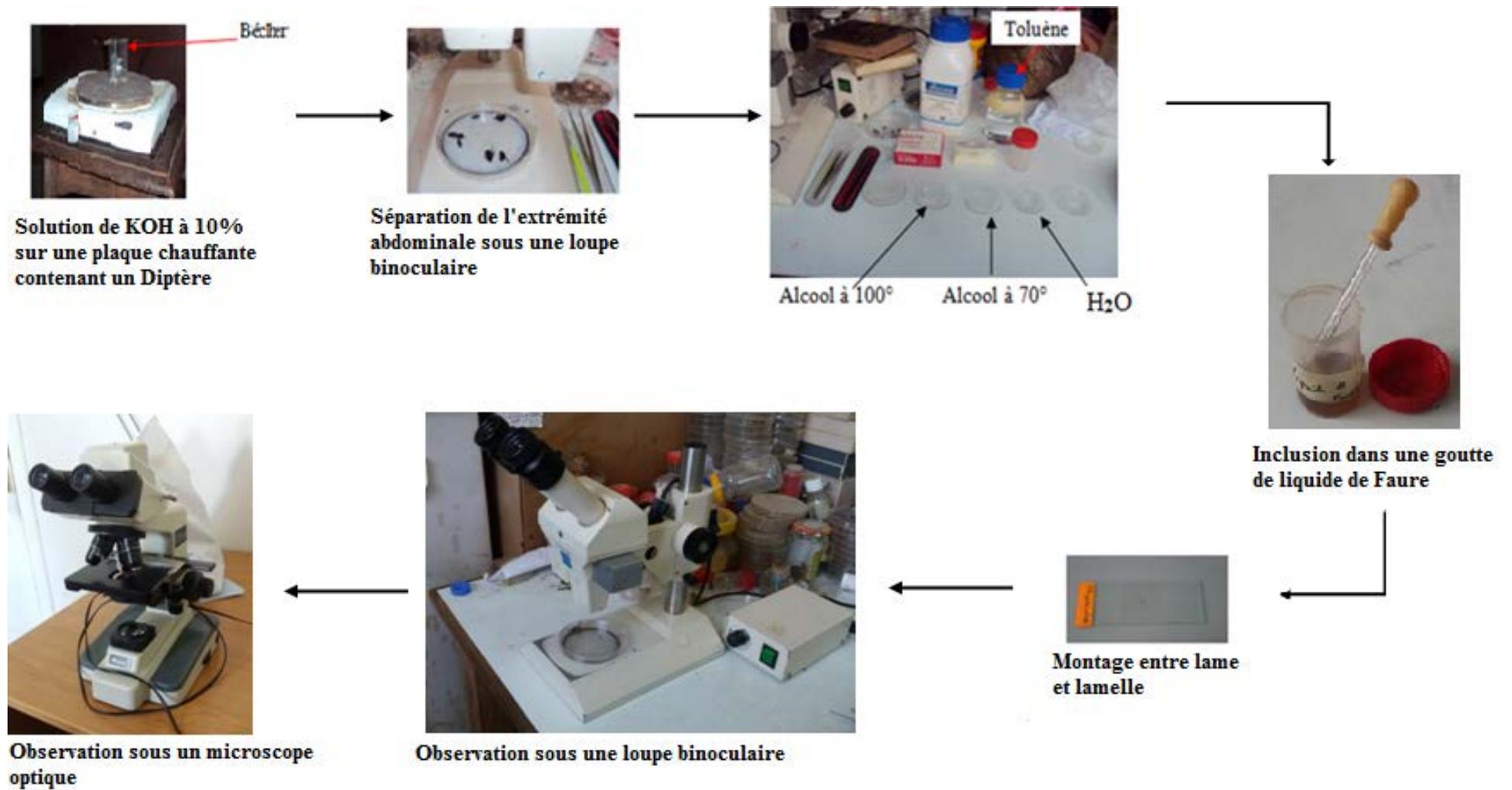


Fig. 15 - Méthode d'étude des génitalia chez les Diptères (Originale)

3.3.3.2. - Limites d'identification des espèces de Diptères

Malheureusement, l'identification des espèces de Diptères présente un certain nombre de limites. Entre autres, il est pratiquement impossible de décoller les spécimens pris sur la plaque engluée. En effet, ils sont souvent brisés et difficiles à étaler. Il n'est pas aisé de les retourner dans tous les sens lors des séances de taxonomie. Certains critères de reconnaissance peuvent passer inaperçus. La détermination des familles ou des genres est difficile. Comme autre limite d'identification, c'est le cas des espèces qui présentent des nervations alaires très proches. L'étude des communautés de diptères fait face à deux obstacles majeurs. Ce sont l'insuffisance de données taxonomiques pour de nombreuses familles et le manque des informations sur l'écologie des diptères (BEAULIEU et WHEELER, 2001). Les derniers auteurs cités précisent que les données taxonomiques, et par conséquent la recherche en systématique, sont essentielles à la réalisation de projets sur la biodiversité. Lors de la présente étude, le manque de clés de détermination des genres et des espèces de Diptères d'Algérie et d'Afrique du Nord constitue souvent un obstacle pour l'identification des espèces appartenant à cet ordre.

3.4. - Technique d'exploitation des résultats

Dans la présente étude, les résultats obtenus sont soumis d'abord au test de la qualité d'échantillonnage. Puis, ils sont traités par des indices écologiques de composition et de structure et des tests statistiques.

3.4.1. - Qualité d'échantillonnage

D'après BLONDEL (1975) la qualité de l'échantillonnage correspond au rapport du nombre a. des espèces vues une seule fois au nombre total de relevés. Elle correspond à l'équation suivante:

$$Q = a. / N$$

a. : Nombre des espèces vues une seule fois

N : nombre de relevés

Si ce quotient tend vers zéro, c'est que a est très petit et que N est très grand. En conséquence la qualité de l'échantillonnage est grande impliquant que l'inventaire qualitatif est réalisé avec une précision suffisante (BLONDEL, 1979). Dans le cadre de présente étude, la qualité d'échantillonnage est calculée, N étant le nombre total des assiettes jaunes installées ou celui des plaques à glu mises en place une fois par mois dans chaque culture.

3.4.2. - Exploitation des résultats par des indices écologiques

Dans ce qui va suivre, les indices écologiques de composition et de structure sont traités.

3.4.2.1. - Emploi d'indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des résultats sont les richesses totales (S) et moyennes (S_m), la fréquence centésimale ou abondance relative (A.R. %), la fréquence d'occurrence et la constance.

3.4.2.1.1. - Richesse totale (S)

La richesse totale (S) correspond au nombre de toutes les espèces recensées dans un échantillon de peuplement (BLONDEL, 1979 ; RAMADE, 1984). Dans le présent travail, la richesse totale est la somme des espèces piégées grâce à l'une ou l'autre technique employée dans chacune des stations de Béni-Tamou à Blida, de l'E.N.S.A. d'El Harrach et de l'I.T.G.C. à Oued Smar.

3.4.2.1.2. - Richesse moyenne (S_m)

La richesse moyenne (S_m) correspond au nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface est fixée arbitrairement (RAMADE, 2009). Dans le présent travail, la richesse moyenne est le nombre moyen des espèces capturées séparément par l'une des deux méthodes d'échantillonnage au cours de N relevés. Pour cela l'opérateur doit faire la somme de toutes les richesses totales obtenues au cours de toute la période qu'il divise par le nombre de relevés.

3.4.2.1.3. - Abondances relatives (A.R. %) ou fréquences centésimales (F.C. %)

Selon RAMADE (2009) l'évaluation de l'abondance d'une population constitue une démarche indispensable à toute recherche écologique. La fréquence centésimale (F.C. % ou A.R. %) est le pourcentage des individus de l'espèce (n_i) prise en considération par rapport au nombre total des individus (N) de toutes les espèces confondues (DAJOZ, 1971). Elle est calculée selon l'équation suivante :

$$\text{F.C. \%} = \left(\frac{n_i}{N}\right) \times 100$$

F.C. % : Fréquence centésimale de l'espèce i au sein des effectifs d'un peuplement

n_i : Nombre des individus de l'espèce i prise en considération

N : Nombre total des individus de toutes les espèces confondues

3.4.2.1.4. - Fréquences d'occurrence et constance

D'après DAJOZ (1982) la fréquence d'occurrence représente le rapport du nombre d'apparitions d'une espèce donnée n_i au nombre total de relevés N. Elle est donnée par l'équation suivante :

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

F.O.% : Fréquence d'occurrence de l'espèce i

n_i : Nombre de relevés contenant l'espèce i

N : Nombre total des relevés effectués

La fréquence d'occurrence varie entre 0 et 100 %.

L'utilisation de l'équation de Sturge, permet de déterminer le nombre de classes de constance au sein desquelles les espèces échantillonnées sont réparties. Elle est donnée par l'équation suivante :

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

N : Nombre de classes de constance

n. : Nombre d'espèces présentes

Après avoir le nombre de classes de constance, par calcul l'intervalle de classe est déterminé tel que $100 \% : N(\text{classes})$

3.4.2.2. - Utilisation d'indices écologiques de structure

Deux indices écologiques de structure sont employés pour l'exploitation des résultats issus de ce travail. Le premier est l'indice de diversité de Shannon H' et le deuxième est l'équitabilité.

3.4.2.2.1. - Indice de diversité de Shannon

Afin d'évaluer la diversité d'un peuplement dans un biotope, il est conseillé d'utiliser l'indice de diversité de Shannon (H') (BLONDEL *et al.*, 1973 ; SPELLERBERG et FEDOR, 2003). Il est très important de savoir que l'indice de diversité ne revient qu'à Shannon et non pas Shannon-Weaver. Mais les auteurs continuent à utiliser Shannon-Weaver dans la littérature. En effet, il est donné par l'équation suivante :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i \quad H' = - \sum p_i \ln p_i$$

H' : Indice de diversité de Shannon exprimé en unités bits

p_i : Probabilité de rencontrer l'espèce i , calculée par l'équation $p_i = n_i / N$.

n_i : Effectif (Nombre des individus) de l'espèce i

N : Nombre total des individus de toutes espèces confondues

En fonction de la valeur de H' , il est possible de dire si la diversité d'un peuplement dans un biotope est élevée. C'est le cas où H' est supérieur à 3 bits. Elle est moyenne ou faible avec H' inférieure à 1,5 bits.

3.4.2.2.2. - Indice de diversité maximale

Selon RAMADE, (1984), la diversité maximale H'_{\max} correspond au cas où toutes les espèces sont représentées chacune par le même nombre d'individus. Elle est obtenue par l'équation qui suit :

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

S : Richesse ou nombre total des espèces trouvées lors de N relevés.

3.4.2.2.3. - Indice d'équirépartition ou équitabilité

L'équitabilité c'est le degré de régularité des effectifs dans un peuplement ou dans une communauté (RAMADE, 1993). Elle permet de faire des comparaisons entre deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes. Elle est calculée par le rapport entre la diversité observée H' et la diversité maximale H'_{\max} (DAJOZ, 1985).

Elle est donnée par l'équation suivante :

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

E : Équitabilité

H' : Indice de diversité de Shannon en bits

H'_{\max} : Indice de diversité maximale

L'équitabilité E varie entre 0 et 1. Dans le cas où sa valeur tend vers 0, E traduit un déséquilibre entre les effectifs des différentes espèces en présence. Mais si la valeur de l'équitabilité E tend vers 1, ce fait implique que toutes les espèces ont presque la même abondance (RAMADE, 1984). Dans le présent travail, la connaissance de la valeur de E permet de savoir si les effectifs des espèces capturées dans les différents types de pièges, ont tendance ou non à être en équilibre entre eux.

3.4.3. - Exploitation des résultats par des méthodes statistiques

Les valeurs obtenues dans le cadre du présent travail, sont exploitées par trois techniques statistiques, soit par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.), puis par l'analyse en composantes principales (A.C.P.) et par une analyse de la variance.

3.4.3.1. - Emploi de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est une technique qui permet de représenter graphiquement des tableaux de contingence (DERVIN, 1992). Elle donne la dépendance ou la correspondance qui existe entre deux ensembles de caractères. Effectivement, chaque variable est représentée par un point dans le repère formé par les deux premiers axes factoriels et l'intensité de la relation entre deux variables s'apprécie en terme de proximité (DERVIN, 1992). Elle consiste à rassembler en un ou en plusieurs graphes la plus

grande partie possible de l'information contenue dans un tableau (DELAGARDE, 1983). Dans le cadre du présent travail, l'A.F.C. est utilisée pour mettre en évidence les variations des diptères de chaque station et de chaque technique donnée.

3.4.3.2. - Analyse en composantes principales (A.C.P.)

Selon FALISSARD (1998), cette technique permet de faire la synthèse de l'information contenue dans un grand nombre de variables désignées par "composantes principales". Ces dernières, sont de nouvelles variables indépendantes, combinaison linéaire des variables initiales possédant une variance maximale (FALISSARD, 1998).

3.4.3.3. - Analyse de la variance

D'après DAGNELIE (1975) l'analyse de la variance est définie comme étant une méthode de comparaison des moyennes. La variance d'une série statistique ou d'une distribution de fréquences est la moyenne des carrés des écarts par rapport à la moyenne, c'est-à-dire d'une part pour les séries statistiques et d'autre part pour les distributions de fréquences. Dans le présent travail, l'emploi de l'analyse de la variance se fait en fonction des données de diptères trouvés dans chaque culture végétale.

Chapitre IV :

Résultats

Chapitre IV - Résultats sur les Diptera piégés dans différents types de cultures dans la plaine de la Mitidja

Les résultats sur les espèces de Diptera en particulier inféodées aux cultures notamment au clémentinier, au sorgho fourrager, à la luzerne, au maïs, au blé dur, au pois chiche, au trèfle d'Alexandrie et au colza observées dans la plaine de la Mitidja sont présentés. Il est à rappeler que les captures sont faites grâce à deux techniques d'échantillonnage, celles des assiettes jaunes et des cartons à glu. La récolte à la main de quelques espèces de Diptera sur (*Smyrnum olusatrum* L., 1753) (Apiaceae), sont présentées en troisième volet. Par la suite la bio-systématique des espèces de Diptera sympatriques dans ces cultures est exposée. Une synthèse sur l'ensemble des interactions entre les espèces de Diptera et ces plantes sont présentées.

4.1. - Résultats portant sur les Diptera pris dans les assiettes jaunes sur différents types de cultures

L'ensemble des espèces de Diptera capturées sur les assiettes jaunes installées près des cultures soit, le clémentinier (Blida), la luzerne, le sorgho fourrager et le maïs à l'E.N.S.A. (El Harrach) et la luzerne, le sorgho fourrager, le maïs, le blé dur, le pois chiche, le trèfle d'Alexandrie et le colza à l'I.T.G.C. (Oued Smar), de 2014 jusqu'à 2017, sont soumises au test de la qualité d'échantillonnage et traitées par des indices écologiques de composition et de structure et par des méthodes statistiques.

Il est à rappeler que l'ensemble des espèces d'Arthropodes sympatriques capturées dans les assiettes jaunes pour les différentes cultures sont présentées sous la forme d'une liste en présence-absence placée en annexe (Tab. 6). De plus, l'ensemble des espèces d'Arthropodes sympatriques capturées sur les cartons englués pour les différentes cultures sont exposées sous la forme d'une liste en présence-absence détaillée en annexe (Tab. 7). Des figures composées de photographies d'espèces d'Arthropodes sympatriques capturées grâce aux deux techniques mises en œuvre illustrent le présent travail (Fig. 16 en annexe).

4.1.1. - Liste des espèces prises dans les pièges colorés

Les espèces de Diptera prises dans les récipients jaunes sont mentionnées dans le tableau 8 (annexe).

Le nombre total des individus de Diptera identifiés dans les différentes cultures pour la présente étude est de 2.464 individus (Tab.8 en annexe). La parcelle du colza (C12) est la plus riche en effectifs de Diptera avec 644 individus (Tab.8 en annexe). De point de vue des espèces, il est à noter 119 espèces de Diptera pour toutes les cultures. La parcelle de trèfle (C10) à l'I.T.G.C. et celle du colza (C12) présentent la richesse totale de Diptera la plus importante avec 41 espèces. Le recensement total des espèces de Diptera dans la présente étude fait état de 44 familles de Diptera, dont, 25 sont notées dans le verger de clémentiniers (C1), face aux 13 familles capturées dans la sole du sorgho (C5) à l'I.T.G.C. en 2016 et dans le champ du maïs (C6) à l'E.N.S.A.

4.1.2. - Exploitation des résultats concernant les espèces de Diptères piégées grâce aux assiettes jaunes

Afin de vérifier si l'effort consenti sur le terrain est suffisant, l'opérateur utilise le test de la qualité d'échantillonnage. Par la suite, les valeurs trouvées sont traitées à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure et avec des méthodes statistiques.

4.1.2.1. - Espèces examinées par la qualité de l'échantillonnage

Les espèces de Diptères recensées une seule fois dans les assiettes jaunes mises dans le verger de clémentiniers (C1), sont regroupées dans le tableau 9.

Tableau 9 - Espèces de Diptères notées une seule fois dans les assiettes jaunes au sein du verger de clémentiniers (C1) (Blida)

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	Nematocera sp. 2 indé.	9	<i>Chorisops</i> sp.	17	Anthomyiinae sp. indé.
2	<i>Culicoides</i> sp.	10	Empididae sp. 1 indé.	18	<i>Sarcophaga</i> sp.
3	<i>Culicoides albicans</i>	11	<i>Sciophila</i> sp.	19	Sepsidae sp. ind.
4	<i>Culicoides unicola</i>	12	<i>Paratina</i> sp.	20	<i>Erioptera</i> sp.
5	<i>Contarinia</i> sp.	13	<i>Gymnopternus</i> sp.	21	<i>Molophilus</i> sp.
6	<i>Psychoda alternata</i>	14	<i>Syrphus</i> sp. 1	22	<i>Limnophila</i> sp.
7	Tipulidae sp. indé.	15	Cyclorrhapha sp. 1 indé.	23	Trichocera sp. indé.
8	<i>Tipula</i> sp.	16	Opomyzidae sp.2 indé.	N° : Numéro	

Il est à noter qu'au cours de l'inventaire de Diptères à l'aide des assiettes jaunes au sein du verger de clémentiniers (C1) pendant 9 mois d'échantillonnage allant de juillet 2014 à mars 2015, 23 espèces sont recensées une seule fois. La qualité d'échantillonnage N est égale à 0,51 (Tab. 21). Ainsi, l'effort d'échantillonnage est suffisant. Pour une plus grande précision, il faudrait augmenter le nombre de relevés.

Les espèces de Diptères piégées une seule fois dans les assiettes jaunes, installées dans la parcelle de sorgho (C2) à l'E.N.S.A., sont regroupées dans le tableau 10.

Tableau 10 - Espèces de Diptères piégées une fois, dans les assiettes jaunes placées dans le champ de sorgho (C2) à l'E.N.S.A. en 2014

N°	Espèces
1	<i>Bradysia</i> sp.
2	<i>Chorisops</i> sp.
3	<i>Eristalis</i> sp.
4	<i>Musca domestica</i>
5	<i>Calliphora vicina</i>

N° : Numéro

Le nombre des espèces de Diptères capturées une seule fois dans des assiettes jaunes pendant trois mois d'échantillonnage allant d'août jusqu'en octobre 2014, mises en place dans la sole de sorgho (C2) à l'E.N.S.A., est de 5 espèces ce qui correspond à a/N égal 0,33 (Tab. 21). Cette valeur est proche de zéro. De ce fait la qualité d'échantillonnage doit être considérée comme bonne.

Les espèces de Diptères piégées une seule fois dans les assiettes jaunes installées dans la parcelle de sorgho (C3) à l'E.N.S.A. en 2016 sont rassemblées dans le tableau 11.

Un ensemble de 15 espèces qui font partie de 10 familles sont recensées une seule fois (Tab. 11). Dans ce cas, la qualité d'échantillonnage N atteint 0,6 (Tab. 21). Cette valeur montre que l'effort d'échantillonnage est suffisant.

Tableau 11 - Espèces de Diptères piégées une fois, dans les assiettes jaunes placées dans le champ de sorgho (C3) à l'E.N.S.A. en 2016

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	Sciaridae sp. indé.	6	<i>Sphaerophoria</i> sp. 2	11	Calliphoridae sp. indé.
2	<i>Tachydromia</i> sp.	7	Cyclorrhapha sp. 1 indé.	12	<i>Chrysomya albiceps</i>
3	<i>Elaphropeza</i> sp.	8	Scathophagidae sp. indé.	13	<i>Calliphora vicina</i>
4	Syrphidae sp. indé.	9	Opomyzidae sp.2 indé.	14	<i>Sarcophaga africa</i>
5	<i>Pipizella</i> sp.	10	Anthomyiinae sp. indé.	15	<i>Asteia</i> sp.

N° : Numéro

Les espèces de Diptères piégées une seule fois dans les assiettes jaunes installées dans la parcelle de sorgho (C4) en 2014 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar sont rassemblées dans le tableau 12.

Tableau 12 - Espèces de Diptères notées une fois, dans les assiettes jaunes au sein du sorgho (C4) en 2014 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar

N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Bradysia</i> sp.	8	<i>Eristalis</i> sp.
2	Culicidae sp. indé.	9	Cyclorrhapha sp. 2 indé.
3	<i>Culicoides</i> sp.	10	Phoridae sp.2 indé.
4	Psychodidae sp. indé.	11	Ulidiidae sp indé.
5	<i>Psychoda phalaenoides</i>	12	<i>Musca domestica</i>
6	Pipunculidae sp. indé.	13	<i>Chrysomya albiceps</i>
7	<i>Elaphropeza</i> sp.	14	<i>Anachaetopsis</i> sp.

N° : Numéro

Les espèces piégées dans des assiettes jaunes au sein de la sole de Sorgho (C4) à l'I.T.G.C. (Oued Smar) entre août et octobre 2014, 14 espèces appartenant à 12 familles sont recensées une seule fois (Tab. 12). De ce fait la qualité d'échantillonnage calculée est égale à 0,93 (Tab. 21). Cette valeur peut être considérée comme bonne.

Les espèces de Diptères capturés une seule fois dans le sorgho (C5) à l'I.T.G.C. (Oued Smar) sont rassemblées dans le tableau 13.

Ainsi a/N calculée pour cette culture, est égale à 0,2 (Tab. 21). Cette valeur est très proche de 0. L'effort d'échantillonnage est suffisant.

Tableau 13 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire dans les assiettes jaunes au sein du sorgho (C5) en 2014 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar

N°	Espèces
1	Nematocera sp. 1 indét.
2	<i>Drapetis</i> sp.
3	Ephydridae sp. indét.
4	Conopidae sp. indét.
5	Oncodidae sp. indét.

N° : Numéro

Les espèces de Diptères capturées une seule fois dans les pièges colorés, placés dans la parcelle de sorgho (C5) à l'I.T.G.C. (Oued Smar) sont au nombre de 5 correspondant à 5 familles (Tab. 13). Quant à la valeur de la qualité d'échantillonnage calculée pour cette culture, elle est portée sur le tableau 21.

Les espèces de Diptères capturés une seule fois dans la sole de maïs (C6) à l'E.N.S.A. en 2016 sont rassemblées dans le tableau 14. La valeur de a./N calculée pour cette culture, elle est portée sur le tableau 21.

Tableau 14 - Espèces de Diptères piégées une fois, dans les assiettes jaunes placées dans le champ du maïs (C6) à l'E.N.S.A. en 2016

N°	Espèces	N°	Espèces
1	Stratiomyidae sp. indét.	5	Chloropidae sp.2 indét.
2	Sciapus sp. 2	6	Scathophagidae sp. indét.
3	Eristalis sp.	7	Anthomyiinae sp. indét.
4	Agromyzidae sp. indét.	N° : Numéro	

Ainsi, 7 espèces sont recensées une seule fois. Quant à la qualité d'échantillonnage, elle est égale à 0,3 (Tab. 21), valeur correspondant à un effort d'échantillonnage suffisant (Tab. 21).

Les espèces de Diptères piégées une seule fois dans la parcelle de blé dur (C7) à l'I.T.G.C. (Oued Smar) sont rassemblées dans le tableau 15.

Tableau 15 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire dans les assiettes jaunes au sein du blé dur (C7) en 2016 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar

N°	Espèces	N°	Espèces
1	Nematocera sp. 1 indét.	4	Syrphidae sp. indét.
2	<i>Tachydromia bicolor</i>	5	Anthomyiinae sp. indét.
3	Dolichopodidae sp. 2 indét.	6	<i>Sarcophaga africa</i>

N° : Numéro

Le nombre des espèces de Diptères capturées une seule fois avec la même technique en 2016 dans le champ de blé dur (C7) à l'I.T.G.C. (Oued Smar), est de 6 (Tab.15). La qualité d'échantillonnage calculée est égale à 0,2 (Tab. 21), valeur qualifiant un bon échantillonnage.

Les espèces de Diptères capturées une seule fois dans les assiettes jaunes dans la luzernière (C8) en 2017 à l'E.N.S.A. sont rassemblées dans le tableau 16.

Tableau 16 - Espèces de Diptères notées une fois, dans les assiettes jaunes au sein d'une luzernière (C8) à l'E.N.S.A. en 2017

N°	Espèces	N°	Espèces
1	Nematocera sp. 1 indét.	8	<i>Lucilia sericata</i>
2	<i>Cecidomyia</i> sp.	9	Tachinidae sp. 3 indét.
3	Chironomidae sp. 2 indét.	10	<i>Sepsis</i> sp.
4	Chironomidae sp. 3 indét.	11	<i>Ceratitis capitata</i>
5	<i>Conophorus</i> sp.	12	Asilidae sp. indét.
6	<i>Eristalis</i> sp.	13	<i>Calliphora vicina</i>
7	Chloropidae sp. 2 indét.	N° : Numéro	

Les espèces de Diptères capturées une seule fois en 2017 dans la luzernière (C8) à l'E.N.S.A., sont au nombre de 13 (Tab.16). La qualité d'échantillonnage calculée est égale à 0,2 (Tab. 21). Cette valeur est proche de 1. Par conséquent, l'effort d'échantillonnage est suffisant.

Les espèces de Diptères capturés une seule fois dans la luzernière (C9) en 2014 à l'I.T.G.C. (Oued Smar) sont rassemblées dans le tableau 17.

Tableau 17 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire dans les assiettes jaunes au sein d'une luzernière (C9) en 2014 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar

N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Contarinia</i> sp.	8	Muscinae sp. indét.
2	Psychodidae sp. indét.	9	<i>Musca domestica</i>
3	Stratiomyidae sp. indét.	10	<i>Calliphora vicina</i>
4	<i>Verrallia</i> sp.	11	<i>Anachaetopsis</i> sp.
5	<i>Eristalis</i> sp.	12	<i>Sepsis</i> sp.
6	<i>Didea</i> sp.	13	Bibionidae sp. indét.
7	Cyclorrhapha sp. 1 indét.	14	<i>Swammerdamella</i> sp.

N° : Numéro

Le nombre des espèces de Diptères capturées une seule fois en 2014 dans la luzernière (C9) à l'I.T.G.C., est de 14 (Tab.17). La qualité d'échantillonnage, dans ce cas, atteint 0,3 (Tab. 21). Valeur correspondant à un effort d'échantillonnage suffisant.

Les espèces de Diptères piégées une seule fois dans la parcelle du trèfle (C10) à l'I.T.G.C. (Oued Smar) en 2016 sont placées dans le tableau 18.

Tableau 18 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire dans les assiettes jaunes au sein du trèfle (C10) en 2016 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar

N°	Espèces	N°	Espèces
1	Diptera sp. indét.	12	<i>Syrphus venustus</i>
2	Nematocera sp. 2 indét.	13	Agromysidae sp. 4 indét.
3	Chironomidae sp. 1 indét.	14	<i>Anthomyia</i> sp.
4	Sciaridae sp. indét.	15	Muscinae sp. indét.
5	<i>Tachydromia bicolor</i>	16	<i>Muscina stabulans</i>
6	<i>Tachypeza</i> sp. 1	17	<i>Calliphora</i> sp.
7	<i>Tachypeza</i> sp. 2	18	<i>Calliphora vicina</i>
8	<i>Elaphropeza</i> sp.	19	<i>Lucilia sericata</i>
9	<i>Drapetis</i> sp.	20	<i>Lucilia</i> sp.
10	<i>Boletina</i> sp.	21	<i>Sarcophaga</i> sp.
11	<i>Pipizella</i> sp.	22	<i>Sarcophaga africa</i>

N° : Numéro

Le nombre des espèces de Diptères capturées une seule fois dans les assiettes jaunes en 2016 dans la parcelle de trèfle (C10) à l'I.T.G.C., est de 22 (Tab.18). Quant à la valeur de la qualité d'échantillonnage calculée dans cette culture, elle est égale à 0,7 (Tab. 21). De même cette valeur est considérée comme bonne.

Les espèces de Diptères observées une seule fois dans les pièges jaunes dans la sole du pois chiche (C11) en 2016 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar sont réunies dans le tableau 19.

Tableau 19 - Espèces de Diptères notées une fois, dans les assiettes jaunes dans la culture de pois chiche (C11) en 2016 à l'I.T.G.C. (Oued Smar)

N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Cecidomyia</i> sp.	9	<i>Chrysomya albiceps</i>
2	Empididae sp. 1 indét.	10	<i>Calliphora vicina</i>
3	<i>Tachydromia</i> sp.	11	<i>Sarcophaga africa</i>
4	<i>Drapetis</i> sp.	12	Tachinidae sp. 1 indét.
5	<i>Syrphus</i> sp. 2	13	<i>Oxyna</i> sp.
6	<i>Syrphus</i> sp. 3	14	<i>Limosina</i> sp.
7	Chloropidae sp.3 indét.	15	Bibionidae sp. indét.
8	<i>Calliphora</i> sp.	N° : Numéro	

Le nombre des espèces de Diptères capturées en 2016 dans la parcelle de pois chiche (C11) à l'I.T.G.C., est de 15 (Tab.19). De même, la valeur de la qualité d'échantillonnage calculée pour cette culture, est égale à 0,5 (Tab. 21), valeur montrant que l'effort d'échantillonnage est suffisant.

Les espèces de Diptères capturés une seule fois dans les pièges colorés, dans le champ de colza (C12) en 2016 à l'I.T.G.C. (Oued Smar) sont rassemblées dans le tableau 20.

Le nombre des espèces de Diptères piégées une seule fois en 2016 dans la parcelle de colza (C12) à l'I.T.G.C., est de 17 (Tab.20). La valeur de a/N calculée dans ce cas est égale à 0,7 (Tab. 21), valeur traduisant un effort d'échantillonnage suffisant.

Tableau 20 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire dans les assiettes jaunes au sein du colza (C12) en 2016 à l'I.T.G.C. d'Oued Smar

N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Cecidomyia</i> sp.	10	<i>Eristalis</i> sp.
2	<i>Contarinia</i> sp.	11	Cyclorrhapha sp. 15 indét.
3	<i>Empis</i> sp.	12	Chloropidae sp. 2 indét.
4	<i>Tachydromia</i> sp.	13	Chloropidae sp. 9 indét.
5	<i>Paratina</i> sp.	14	<i>Chrysomya albiceps</i>
6	Mycetophilidae sp. indét.	15	Tachinidae sp. 1 indét.
7	Dolichopodidae sp. 1 indét.	16	Sepsidae sp. ind.
8	<i>Conophorus</i> sp.	17	Borboridae sp. indét.
9	Syrphidae sp. indét.	N° : Numéro	

Pour ce qui est des valeurs de a/N des espèces de Diptères orises dans les pièges colorés dans les différentes cultures, que ce soit près de Blida, à l'I.T.G.C. ou à l'E.N.S.A., elles sont rassemblées dans le tableau 21. Il est à remarquer, que les qualités d'échantillonnage varient entre 0,2 et 0,9 et elles doivent être considérées comme bonnes dans tous les cas.

Tableau 21 - Valeurs de la qualité d'échantillonnage (a./N) des espèces de Diptères piégées dans les assiettes jaunes dans les différentes cultures

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
Nombre de relevés (N)	45	15	25	15	25	20	25	60	50	30	30	25
Nombre d'espèces à fréquence 1 (a)	23	5	15	14	5	7	6	13	14	22	15	17
a. / N	0,51	0,33	0,6	0,93	0,2	0,35	0,24	0,22	0,28	0,73	0,5	0,68

4.1.2.2. - Traitement des espèces capturées à l'aide des assiettes jaunes par des indices écologiques

L'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure est développée.

4.1.2.2.1. - Traitement des espèces piégées dans les assiettes jaunes par des indices écologiques de composition

Les indices retenus dans la présente étude sont les richesses totales et moyennes et les fréquences centésimales et d'occurrence.

4.1.2.2.1.1. - Richesses totales (S) et moyennes (Sm)

Les richesses mensuelles totales (S) et moyennes (Sm) pour la diptérofaune échantillonnée au moyen des assiettes jaunes dans les différentes cultures au cours de la période allant de 2014 jusqu'en 2017 sont présentées dans le tableau 22.

Le calcul de la richesse totale (S) des Diptères pour les 12 cultures a permis d'enregistrer des valeurs fluctuant entre 0 et 33 espèces. Il est à noter que les valeurs de la richesse totale (S) pour les 12 cultures sont différentes. Cette différence est due vraisemblablement au type de culture et aux conditions du sol. En effet, la culture du trèfle (C10) à l'I.T.G.C. en 2016, présente le plus grand nombre d'espèces, soit 33 espèces de Diptera en avril 2016 (Tab. 22). Elle est suivie par la parcelle du colza (C12) à l'I.T.G.C. en 2016 ($S = 29$ espèces de Diptera) et par la parcelle du sorgho (C3) en juin 2016 ($S = 26$ espèces) (Tab. 22). Par contre, les autres cultures sont faiblement représentées.

En ce qui concerne la richesse Sm, il y a aussi une différence entre les cultures, puisque celle notée. De ce fait, la valeur de richesse moyenne (Sm) la plus grande est signalée au niveau du dans le champ du Colza (C12) ($Sm = 15,6 \pm 10,14$ espèces) apparaît la plus élevée, suivie par celles égales à $12,33 \pm 7,09$ espèces enregistrées dans le Sorgho (C4) (I.T.G.C. en 2014) et du Sorgho (C2) (E.N.S.A. en 2014) avec à $12,33 \pm 2,31$ espèces (Tab. 22).

La culture du trèfle (C10) se place en quatrième position ($Sm = 10,17 \pm 12,72$ espèces) (Tab. 22). Les autres cultures sont faiblement mentionnées ($4,2 \pm 6,69 \leq Sm \leq 9,8 \pm 10,87$).

Tableau 22 - Richesses totales (S) et moyenne (Sm), mensuelles des espèces de Diptères piégées dans les assiettes jaunes dans les différentes cultures

Cultures / Année		Richesse totale (S)												Richesse moyenne (Sm)
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Clémentinier (C1) Blida	2014	-	-	-	-	-	-	3	2	1	8	8	13	7,22 ± 4,24
	2015	11	10	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sorgho E.N.S.A.	(C2) 2014	-	-	-	-	-	-	-	15	11	11	-	-	12,33 ± 2,31
	(C3) 2016	-	-	-	-	-	26	14	9	0	0	-	-	9,8 ± 10,87
Sorgho I.T.G.C.	(C4) 2014	-	-	-	-	-	-	-	11	6	20	-	-	12,33 ± 7,09
	(C5) 2016	-	-	-	-	16	3	1	0	1	-	-	-	4,2 ± 6,69
Maïs (C6) E.N.S.A.	2016	-	-	-	-	-	12	9	4	3	-	-	-	7 ± 4,24
Luzerne (C8) E.N.S.A.	2017	0	3	20	0	14	11	1	0	15	0	16	5	7,08 ± 7,57
Luzerne (C9) I.T.G.C.	2014	-	-	-	-	-	-	4	3	7	10	3	13	7,8 ± 4,50
	2015	9	11	16	11	-	-	-	-	-	-	-	-	
2016 I.T.G.C.	Blé dur (C7)	9	14	2	12	1	-	-	-	-	-	-	-	7,6 ± 6,58
	Bersim (C10)	5	17	5	33	0	1	-	-	-	-	-	-	10,17 ± 12,72
	Pois chiche (C11)	0	19	3	11	8	2	-	-	-	-	-	-	7,17± 7,08
	Colza (C12)	9	21	16	29	3	-	-	-	-	-	-	-	15,6 ± 10,14

- : Mois non échantillonné

4.1.2.2.1.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera piégées dans les assiettes jaunes

Les abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera échantillonnées dans les pièges colorés dans les différentes cultures sont regroupées dans le tableau 23 (en annexe).

Le recensement effectué dans le verger de clémentiniers (C1) fait état de la dominance de Chironomidae sp. indéterminé. (A.R. % = 11,48 % > 2 x m.; m. = 2,63 %) (Fig. 17 a). L'espèce de Diptera qui domine dans la sole du Sorgho (C2) à l'E.N.S.A. en 2014, c'est *Porricondyla* sp. (A.R. % = 9,4 % > 2 x m.; m. = 1,6 %) (Fig. 17 b). L'inventaire effectué dans la parcelle du sorgho (C3) à l'E.N.S.A. en 2016 fait état de la dominance de l'espèce Chloropidae sp. 1 indéterminé. (A.R. % = 34,96 % > 2 x m.; m. = 3,03 %) (Fig. 17c). Il est à noter que le recensement effectué dans champ du maïs (C6) fait état de la dominance de Chloropidae sp. 1 indéterminé. A.R. % = 20 % > 2 x m.; m. = 6,25 % (Fig. 17 f). L'inventaire effectué dans la luzernière (C8) à l'E.N.S.A. en 2017 fait état de la dominance de cette même espèce Chloropidae sp. 1 indéterminé. (A.R. % = 14,74 % > 2 x m.; m. = 2,78 %) (Fig. 17 h). De même, dans le champ du colza (C12) à l'I.T.G.C. en 2016 Chloropidae sp. 1 indéterminé domine (A.R. % = 30,12 % > 2 x m.; m. = 2,44 %) (Fig. 17 l).

Sarcophaga africa (A.R. % = 24,1 % > 2 x m.; m. = 1,3 %) (Fig. 17 d) domine dans la parcelle de sorgho (C5) à l'I.T.G.C. en 2014 est.

Les espèces de Diptera qui dominent dans la sole du Sorgho (C5) à l'I.T.G.C. en 2016 sont au nombre de 4 (Fig. 17 e). Ce sont des Brachycères, notamment Opomyzidae sp. 1 indéterminé. (A.R. % = 18,39 % > 2 x m.; m. = 5,56 %).

Dans le champ de blé dur (C7) à l'I.T.G.C., c'est *Bradysia* sp. (A.R. % = 27,83 % > 2 x m.; m. = 4,35 %) qui domine. Le recensement effectué dans la luzernière (C9) à l'I.T.G.C. en 2014 fait état de la dominance de cette même espèce *Bradysia* sp. (A.R. % = 24,54 % > 2 x m.; m. = 2,78 %) (Fig. 17 i). Cette dernière intervient fortement dans le champ du Bersim (C10) à l'I.T.G.C. (A.R. % = 26,82 % > 2 x m.; m. = 2,44 %) (Fig. 17 j).

Par ailleurs, dans le pois chiche (C11) à l'I.T.G.C. en 2016, Scathophagidae sp. indéterminé domine (A.R. % = 20,65 % > 2 x m.; m. = 3,23 %) (Fig. 17 k).

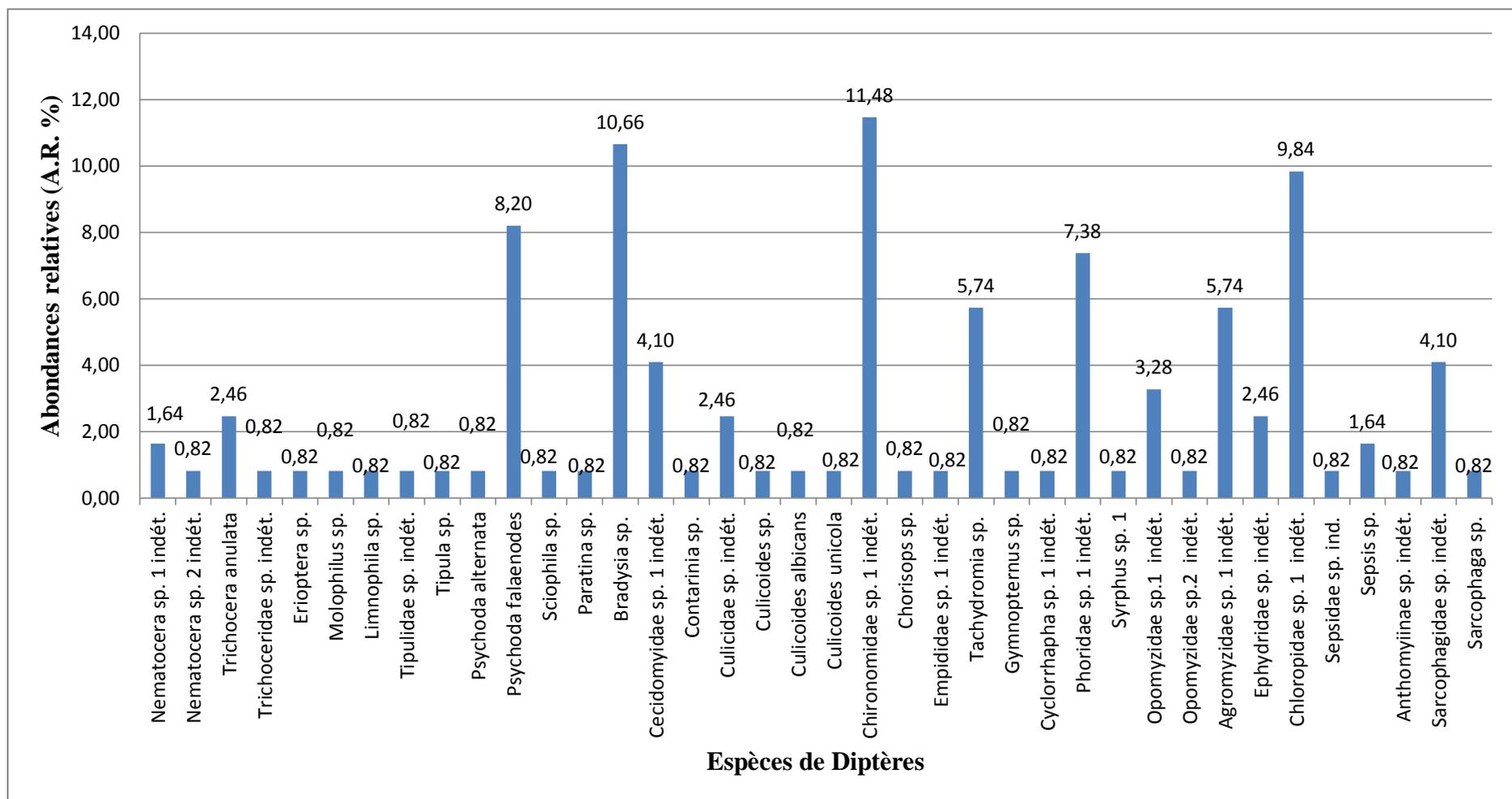


Fig. 17 a - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans le verger de clémentiniers (C1)

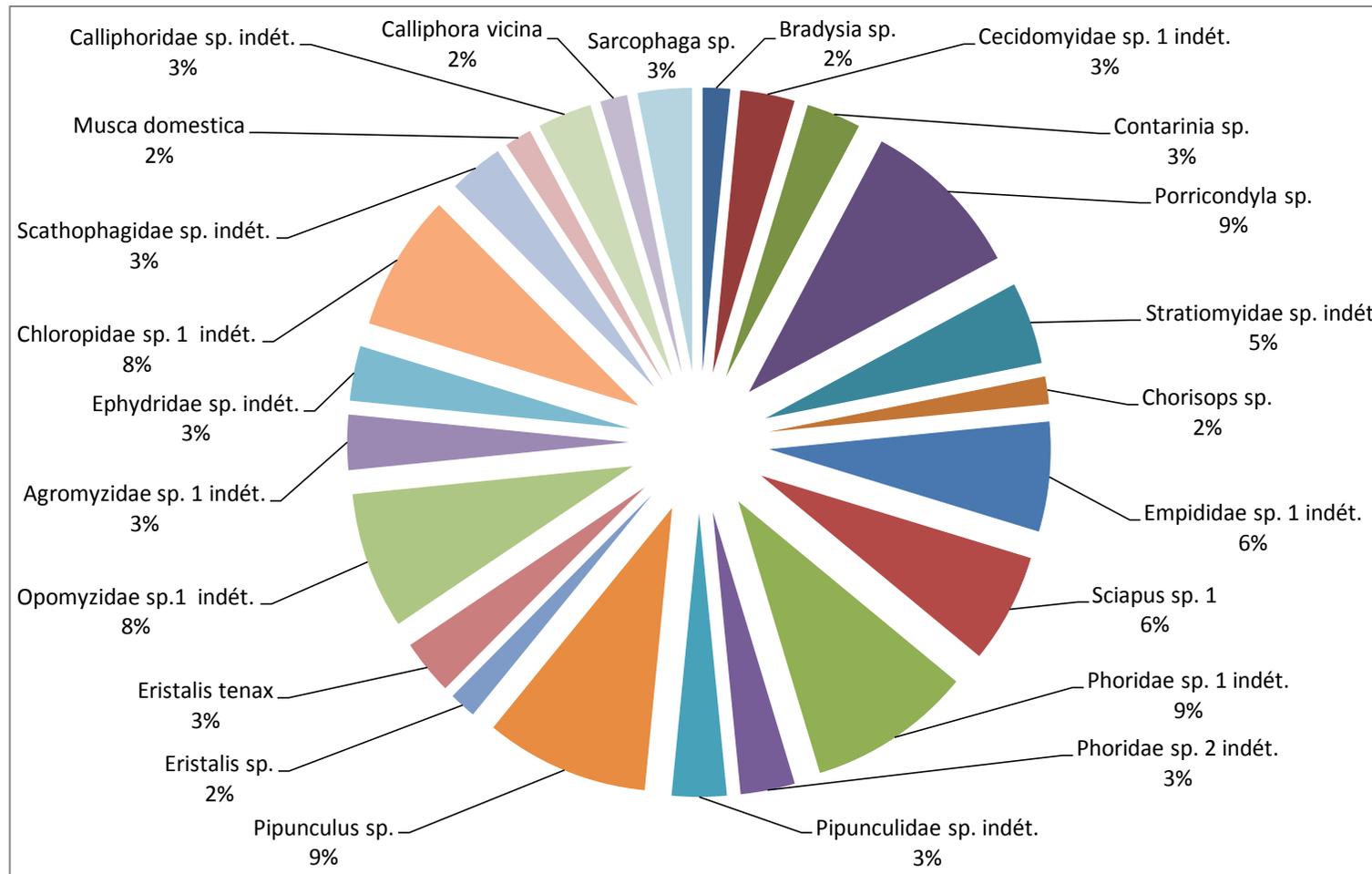


Fig. 17 b - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans la sole du Sorgho (C2) à l'E.N.S.A. en 2014

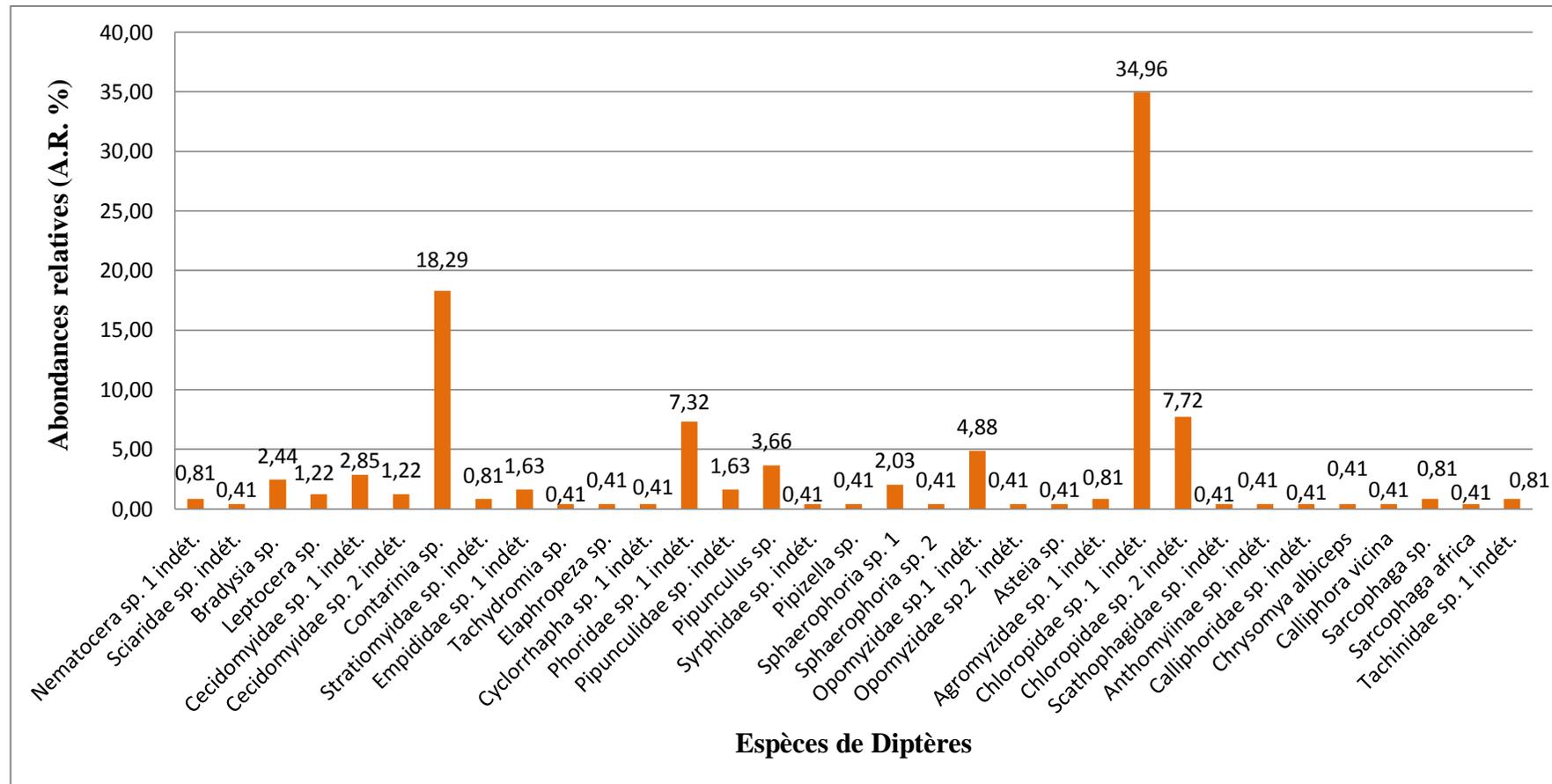


Fig. 17 c - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans la sole du Sorgho (C3) à l'E.N.S.A. en 2016

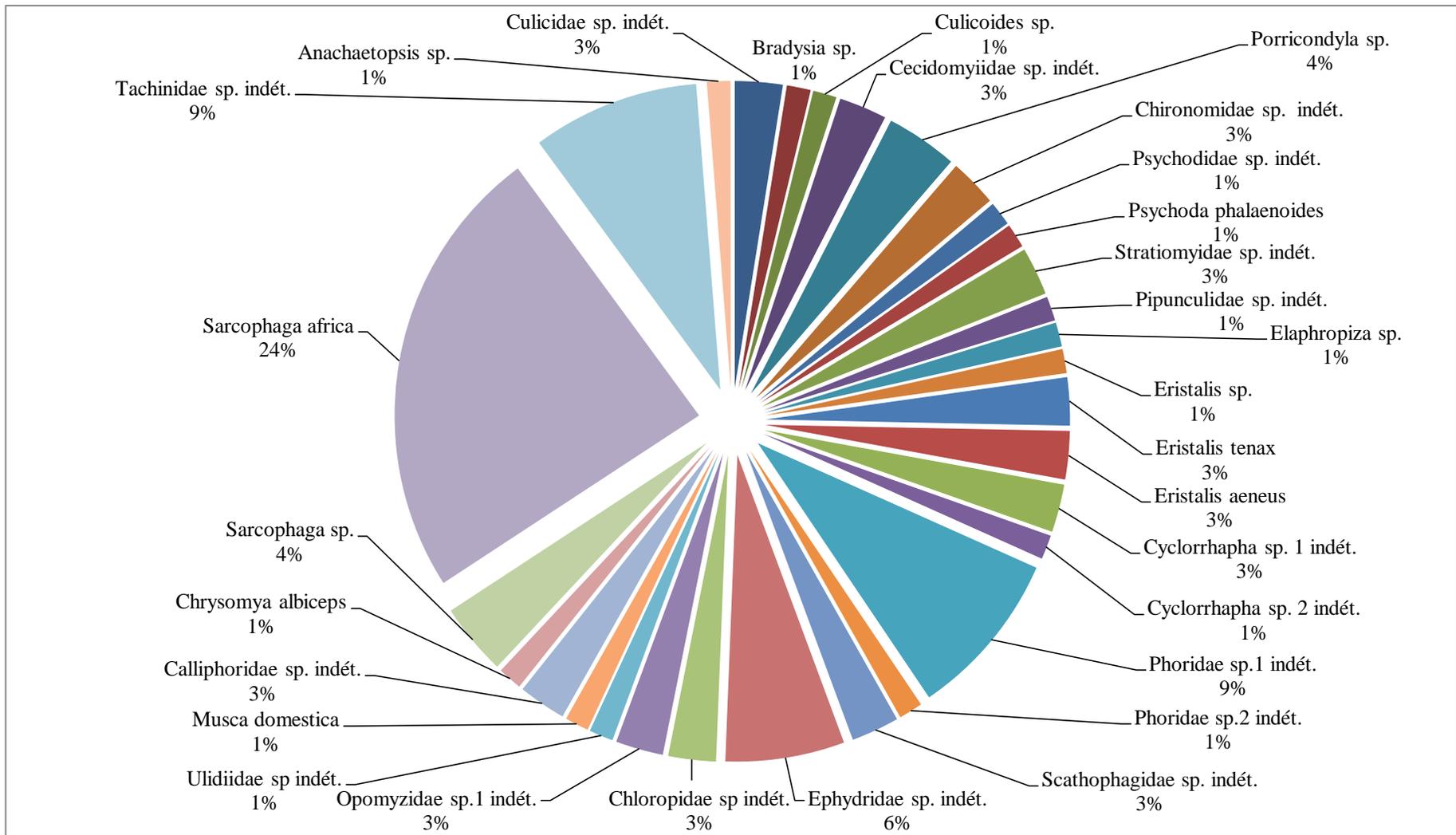


Fig. 17 d - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans la sole du Sorgho (C4) à l'I.T.G.C. en 2014

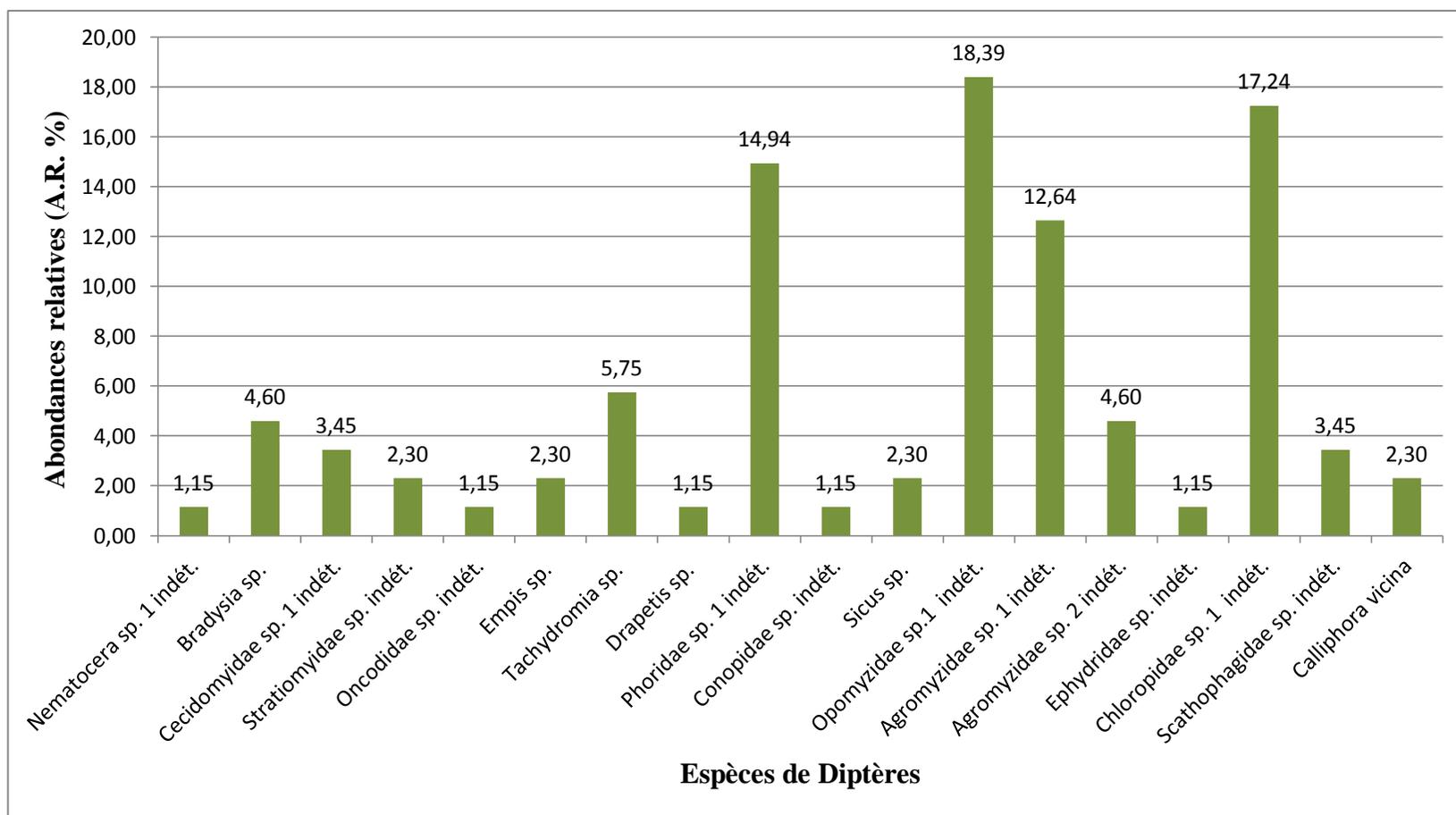


Fig. 17 e - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans la sole du Sorgho (C5) à l'I.T.G.C. en 2016

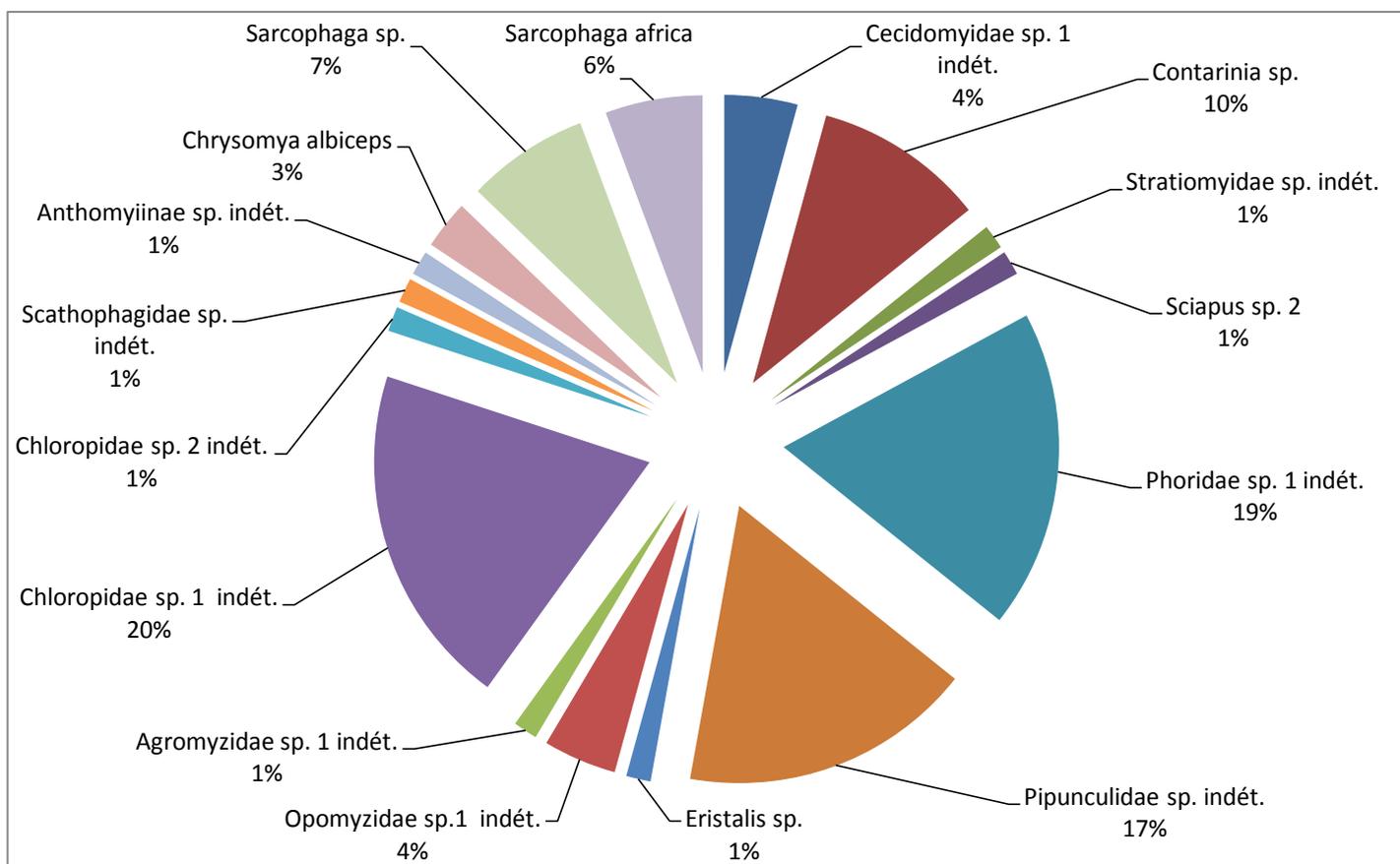


Fig. 17 f - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans le champ du maïs (C6) à l'I.T.G.C. en 2016

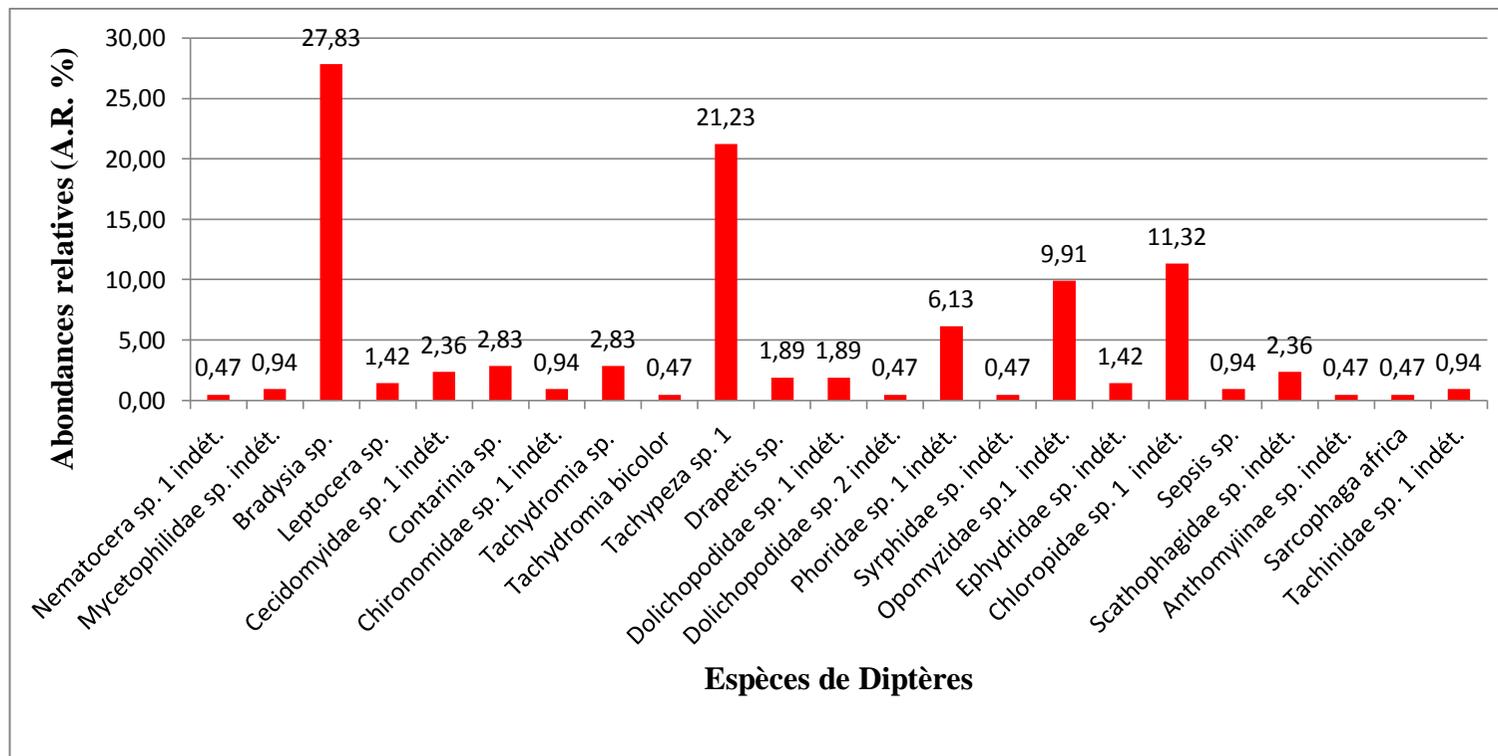


Fig. 17 g - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans le champ du blé dur (C7) à l'I.T.G.C. en 2016

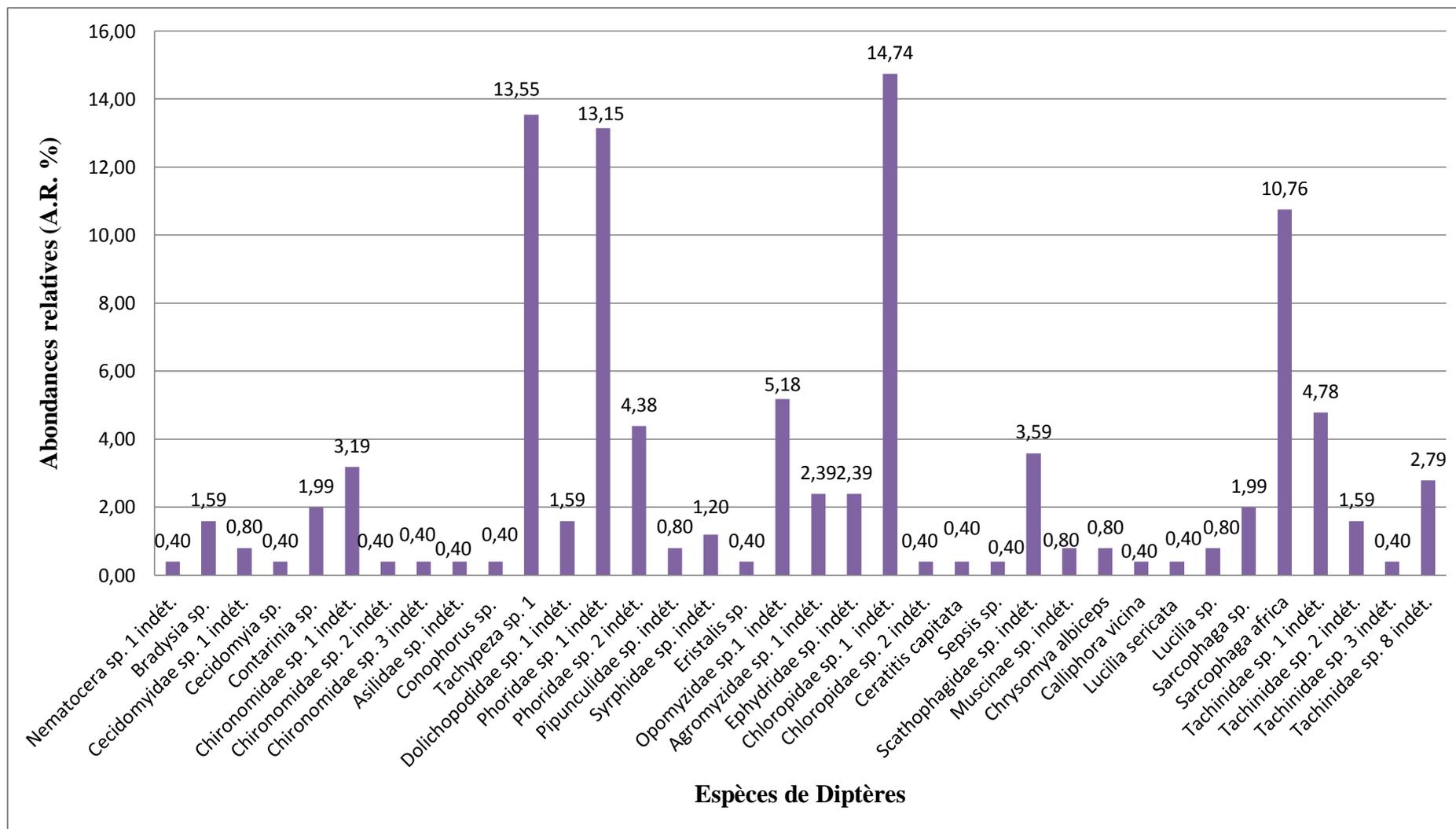


Fig. 17 h - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans la luzernière (C8) à l'E.N.S.A. en 2017

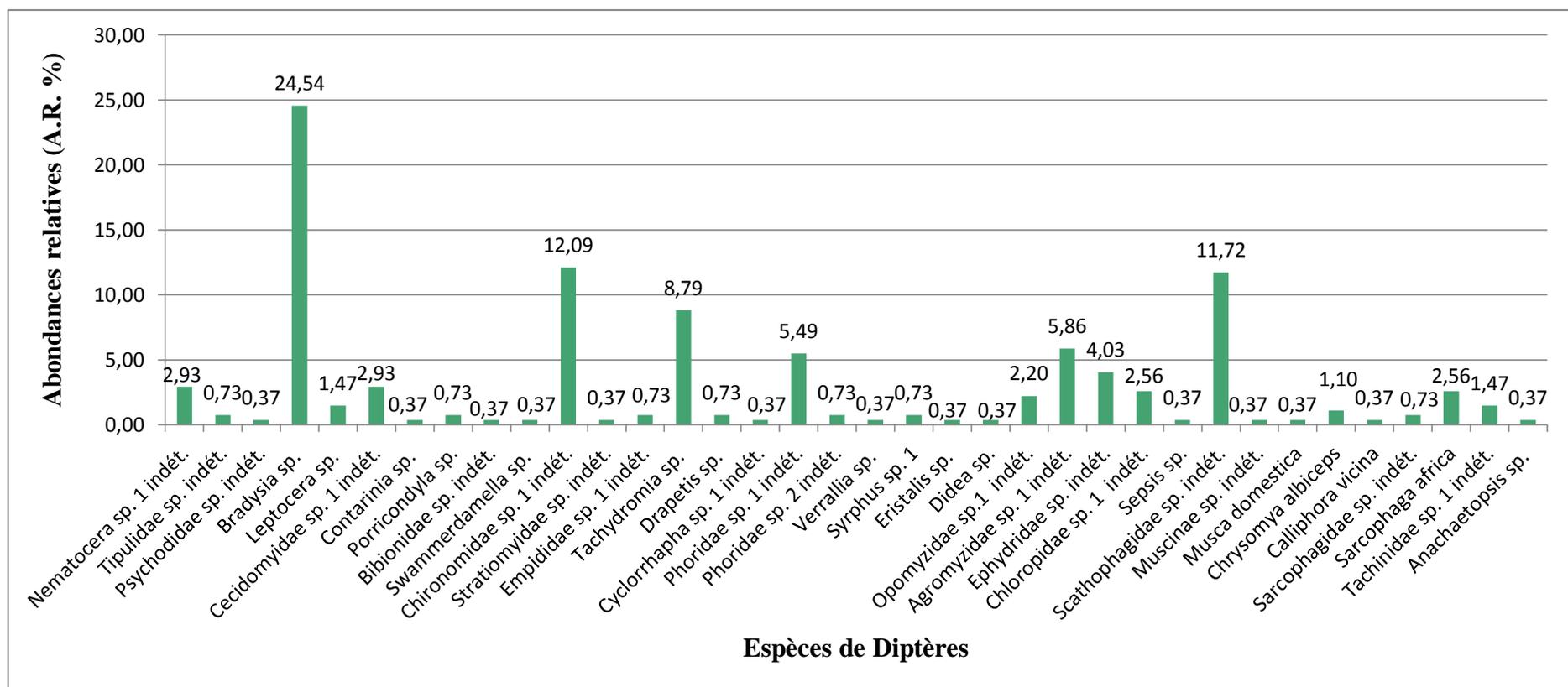


Fig. 17 i - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans la luzernière (C9) à l'I.T.G.C. en 2014-2015

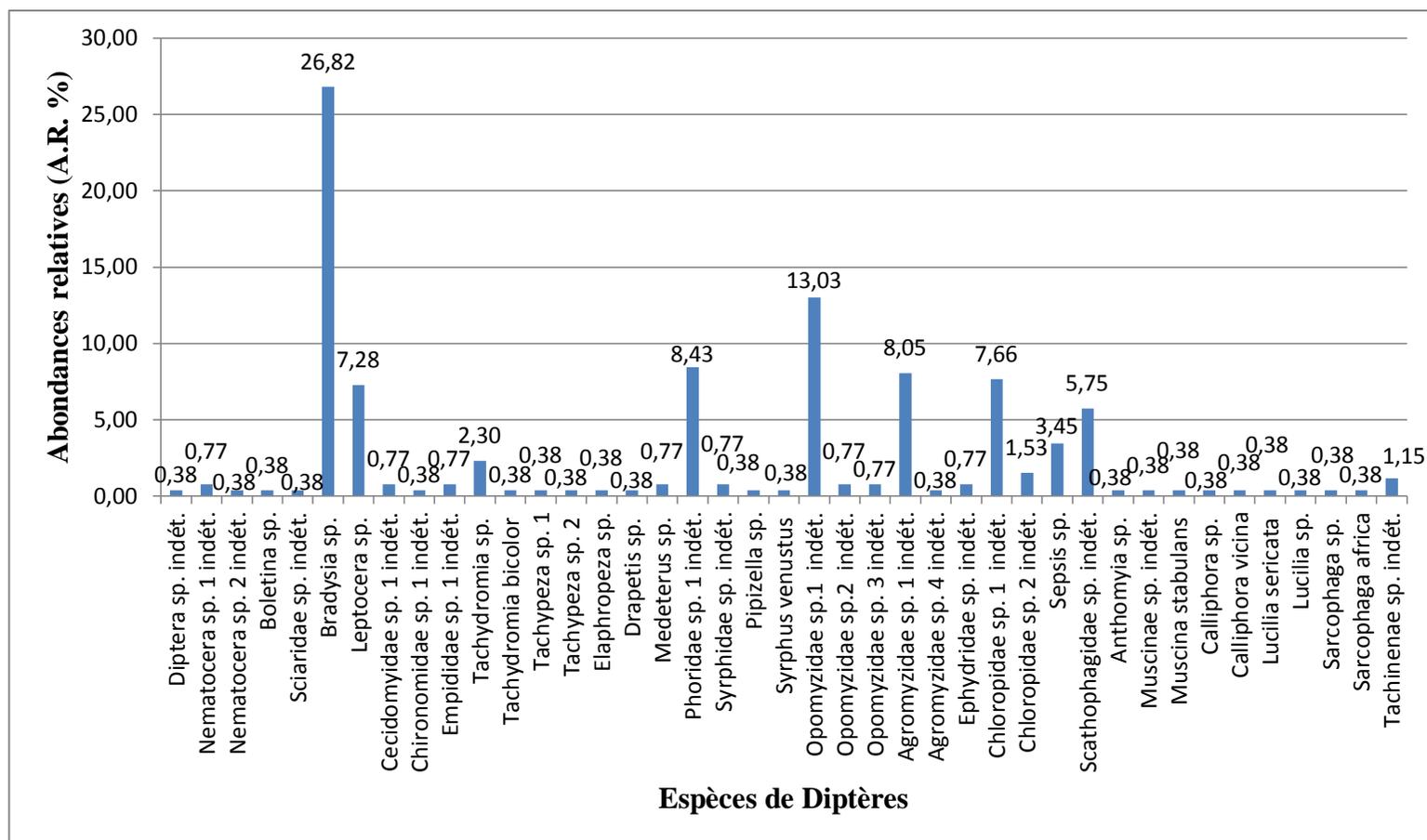


Fig. 17 i - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans le champ du trèfle (C10) à l'I.T.G.C. en 2016

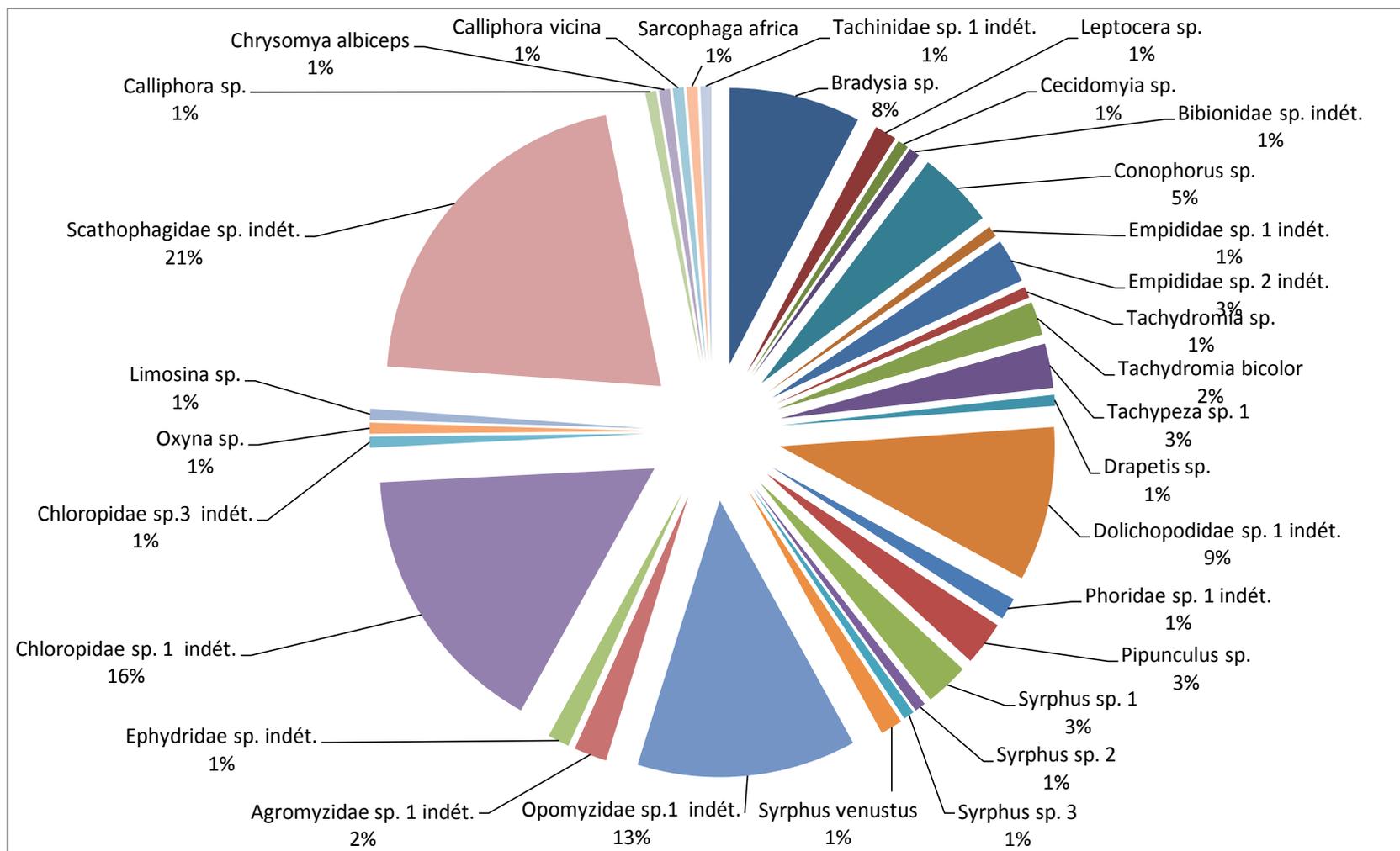


Fig. 17 j - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans le champ du pois chiche (C11) à l'I.T.G.C. en 2016

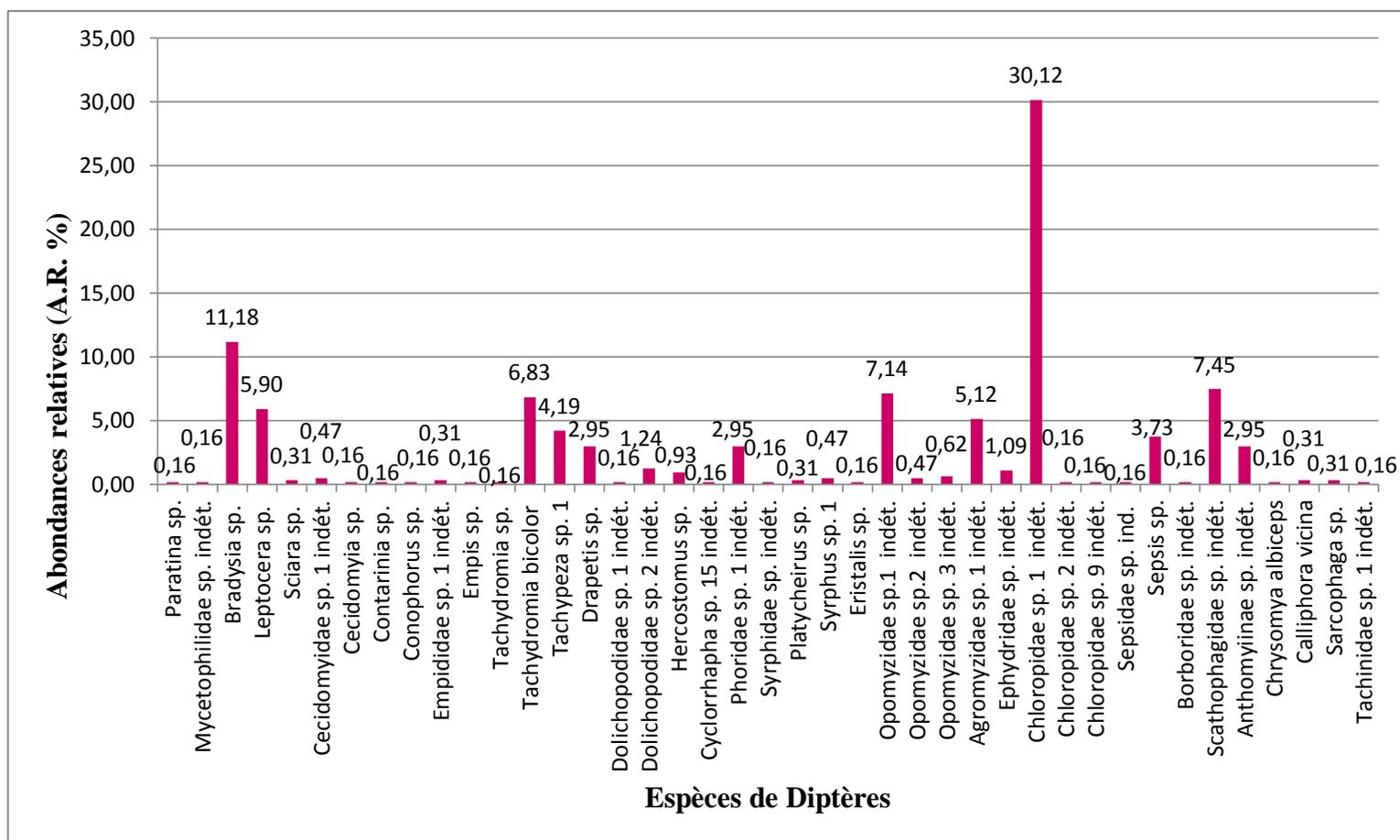


Fig. 17 k - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptères notées dans le champ du colza (C12) à l'I.T.G.C. en 2016

Fig. 17 - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera piégées à l'aide des assiettes jaunes dans les différentes cultures

4.1.2.2.1.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constance des espèces de Diptera capturées au niveau des quatre cultures

Les fréquences d'occurrence (F.O.%) enregistrées pour les espèces de Diptera capturées grâce aux récipients jaunes dans les différentes cultures sont mentionnées sur le tableau 24 a, b (annexe). Afin de déterminer le nombre de classes de constance des espèces de Diptera piégées dans les différentes cultures, il est fait recours à l'équation de Sturge.

Au niveau du verger de clémentiniers (**C1**) près de Blida les calculs faits sont les suivants :

$$N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 38) = 6,2, \text{ arrondi à } 6.$$

Dans la sole de sorgho (**C2**) à l'E.N.S.A., le nombre de classes de constance est le suivant:

$$N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 23) = 5,5, \text{ arrondi à } 6.$$

Dans la sole de sorgho (**C3**) à l'E.N.S.A. en 2016, le nombre de classes de constance est calculé : $N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 33) = 6,01, \text{ arrondi à } 6.$

Dans la sole de sorgho (**C4**) à l'I.T.G.C. en 2014, le nombre de classes de constance est calculé : $N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 30) = 5,8, \text{ également arrondi à } 6.$

Dans la sole de sorgho (**C5**) à l'I.T.G.C. en 2016, le nombre de classes de constance est calculé : $N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 18) = 5,1, \text{ arrondi à } 5.$

Dans le champ du maïs (**C6**) à l'E.N.S.A. en 2016, le nombre de classes de constance est calculé : $N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 16) = 4,9, \text{ arrondi à } 5.$

Dans la sole du blé dur (**C7**) à l'I.T.G.C. en 2016, le nombre de classes de constance est calculé : $N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 23) = 5,5, \text{ arrondi à } 6.$

Dans la luzernière (**C8**) à l'E.N.S.A. en 2017, le nombre de classes de constance est calculé : $N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 36) = 6,1, \text{ arrondi à } 6.$

Dans la luzernière (**C9**) à l'I.T.G.C. en 2014, le nombre de classes de constance est calculé : $N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 36) = 6,1, \text{ arrondi à } 6.$

Dans la sole de bersim (**C10**) à l'I.T.G.C. en 2016, le nombre de classes de constance est calculé : $N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 41) = 6,3, \text{ arrondi à } 6.$

Dans la sole de pois chiche (**C11**) à l'I.T.G.C. en 2016, le nombre de classes de constance est calculé : $N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 31) = 5,9, \text{ arrondi à } 6.$

Dans le champ de colza (**C12**) à l'I.T.G.C. en 2016, le nombre de classes de constance est calculé : $N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 41) = 6,3, \text{ arrondi à } 6.$

Le nombre de classes de constance établies est de 6 au niveau du verger de clémentiniers (**C1**), dans la sole du sorgho (**C2**) à l'E.N.S.A. en 2014, la parcelle de sorgho (**C3**) à

l'E.N.S.A. en 2016, la sole de sorgho (C4) à l'I.T.G.C. en 2014, le champ de blé dur (C7) à l'I.T.G.C. en 2016, la luzernière (C8) à l'E.N.S.A. en 2017, la luzernière (C9) à l'I.T.G.C. en 2014, la parcelle du bersim (C10) à l'I.T.G.C. en 2016, la sole de pois chiche (C11) à l'I.T.G.C. en 2016 et au sein du champ du colza (C12) à l'I.T.G.C. en 2016. Pour toutes ces cultures ci-dessus citées, l'intervalle pour chaque classe est de 16,67 % obtenue en divisant 100 % par 6.

Une espèce n'appartient à la classe de constance rare (R) que si sa F.O. % se retrouve dans l'intervalle $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 16,67 \%$, à la classe accidentelle (A.) si la fréquence de l'espèce se situe dans la fourchette $16,67 \% < \text{F.O. \%} \leq 33,34 \%$, accessoire (Ar.) lorsque $33,34 \% < \text{F.O. \%} \leq 50,01 \%$, régulière (R.) dans le cas où $50,01 \% < \text{F.O. \%} \leq 66,68 \%$ et constante (C.) quand $66,68 \% < \text{F.O. \%} \leq 83,35 \%$. L'espèce fait partie de la classe de constance omniprésente (O.) si sa valeur F.O. % se situe dans l'intervalle $83,35 \% < \text{F.O. \%} \leq 100 \%$ (Tab. 24a, b en annexe).

Les espèces de Diptera échantillonnées dans la sole du sorgho (C5) à l'I.T.G.C. en 2016 et au sein du champ de maïs (C6) à l'E.N.S.A. en 2016 appartiennent à 5 classes de constance. En effet, l'intervalle pour chaque classe est de 20 % ($100 \% / 5$). Une espèce appartient à la classe de constance rare (R) lorsque sa F.O. % se retrouve dans l'intervalle $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 20 \%$, à la classe accidentelle (A.) si la fréquence de l'espèce se situe dans la fourchette $20 \% < \text{F.O. \%} \leq 40 \%$, accessoire (Ar.) si $40 \% < \text{F.O. \%} \leq 60 \%$, constante (C.) si $60 \% < \text{F.O. \%} \leq 80 \%$. L'espèce appartient à la classe de constance omniprésente (O.) si sa valeur F.O. % se situe dans l'intervalle $80 \% < \text{F.O. \%} \leq 100 \%$ (Tab. 24a en annexe).

En effet, au niveau du verger de clémentiniers (C1), les espèces de Diptera sont réparties entre 4 classes de constance, soit celle des espèces rare (R) avec 27 espèces notamment *Psychoda alternata* (F.O. % = 11,1 %) et *Trichocera annulata* (F.O. % = 11,1 %). 6 espèces font partie de la classe accidentelle (A.) dont *Tachydromia* sp. (F.O. % = 33,3 %) et Ephydriidae sp. indéterminé (F.O. % = 33,3 %). 3 espèces font partie de la classe accessoire (Ar.) dont *Psychoda phlaenodes* (F.O. % = 44,4 %) et *Bradysia* sp. (F.O. % = 44,4 %). Les 2 espèces restantes font partie de la classe régulière (R.) dont Chironomidae sp. 1 indéterminé (F.O. % = 55,6 %) et Phoridae sp. 1 indéterminé (F.O. % = 55,6 %) (Tab. 24a en annexe).

Pour ce qui concerne la sole du sorgho (C2) à l'E.N.S.A. en 2014, 1 espèce fait partie de la classe omniprésente (O.). 11 espèces font partie de la classe régulière (R.) dont *Contarinia* sp. (F.O. % = 66,7 %), *Pipunculus* sp. (F.O. % = 66,7 %) et *Sciapus* sp. (F.O. % = 66,7 %). Les 11 espèces qui restent représentent la classe accidentelle (A.) dont *Calliphora vicina*

(F.O. % = 33,3 %) et *Chrysomya albiceps* (F.O. % = 33,3 %) (Tab. 24a, en annexe).

Pour ce qui concerne la sole du sorgho (C3) à l'E.N.S.A. en 2016, 21 espèces font partie de la classe accidentelle (A.) dont *Bradysia* sp. (F.O. % = 20 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. % = 20 %). 8 espèces font partie de la classe accessoire (Ar.) notamment *Contarinia* sp. (F.O. % = 40 %) et *Sarcophaga* sp. (F.O. % = 40 %). Les 4 espèces qui restent représentent la classe régulière (R.) dont *Cecidomyidae* sp. 1 indét. (F.O. % = 60 %) et *Chloropidae* sp. 1 indét. (F.O. % = 60 %) (Tab. 24a, en annexe).

Pour ce qui concerne la sole du sorgho (C4) à l'I.T.G.C. en 2014, 8 espèces font partie de la classe régulière (R.) dont *Sarcophaga* sp. (F.O. % = 66,7 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. % = 66,7 %). Les 22 espèces qui restent représentent la classe accidentelle (A.) dont *Bradysia* sp. (F.O. % = 33,3 %), *Musca domestica* (F.O. % = 33,3 %) et *Anachaetopsis* sp. (F.O. % = 33,3 %) (Tab. 24a en annexe).

Il est à noter que dans la sole du sorgho (C5) à l'I.T.G.C. en 2016, 15 espèces font partie de la classe de constance rare (R) notamment *Bradysia* sp. (F.O. % = 20 %) et *Calliphora vicina* (F.O. % = 20 %). Les 3 espèces qui restent représentent la classe accidentelle (A.) dont *Cecidomyidae* sp. 1 indét. (F.O. % = 40 %), *Phoridae* sp. 1 indét. (F.O. % = 40 %) et *Opomyzidae* sp. 1 indét. (F.O. % = 40 %) (Tab. 24a en annexe).

Pour ce qui concerne le champ du maïs (C6) à l'E.N.S.A. en 2016, 8 espèces font partie de la classe accidentelle (A.) dont *Sciapus* sp. 2 (F.O. % = 25 %) et *Chrysomya albiceps* S(F.O. % = 20 %). 5 espèces font partie de la classe accessoire (Ar.) entre autres *Cecidomyidae* sp. 1 indét. (F.O. % = 50 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. % = 50 %). 2 espèces font partie de la classe constante (C.) avec *Contarinia* sp. (F.O. % = 75 %) et *Pipunculidae* sp. indét. (F.O. % = 75 %). Enfin l'espèce *Phoridae* sp. 1 indét. fait partie de la classe omniprésente (O.) (F.O. % = 100 %) (Tab. 24a en annexe).

Pour ce qui concerne le champ du blé (C7) à l'I.T.G.C. en 2016, 12 espèces font partie de la classe de constance accidentelle (A.) dont *Leptocera* sp. (F.O. % = 20 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. % = 20 %). 8 espèces font partie de la classe accessoire (Ar.) dont *Contarinia* sp. (F.O. % = 40 %) et *Sepsis* sp. (F.O. % = 40 %). 2 espèces seulement font partie de la classe régulière (R.) avec *Phoridae* sp. 1 indét. (F.O. % = 60 %) et *Chloropidae* sp. 1 indét. (F.O. % = 60 %). Cependant, une seule espèce fait partie de la classe constante (C.), soit *Bradysia* sp. (F.O. % = 80 %) (Tab. 24b en annexe).

Dans la luzernière (C8) à l'E.N.S.A. en 2017, 27 espèces font partie de la classe de constance rare (R) notamment *Cecidomyia* sp. (F.O. % = 8,3 %) et *Lucilia sericata* (F.O. % = 8,3 %). 4 espèces font partie de la classe de constance accidentelle (A.) dont *Contarinia* sp. (F.O. % =

25 %) et *Tachypeza* sp. 1 (F.O. % = 33,3 %). 5 espèces font partie de la classe accessoire (Ar.) notamment Phoridae sp. 1 indét. (F.O. % = 50 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. % = 41,7 %) (Tab. 24b en annexe).

Pour la luzernière (C9) à l'I.T.G.C., 18 espèces font partie de la classe de constance rare (R) notamment *Swammerdamella* sp. (F.O. % = 10 %) et *Anachaetopsis* sp. (F.O. % = 10 %). 8 espèces font partie de la classe de constance accidentelle (A.) dont *Leptocera* sp. (F.O. % = 20 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. % = 20 %). 8 espèces font partie de la classe accessoire (Ar.) dont *Bradysia* sp. (F.O. % = 50 %) et *Tachydromia* sp. (F.O. % = 50 %). Une seule espèce fait partie de classe régulière (R.) avec Cecidomyiidae sp. 1 indét. (F.O. % = 60 %). Mais, une seule espèce est de la classe constante (C.) avec Phoridae sp. 1 indét. (F.O. % = 80 %) (Tab. 24b en annexe).

Pour ce qui concerne le champ du trèfle (C10) à l'I.T.G.C. en 2016, 28 espèces font partie de la classe de constance rare (R) notamment *Boletina* sp. (F.O. % = 16,7 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. % = 16,7 %). 8 espèces font partie de la classe de constance accidentelle (A.) dont *Leptocera* sp. (F.O. % = 33,3 %) et *Tachydromia* sp. (F.O. % = 33,3 %). 3 espèces qui font partie de la classe accessoire (Ar.) sont notamment Phoridae sp. 1 indét. (F.O. % = 50 %), Agromyzidae sp. 1 indét. (F.O. % = 50 %) et *Sepsis* sp. (F.O. % = 50 %). Cependant 2 espèces seulement font partie de la classe régulière (R.) comme *Bradysia* sp. (F.O. % = 66,67 %) et Opomyzidae sp.1 indét. (F.O. % = 66,7 %) (Tab. 24b en annexe).

Pour ce qui concerne la parcelle de pois chiche (C11) à l'I.T.G.C. en 2016, 22 espèces font partie de la classe de constance rare (R) notamment *Leptocera* sp. (F.O. % = 16,7 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. % = 16,7 %). 6 espèces font partie de la classe de constance accidentelle (A.) dont *Tachypeza* sp. 1 (F.O. % = 33,3 %) et *Pipunculus* sp. (F.O. % = 33,3 %). 2 espèces appartiennent à la classe accessoire (Ar.) notamment *Bradysia* sp. (F.O. % = 50 %) et Chloropidae sp. 1 indét. (F.O. % = 50 %). Une seule espèce se retrouve dans la classe régulière (R.) dont Opomyzidae sp.1 indét. (F.O. % = 66,7 %) (Tab. 24b en annexe).

Pour ce qui est du champ de colza (C12) à l'I.T.G.C. en 2016, 25 espèces font partie de la classe de constance accidentelle (A.) comme *Paratina* sp. (F.O. % = 20 %) et *Chrysomya albiceps* (F.O. % = 20 %). 6 espèces font partie de la classe accessoire (Ar.) dont *Platycheirus* sp. (F.O. % = 40 %) et *Calliphora vicina* (F.O. % = 40 %). Mais, 4 espèces appartiennent à la classe régulière (R.) dont *Tachydromia bicolor* (F.O. % = 60 %) et *Sepsis* sp. (F.O. % = 60 %). 4 espèces font partie de la classe constante (C.) notamment Phoridae sp. 1 indét. (F.O. % = 80 %) et Scathophagidae sp. indét. (F.O. % = 80 %). A peine, 2 espèces se retrouvent dans

la classe omniprésente (O.) (F.O. % = 100 %) avec *Bradysia* sp. et Opomyzidae sp.1 indét. (Tab. 24b en annexe).

4.1.2.2.2. - Indices écologiques de structure des espèces de Diptera capturées grâce aux assiettes jaunes

Les indices écologiques de structure utilisés sont l'indice de diversité de Shannon (H'), l'indice de diversité maximale (H'max.) et l'indice de l'équirépartition ou équitabilité (E). Les valeurs de ceux-ci employés pour l'exploitation des résultats sur les espèces de Diptera capturées grâce aux assiettes jaunes dans les différents types de culture sont regroupées dans le tableau 25.

Tableau 25 - Indice de diversité de Shannon (H'), diversité maximale (H'max.) et équitabilité (E) des espèces de Diptera pris dans les assiettes jaunes pour les différentes cultures

Paramètres	Cultures											
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
N	122	64	246	79	87	70	212	251	273	261	155	644
S	38	23	33	30	18	16	23	36	36	41	31	41
H'	1,43	1,28	1,04	1,32	1,05	0,99	0,99	1,27	1,22	1,21	1,07	1,14
H'max.	1,58	1,36	1,52	1,48	1,23	1,20	1,36	1,56	1,56	1,61	1,49	1,61
E	0,91	0,94	0,68	0,89	0,85	0,83	0,73	0,81	0,78	0,75	0,72	0,71

N : Nombres d'individus de Diptera ; S : Richesse totale ; H' : Indice de diversité de Shannon en bits ; H'max. : Indice de la diversité maximale en bits ; E: Equitabilité; C1 à C12 : différentes parcelles cultivées. C1: verger de clémentiniers, C2: champ de sorgho en 2014; C3 : sole de sorgho en 2016; C4: parcelle de sorgho en 2014. C5: parcelle du sorgho en 2016; C6: Champ du maïs en 2016, C7; champ de blé dur en 2016; C8: luzernière en 2017 , C9 : c'est une luzernière en 2014-2015 à l'I.T.G.C. (Oued Smar), C10 : c'est un champ de trèfle en 2016; C11 : parcelle du pois chiche en 2016; G.C. et C12 : soles de colza en 2016 .

Il est à remarquer, que toutes les valeurs de l'indice de diversité de Shannon (H') au sein de toutes les cultures sont proches de 1 bits (Tab. 25). De ce fait, ces valeurs varient entre H' = 0,99 bits pour la culture du maïs (C6) et du blé dur (C7) et H' = 1,4 bits obtenu dans le verger de clémentiniers près de Blida. Ces valeurs doivent être considérées comme faibles

témoignant du niveau bas de la diversité du peuplement des Diptera échantillonnés. Il est possible de dire que l'ensemble des milieux de cultures ne sont pas favorables pour la diversité des espèces de Diptera. Pour ce qui concerne l'équitabilité, toutes les cultures correspondent à une valeur qui tend vers 1 (Tab. 25). Elles varient entre 0,68 et 0,94 (Tab. 25), ce qui implique que les effectifs des différentes espèces de Diptera ont fortement tendance à être en équilibre entre eux pendant l'échantillonnage.

4.1.2.3. - Exploitation des espèces capturées à l'aide des assiettes jaunes par des techniques statistiques

Dans cette partie, les espèces capturées à l'aide des assiettes jaunes en 2016 dans les parcelles de blé dur (C7), du bersim (C10), du pois chiche (C11) et du colza (C12) sont exploitées par l'analyse de la variance (A.N.O.V.A.).

Il est à noter, que pour l'examen des valeurs obtenues dans la recherche d'une éventuelle différence significative, il est utilisé le test de Kruskal-Wallis. Ce dernier est un test non paramétrique, employé comme une technique alternative à l'A.N.O.V.A., dans le cas où il y a la présence de plusieurs échantillons indépendants. Pour la présente étude ce test est appliqué dans le cas où il n'y a aucune différence significatives entre les richesses mensuelles pour les quatre cultures. De ce fait, les détails pour les richesses mensuelles pour rechercher une éventuelle différence significative entre les Diptera capturés dans des assiettes jaunes d'une part dans le blé dur (C7), le bersim (C10), le pois chiche (C11) et le colza (C12) pour l'analyse de la variance (A.N.O.V.A.) en 2016. Les valeurs sont regroupées dans le tableau 26 (annexes). Les résultats de l'analyse de la variance faite dans ce cas sont mentionnés dans le tableau 27.

Tableau 27 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les richesses mensuelles des espèces piégées dans les parcelles du blé dur (C7), du bersim (C10), du pois chiche (C11) et du colza (C12) par le Test non paramétrique de Kruskal-Wallis

K (Valeur observée)	2,0662
K (Valeur critique)	7,8147
Ddl	3
Probabilité	0,5588
Seuil alpha	0,05

La valeur de K observée est égale à 2,07, et inférieure à K critique 7,81 (Test de Kruskal-Wallis : $k = 2,06 < K = 7,81; ddl = 3 ; p = 0,55$). De ce fait, il n'existe pas de différence

significative entre les richesses mensuelles des Diptères notées dans les champs du du blé dur (C7), du bersim (C10), du pois chiche (C11) et du colza (C12).

4.2. - Résultats sur les Diptera piégés sur les cartons englués placés dans différents types de cultures

L'ensemble des espèces de Diptera capturées grâce aux cartons englués installés près des cultures notamment, le verger de clémentinier (C1) (Blida), le sorgho à l'E.N.S.A. (C2) et un autre à l'I.T.G.C. (C4) (Oued Smar) et une luzernière (C9) encore à l'I.T.G.C. en 2014, sont soumises au test de la qualité d'échantillonnage et traitées par des indices écologiques de composition et de structure et par des méthodes statistiques.

4.2.1. - Liste des espèces prises sur les cartons englués

Les espèces de Diptera piégées sur les cartons englués en 2014 dans les différentes cultures sont mentionnées dans le tableau 28.

Les espèces de Diptera capturées dans le verger de clémentiniers (C1) (Blida) à l'aide de la technique des cartons englués fait état de 24 individus répartis entre 11 familles et 11 espèces (Tab.28). Par contre l'inventaire effectué au niveau de la sole du sorgho (C2) à l'E.N.S.A., 372 individus sont notés, repartis entre 12 familles et 18 espèces (Tab.28).

Pour la sole du sorgho (C4) à l'I.T.G.C., 59 individus de Diptera sont capturées appartenant à 13 familles et 14 espèces (Tab.28). Enfin, dans la luzernière (C9) à l'I.T.G.C. l'inventaire effectué fait état de 64 individus appartenant à 13 familles et à 14 espèces (Tab. 28).

Il est à noter, encore une fois que la détermination de l'ensemble des espèces de Diptera par les cartons englués a été très difficile. C'est pourquoi dans la plupart des cas la détermination s'arrête au niveau des familles.

Tableau 28 - Effectifs des espèces de Diptera capturées sur les cartons englués mises dans les différentes cultures

Familles	Espèces	Effectifs			
		C1	C2	C4	C6
Sous-ordre des Nematocera					
Nematocera F. indèt.	sp. indèt.	0	0	0	2
Cecidomyiidae	sp. indèt.	0	3	1	0
	<i>Porricondyla</i> sp.	0	1	0	1
Chironomidae	sp. indèt.	0	0	1	0
Ceratopogonidae	<i>Culicoides</i> sp.	1	0	0	0
Sciaridae	<i>Bradysia</i> sp.	0	1	1	1
Sous-ordre des Brachycera					
Stratiomyidae	sp. indèt.	0	0	0	1
	<i>Pachygaster</i> sp.	0	0	0	1
Empididae	sp. 1 indèt.	0	23	4	5
	sp. 2 indèt.	0	3	0	0
	<i>Drapetis</i> sp.	0	2	0	0
Dolichopodidae	<i>Sciapus</i> sp.	0	1	0	0
	<i>Asyndetus</i> sp.	7	2	0	1
Phoridae	sp. indèt.	1	0	0	0
Cyclorrhapha	sp.1 indèt.	5	111	4	9
	sp.2 indèt.	0	4	1	0
Syrphidae	<i>Eristalis</i> sp.	0	1	1	0
	<i>Eristalis tenax</i>	0	0	0	2
	<i>Eristalis aeneus</i>	2	1	0	0
Pipunculidae	sp. indèt.	0	1	1	0
Opomyzidae	sp. indèt.	0	5	1	0
Agromyzidae	sp. indèt.	1	0	0	0
Ephydridae	sp. indèt.	0	127	6	0
Chloropidae	sp. indèt.	2	82	32	33
Sphaeroceridae	<i>Leptocera</i> sp.	1	1	0	0
Tephritidae	<i>Tephritis stellata</i>	0	0	1	0
	<i>Ceratitis capitata</i>	0	0	0	1
Muscidae	<i>Musca domestica</i>	1	0	0	0
Calliphoridae	<i>Chrysomya albiceps</i>	2	0	0	1
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga africa</i>	1	0	4	5
Tachinidae	sp. indèt.	0	3	1	1
Totaux : 22 familles	31 espèces	24	372	59	64

4.2.2. - Exploitation des résultats sur les espèces de Diptères piégées sur les cartons englués

Les résultats trouvés sont d'abord soumis au test de la qualité d'échantillonnage, puis traités par des indices écologiques et par des méthodes statistiques.

4.2.2.1. - Traitement des espèces de Diptera par la qualité de l'échantillonnage

Les espèces de Diptères notées une seule fois sur les cartons englués mises dans les quatre cultures, sont regroupées dans le tableau 29 pour le verger de clémentiniers (C1), dans le tableau 30 pour le sorgho (C2) à l'E.N.S.A., le tableau 31 pour le sorgho (C4) de l'I.T.G.C. et dans le tableau 32 pour la luzernière (C9) de l'I.T.G.C. (Oued Smar). Quant aux valeurs de la qualité d'échantillonnage calculées pour chaque culture, elles sont portées sur le tableau 33.

Tableau 29 - Espèces de Diptères recensées une seule fois sur les cartons englués dans le verger de clémentiniers (C1) (près de Blida)

N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Culicoides</i> sp.	4	<i>Leptocera</i> sp.
2	Phoridae sp. indét.	5	<i>Musca domestica</i>
3	Agromyzidae sp. indet.	6	<i>Sarcophaga africa</i>

N° : Numéro

Il est à mentionner qu'au cours de l'inventaire de Diptères au sein du verger de clémentiniers (C1) pendant 4 mois d'échantillonnage allant de juillet à octobre 2014, 9 espèces sont recensées une seule fois (Tab.29).

Les espèces de Diptères piégées une seule fois sur les cartons englués dans la sole du sorgho (C2) à l'E.N.S.A. sont regroupées dans le tableau 30.

Tableau 30 - Espèces de Diptères piégées une seule fois, sur les cartons englués placés dans le champ de sorgho (C2) à l'E.N.S.A.

N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Porricondyla</i> sp.	4	<i>Eistalis</i> sp.
2	<i>Bradysia</i> sp.	5	<i>Eristalis aeneus</i>
3	<i>Sciapus</i> sp.	6	Pipunculidae sp. indét.
N° : Numéro		7	<i>Leptocera</i> sp.

Le nombre des espèces de Diptères capturées une seule fois pendant trois mois d'échantillonnage allant d'août jusqu'en octobre 2014 pour la sole de sorgho (C2) à

l'E.N.S.A. est de 7 espèces qui font parties de 6 familles (Tab. 30). La qualité d'échantillonnage correspondante est exprimée dans le tableau 33.

Les espèces de Diptères piégées une seule fois sur les cartons à glu placés dans la parcelle de sorgho (C4) à l'I.T.G.C. d'Oued Smar sont rassemblées dans le tableau 31.

Tableau 31 - Espèces de Diptères notées une fois, en un seul exemplaire sur les cartons englués au sein du sorgho (C4) à l'I.T.G.C. (Oued Smar)

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	Cecidomyiidae sp. indé.	4	Cyclorrhapha sp.2 indé.	7	Opomyzidae sp. indé.
2	Chironomidae sp. indé.	5	<i>Eistalis</i> sp.	8	<i>Tephritis stellata</i>
3	<i>Bradysia</i> sp.	6	Pipunculidae sp. indé.	9	Tachinidae sp. indé.

N° : Numéro

Dans l'inventaire au sein de la sole de Sorgho (C4) à l'I.T.G.C. (Oued Smar) entre août et octobre 2014, 9 espèces qui font partie de 9 familles sont dénombrées une seule fois (Tab. 31).

Les espèces de Diptères capturés une seule fois sur les cartons englués et placés dans une luzernière (C9) à l'I.T.G.C. d'Oued Smar sont réunies dans le tableau 32.

Tableau 32 - Espèces de Diptères notées une fois sur les cartons englués au sein d'une luzernière (C9) à l'I.T.G.C. (Oued Smar)

N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Porricondyla</i> sp.	5	<i>Asyndetus</i> sp.
2	<i>Bradysia</i> sp.	6	<i>Ceratitis capitata</i>
3	Stratiomyidae sp. indé.	7	<i>Chrysomya albiceps</i>
4	<i>Pachygaster</i> sp.	8	Tachinidae sp. indé.

N° : Numéro

Dans l'inventaire au sein d'une luzernière (C9) à l'I.T.G.C. (Oued Smar) pendant quatre mois d'étude, de juillet jusqu'en octobre 2014, 8 espèces sont recensées une seule fois. Elles font partie de 8 familles (Tab. 32).

Par rapport aux espèces de Diptères capturées sur les cartons englués mis en place dans les quatre cultures, l'une à Blida et les autres à l'I.T.G.C. et à l'E.N.S.A., les qualités d'échantillonnage sont mises dans le tableau 33.

Tableau 33 - Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces de Diptères piégées sur les cartons englués pour le clémentinier, le sorgho et de la luzerne

	Clémentinier (C1)	Sorgho (C2)	Sorgho (C4)	Luzerne (C9)
Nombre de relevés (N)	3	3	3	3
Nombre d'espèces à fréquence 1 (a)	6	7	9	8
a. / N	2	2,33	3	2,67

Au sein du verger de clémentiniers (C1) la valeur de **a./N** obtenue est égale à **2**. Dans ce cas, la qualité d'échantillonnage doit être considérée comme bonne par rapport aux autres valeurs enregistrées dans les autres cultures. Pour la sole du sorgho à l'E.N.S.A. (C2) le rapport a./N est égal à **2,33** et apparaît élevé. De ce fait l'effort d'échantillonnage n'est pas suffisant. Il en est de même pour la luzernière (C9) où a./N atteint **2,67**. La plus grande valeur de a./N égale à **3** est notée dans le sorgho (C4). Il faudrait augmenter le nombre de cartons englués.

4.2.2.2. - Traitement des espèces capturées à l'aide des cartons englués, par des indices écologiques

L'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure est présentée.

4.2.2.2.1. - Traitement des espèces piégées sur les cartons englués par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition retenus pour traiter les espèces échantillonnées sont les richesses totales et moyennes des espèces échantillonnées et leurs fréquences centésimales et d'occurrence.

4.2.2.2.1.1. - Richesses totales (S) et moyennes (Sm)

Les valeurs des richesses mensuelles totales et moyennes des Diptera piégées sur les cartons à glu sont mises dans le tableau 36 pour les quatre cultures.

Le calcul de la richesse totale mensuelle (S) des espèces de Diptères pour les quatre cultures a permis d'enregistrer des valeurs fluctuant entre 0 et 15 espèces. Ces valeurs varient d'un mois à un autre (Tab. 34). Elle fluctue entre 0 espèce en août et 9 espèces en septembre 2014 dans le verger de clémentiniers (C1). Au niveau de la sole du sorgho (C2), la richesse totale (S) est plus importante avec 15 espèces en septembre 2014. Par contre au niveau de la sole du sorgho (C4), une grande valeur de la richesse totale est enregistrée en août (9 espèces) et une autre plus basse de 2 espèces en septembre 2014 est notée. Enfin, la luzernière (C9) est représentée par 4 espèces de Diptera en août. Par contre une grande valeur de la richesse totale dans cette même luzernière est mentionnée en octobre 2014 avec 11 espèces.

En ce qui concerne la richesse moyenne (Sm), ses valeurs dans les quatre cultures sont hétérogènes (Tab. 34). Il est à remarquer que Sm dans le verger de clémentiniers (C1) est de $4,67 \pm 4,47$ espèces de Diptera, elle est suivie par $6,33 \pm 3,79$ espèces, remarquée dans la sole du sorgho (C4).

Puis la luzernière (C9) intervient avec $7 \pm 3,61$ espèces. Par contre la sole du sorgho (C2), présente une Sm égale à $9,67 \pm 4,62$ espèces.

Tableau 34 - Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (Sm) des Diptères piégés sur les cartons englués dans les quatre cultures durant la période d'étude en 2014

		Année : 2014		
		Mois		
Cultures	Paramètres	VII	IX	X
Clémentinier (C1) à Béni-Tamou	Richesse totale (S)	0	9	5
	Richesse moyenne (Sm)	$4,67 \pm 4,47$ espèces		
Sorgho (C2) à l'E.N.S.A.	Richesse totale (S)	7	15	7
	Richesse moyenne (Sm)	$9,67 \pm 4,62$ espèces		
Sorgho (C4) à l'I.T.G.C.	Richesse totale (S)	9	2	8
	Richesse moyenne (Sm)	$6,33 \pm 3,79$ espèces		
Luzernière (C9) de l'I.T.G.C.	Richesse totale (S)	4	6	11
	Richesse moyenne (Sm)	$7 \pm 3,61$ espèces		

4.2.2.2.1.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera piégées sur les cartons englués

Les valeurs des abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera échantillonnées grâce aux cartons englués dans les différentes cultures sont mises dans le tableau 35.

Dans le verger de clémentiniers 2 espèces de Brachycères sont dominantes, soit *Asyndetus* sp. (A.R. % = 29,17 % > 2 x m.; m. = 9,09 %) et *Cyclorhapha* sp.1 indét. (A.R. % = 20,83 % = 2 x m.; m. = 9,09 %) (Fig. 18 a), Les autres espèces interviennent plus faiblement (4,17 % ≤ A.R. % ≤ 8,33 %).

Les espèces de Diptera qui dominent dans la parcelle du Sorgho (C2) (E.N.S.A.) sont au nombre de 3. Ce sont Ephydridae sp. indét. (A.R. % = 34,1 % > 2 x m.; m. = 5,6 %), *Cyclorhapha* sp.1 indét. (A.R. % = 29,8 % > 2 x m.; m. = 5,6 %), et Chloropidae sp. indét. (A.R. % = 22,0 % > 2 x m.; m. = 5,6 %) (Fig. 18 b). Mais, les autres espèces sont peu notées (0,3 % ≤ A.R. % ≤ 6,2 %). Les espèces de Diptera qui dominent dans la sole du Sorgho (C4) à l'I.T.G.C. sont au nombre de 2. Ce sont Chloropidae sp. indét.(A.R. % = 54,2 % > 2 x m.; m. = 7,1 %) et Ephydridae sp. indét. (A.R. % = 10,2 % > 2 x m.; m. = 7,1 %) (Fig. 18 c). Les autres espèces interviennent plus faiblement (1,7 % ≤ A.R. % ≤ 6,8 %).

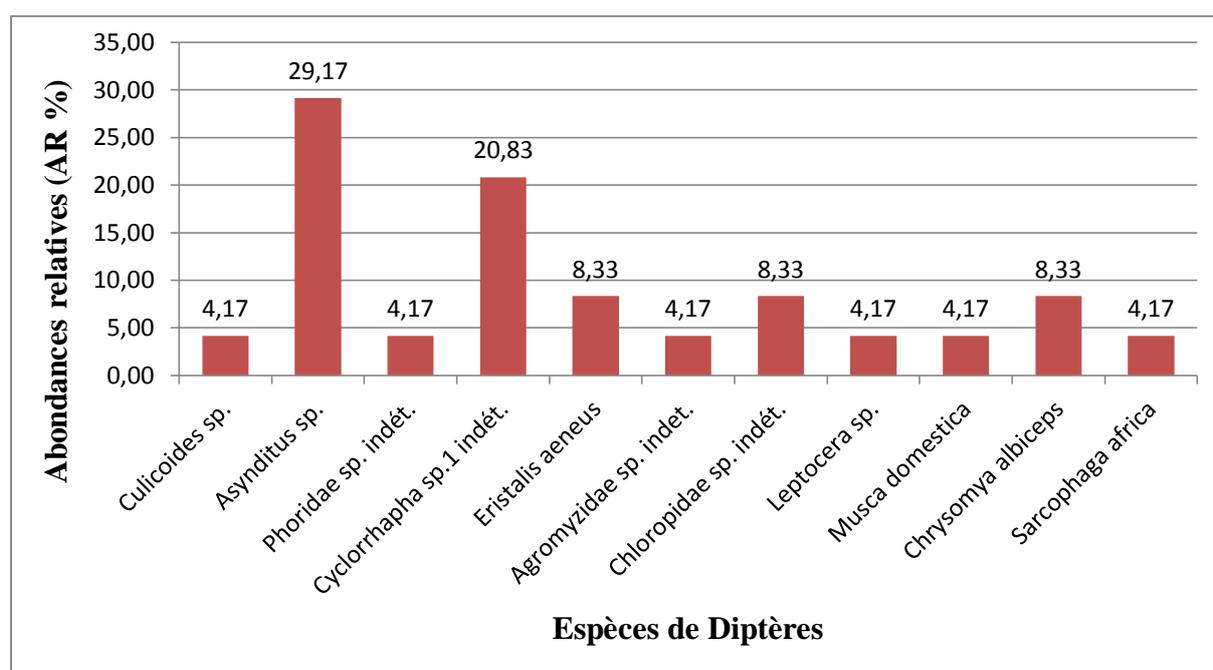


Fig. 18 a - Abondances relatives des espèces de Diptères notées dans le verger de clémentiniers (C1)

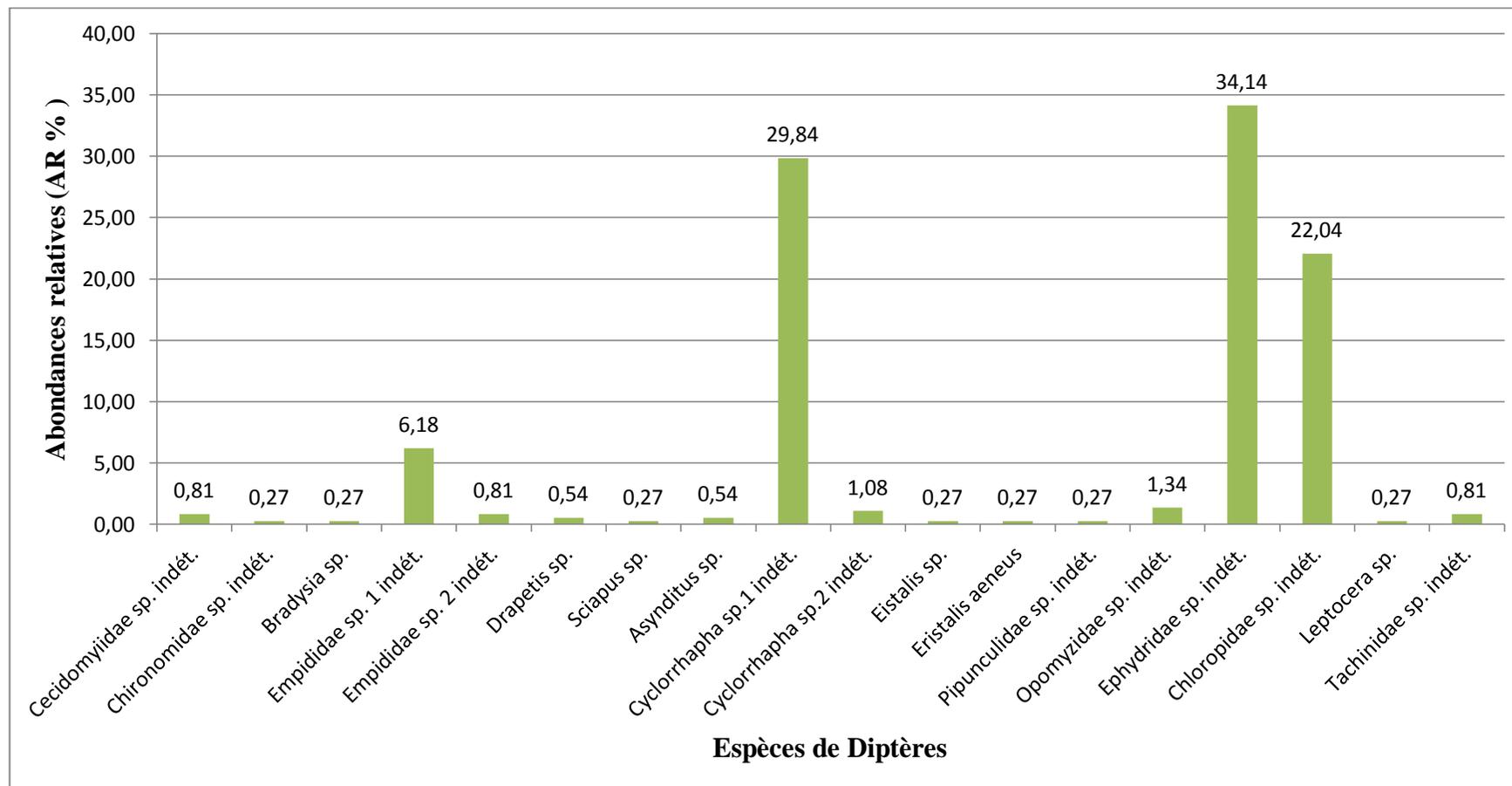


Fig. 18 b - Abondances relatives des espèces de Diptères notées dans la sole d u Sorgho (C2) à l'E.N.S.A.

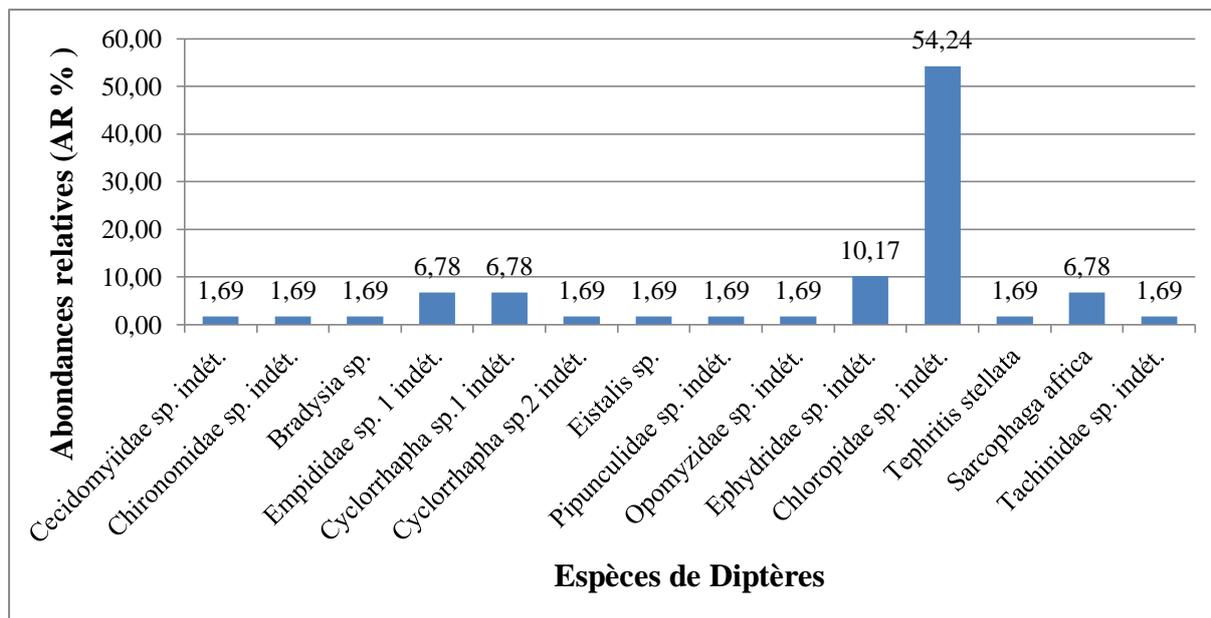


Fig. 18 c - Abondances relatives des espèces de Diptères notées dans la sole du Sorgho (C4) à l'I.T.G.C.

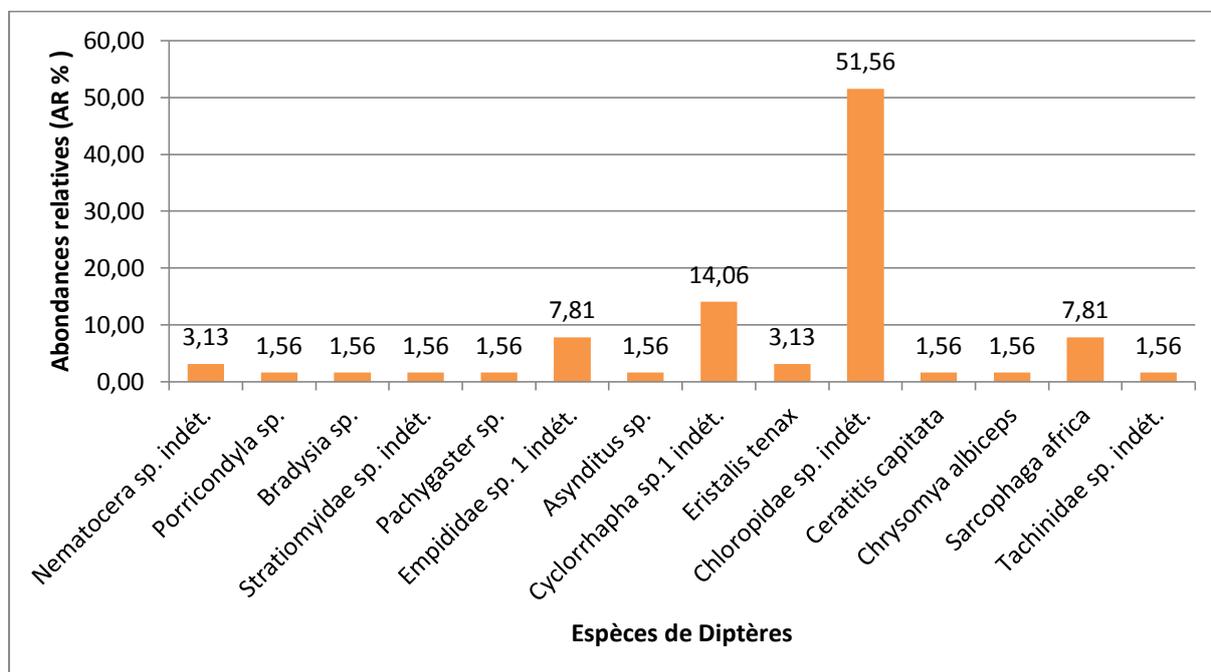


Fig. 18 d - Abondances relatives des espèces de Diptères notées dans la luzernière (C9) à l'I.T.G.C.

Fig. 18 - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera piégées à l'aide des Cartons englués

Tableau 35 - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera capturées sur les cartons englués mises dans un verger de clémentiniers (C1) (Blida), un champ de sorgho (C2) à l'E.N.S.A., une luzernière (C9) et une sole de Sorgho (C4) à l'I.T.G.C. (Oued Smar)

Espèces	C1		C2		C4		C9	
	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%
Nematocera sp. indé.	0	0	0	0	0	0	2	3,13
Cecidomyiidae sp. indé.	0	0	3	0,81	1	1,69	0	0
<i>Porricondyla</i> sp.	0	0	1	0,27	0	0	1	1,56
Chironomidae sp. indé.	0	0	0	0	1	1,69	0	0
<i>Culicoides</i> sp.	1	4,17	0	0,00	0	0	0	0
<i>Bradysia</i> sp.	0	0	1	0,27	1	1,69	1	1,56
Stratiomyidae sp. indé.	0	0	0	0	0	0	1	1,56
<i>Pachygaster</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	1,56
Empididae sp. 1 indé.	0	0	23	6,18	4	6,78	5	7,81
Empididae sp. 2 indé.	0	0	3	0,81	0	0	0	0
<i>Drapetis</i> sp.	0	0	2	0,54	0	0	0	0
<i>Sciapus</i> sp.	0	0	1	0,27	0	0	0	0
<i>Asyndetus</i> sp.	7	29,17	2	0,54	0	0	1	1,56
Phoridae sp. indé.	1	4,17	0	0	0	0	0	0
Cyclorrhapha sp.1 indé.	5	20,83	111	29,84	4	6,78	9	14,06
Cyclorrhapha sp.2 indé.	0	0	4	1,08	1	1,69	0	0
<i>Eristalis</i> sp.	0	0	1	0,27	1	1,69	0	0
<i>Eristalis tenax</i>	0	0	0	0	0	0	2	3,13
<i>Eristalis aeneus</i>	2	8,33	1	0,27	0	0	0	0
Pipunculidae sp. indé.	0	0	1	0,27	1	1,69	0	0
Opomyzidae sp. indé.	0	0	5	1,34	1	1,69	0	0
Agromyzidae sp. indé.	1	4,17	0	0	0	0	0	0
Ephydridae sp. indé.	0	0	127	34,14	6	10,17	0	0
Chloropidae sp. indé.	2	8,33	82	22,04	32	54,24	33	51,56
<i>Leptocera</i> sp.	1	4,17	1	0,27	0	0	0	0
<i>Tephritis stellata</i>	0	0	0	0	1	1,69	0	0
<i>Ceratitis capitata</i>	0	0	0	0	0	0	1	1,56
<i>Musca domestica</i>	1	4,17	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysomya albiceps</i>	2	8,33	0	0	0	0	1	1,56
<i>Sarcophaga africa</i>	1	4,17	0	0	4	6,78	5	7,81
Tachinidae sp. indé.	0	0	3	0,81	1	1,69	1	1,56

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

Dans la luzernière (C9), le nombre des espèces qui dominent est de 2 (Fig. 18 d). Ce sont Chloropidae sp. indé. (A.R. % = 51,6 % > 2 x m.; m. = 7,1 %) et Cyclorrhapha sp.1

indét. (A.R. % = 14,0 % > 2 x m.; m. = 7,1 %). Les autres espèces sont peu abondantes (1,6 % ≤ A.R. % ≤ 7,8 %).

4.2.2.2.1.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constance des espèces de Diptera capturées au niveau des quatre cultures

Les fréquences d'occurrence (F.O.%) notées pour les espèces de Diptera piégées sur les cartons englués dans les quatre cultures sont rassemblées dans le tableau 36. Par la suite, les classes de constances enregistrées pour les espèces de Diptera capturées dans les quatre cultures sont développées. Pour déterminer le nombre de classes des espèces piégées dans les quatre cultures, il est fait recours à l'équation de Sturge.

Au niveau du verger de clémentiniers (**C1**) (Blida) les calculs faits sont les suivants :

$$N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 11) = 4,4 \text{ (valeur arrondie à 4).}$$

Dans la sole de sorgho (**C2**) à l'E.N.S.A., le nombre de classes de constance est calculé :

$$N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 18) = 5,2 \text{ (valeur arrondie à 5).}$$

Dans la sole de sorgho (**C4**) à l'I.T.G.C., le nombre de classes de constance est calculé :

$$N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 14) = 4,7 \text{ (valeur arrondie à 4).}$$

De même au sein de la luzernière (**C9**), le nombre de classes de constance est le suivant.

$$N(\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 14) = 4,7 \text{ (valeur arrondie à 5).}$$

Le nombre de classes établi au niveau de la sole de sorgho (**C2**) à l'E.N.S.A, de la sole du sorgho (**C4**) à l'I.T.G.C., et de la luzernière (**C9**) est égal à 5.

En effet l'intervalle pour chaque classe est de 20 % (100% / 5).

Une espèce appartient à la classe de constance rare (R) lorsque sa F.O. % se retrouve dans l'intervalle $0\% < \text{F.O. \%} \leq 20\%$, à la classe accidentelle (A.) si la fréquence de l'espèce se situe dans la fourchette $20\% < \text{F.O. \%} \leq 40\%$, accessoire (Ar.) si $40\% < \text{F.O. \%} \leq 60\%$, constante (C.) si $60\% < \text{F.O. \%} \leq 80\%$ et omniprésente dans le cas où $80\% < \text{F.O. \%} \leq 100\%$.

Le nombre de classes établies au niveau du verger de clémentiniers (**C1**) est égal à 4. En effet l'intervalle pour chaque classe est de 25 % (100% / 4).

Une espèce appartient à la classe de constance rare (R) lorsque sa F.O. % se retrouve dans l'intervalle $0\% < \text{F.O. \%} \leq 25\%$, accessoire (Ar.) si $25\% < \text{F.O. \%} \leq 50\%$, constante (C.) si $50\% < \text{F.O. \%} \leq 75\%$ et omniprésente (O.) si sa valeur F.O. % se retrouve dans l'intervalle $75\% < \text{F.O. \%} \leq 100\%$.

Tableau 36 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O.%) et constances des espèces de Diptera piégées dans le verger de clémentiniers (C1), dans la parcelle du Sorgho (C2), dans la sole du Sorgho (C4) et dans la luzernière (C9)

Espèces	C1			C2			C4			C9		
	Ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	C
Nematocera sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	66,67	C.
Cecidomyiidae sp. indé.	-	-	-	2	66,67	C.	1	33,33	A.	-	-	-
<i>Porricondyla</i> sp.	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	1	33,33	A.
Chironomidae sp. indé.	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-
<i>Culicoides</i> sp.	1	33,33	Ar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bradysia</i> sp.	-	-	-	1	33,33	A.	1	33,33	A.	1	33,33	A.
Stratiomyidae sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.
<i>Pachygaster</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.
Empididae sp. 1 indé.	-	-	-	-	-	-	2	66,67	C.	2	66,67	C.
Empididae sp. 2 indé.	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
<i>Drapetis</i> sp.	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
<i>Sciapus</i> sp.	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
<i>Asyndetus</i> sp.	1	33,33	Ar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phoridae</i> sp. indé.	2	66,67	C.	3	100	O.	3	100	O.	3	100	O.
<i>Cyclorrhapha</i> sp.1 indé.	-	-	-	2	66,67	C.	1	33,33	A.	-	-	-
<i>Cyclorrhapha</i> sp.2 indé.	1	33,33	Ar.	1	33,33	A.	-	-	-	1	33,33	A.
<i>Eistalis</i> sp.	-	-	-	1	33,33	A.	1	33,33	A.	-	-	-
<i>Eristalis tenax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.
<i>Eristalis aeneus</i>	2	66,67	C.	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
Pipunculidae sp. indé.	-	-	-	1	33,33	A.	1	33,33	A.	-	-	-
Opomyzidae sp. indé.	-	-	-	2	66,67	C.	1	33,33	A.	-	-	-
Agromyzidae sp. indé.	1	33,33	Ar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephydridae sp. indé.	-	-	-	2	66,67	C.	1	33,33	A.	-	-	-
Chloropidae sp. indé.	2	66,67	C.	3	100	O.	1	33,33	A.	3	100	O.
<i>Leptocera</i> sp.	1	33,33	Ar.	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
<i>Tephritis stellata</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-
<i>Ceratitis capitata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.
<i>Musca domestica</i>	1	33,33	Ar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysomya albiceps</i>	2	66,67	C.	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.
<i>Sarcophaga africa</i>	1	33,33	Ar.	-	-	-	3	100	O.	2	66,67	C.
Tachinidae sp. indé.	-	-	-	2	66,67	C.	1	33,33	A.	1	33,33	A.

c : Constance de chaque espèce ; F.O.% : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentages ; ni : Nombre de relevés contenant l'espèce i clas. : Classes ; - : Espèce absente ; N° : Numéro. A: Accidentelle; Ar: Accessoire o: omniprésente; R: r »gulière

Dans le verger de clémentiniers (C1), les espèces de Diptera sont réparties entre 2 classes de constance, soit celle des espèces accessoires (Ar.) avec 7 espèces notamment *Musca domestica* (F.O. = 33,3 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. = 33,3 %). Les autres espèces font partie de la classe constante (C.) comme *Eristalis aeneus* (F.O. = 50 %) et *Chrysomya albiceps* (F.O. = 66,7 %) (Tab. 36). Dans le champ du sorgho (C2) à l'I.T.G.C., 2 espèces font partie de la classe omniprésente (O.). Ce sont *Phoridae* sp. indé. (F.O. = 100 %) et

Chloropidae sp. indéterminé. (F.O. = 100 %). 5 espèces font partie de la classe constante (C.) notamment Cecidomyiidae sp. indéterminé. (F.O. % = 66,7 %) et Ephydriidae sp. indéterminé. (F.O. % = 66,7 %). Les 11 autres espèces représentent la classe accidentelle (A.) entre autres *Porricondyla* sp. (F.O. % = 33,3 %) et *Eristalis aeneus* (F.O. % = 33,3 %) (Tab. 36). Pour ce qui concerne le champ du sorgho (C4) à l'I.T.G.C., 2 espèces font partie de la classe omniprésente (O.) comme Phoridae sp. indéterminé. (F.O. = 100 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. = 100 %). 1 espèce est partie de la classe constante (C.) dont Empididae sp. 1 indéterminé. (F.O. % = 66,67 %). Les 11 espèces qui restent représentent la classe accidentelle (A.) dont *Bradysia* sp. (F.O. % = 33,3 %) et *Tephritis stellata* (F.O. % = 33,3 %) (Tab. 36).

Au sein de la luzernière (C9), les espèces de Diptera sont réparties entre 3 classes de constance. Celle des espèces omniprésentes (O.) avec 2 espèces soit celles de Phoridae sp.1 indéterminé. (F.O. % = 100 %) et Chloropidae sp. indéterminé. (F.O.% = 100 %). 3 espèces font partie de la classe constante (C.) comme Nematocera sp. indéterminé. (F.O. % =66,7 %), Empididae sp. 1 indéterminé. (F.O. % =66,7 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. =66,7 %). Les 9 autres espèces font partie de la classe accidentelle (A.), entre autres *Pachygaster* sp. (F.O. = 33,3 %) et *Chrysomya albiceps* (F.O.% = 33,3 %) (Tab. 36).

4.2.2.2.2. - Exploitation des résultats des espèces de Diptera capturées grâce aux cartons englués, par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure retenus sont l'indice de diversité de Shannon, l'indice de diversité maximale et l'indice de l'équité ou équitabilité. Les résultats de l'indice de diversité de Shannon (H'), de la diversité maximale (H' max.) et de l'équitabilité (E), des espèces de Diptera capturées grâce aux cartons englués dans le verger de clémentiniers (C1) près de Blida, dans les champs de sorgho (C2) à l'E.N.S.A., et (C4) à l'I.T.G.C. et dans la luzernière (C9) de l'I.T.G.C. sont enregistrées dans le tableau 37.

Au niveau du verger de clémentiniers, l'indice de diversité de Shannon atteint 0,9 bits (Tab. 37), ce qui traduit une très faible diversité du peuplement échantillonné. Pourtant l'équitabilité calculée pour les espèces au niveau de ce verger est égale à 0,9 mettant en évidence le fait que les effectifs des différentes espèces de Diptera dans ce verger ont tendance à être en équilibre entre eux durant la période d'échantillonnage d'août à octobre 2014. Pour ce qui concerne la sole du sorgho (C2) (E.N.S.A.), la valeur de l'indice diversité de Shannon calculée est égale à 0,7 bits (Tab. 37), valeur considérée comme faible témoignant du niveau bas de la diversité du

peuplement échantillonné. Pour l'équitabilité, elle est égale à 0,56, valeur qui implique que les effectifs des différentes espèces de Diptera ont tendance à être en équilibre entre eux d'août à octobre 2014.

Tableau 37 - Indice de diversité de Shannon (H'), diversité maximale (H' max.) et équitabilité (E) des espèces de Diptera pris sur les cartons englués pour les quatre cultures

Paramètres	Cultures			
	C1	C2	C4	C9
N	24	372	59	64
S	11	18	14	14
H'	0,92	0,7	0,76	0,79
H'max.	1,04	1,26	1,15	1,15
E	0,88	0,56	0,66	0,69

N : Nombres d'individus de Diptera ; S : Richesse totale ; H' : Indice de diversité de Shannon en bits ; H'max. : Indice de la diversité maximale en bits; E: Equitabilité; C1 à C9;., différentes parcelles

Dans le champ du sorgho (C4) à l'I.T.G.C., l'indice de diversité de Shannon est de 0,76 bits (Tab. 37), valeur considérée comme faible. L'équitabilité correspondante est égale à 0,7, ce qui implique que les effectifs des espèces ont tendance à être en équilibre entre eux entre août et octobre 2014.

L'indice de diversité de Shannon atteint 0,8 bits (Tab. 37), au sein de la luzernière (C9). Cette valeur est faible. De ce fait, la diversité du peuplement échantillonné au niveau de cette luzernière est basse. Mais l'équitabilité correspondante est égale à 0,7, ce fait implique que toutes les espèces de Diptera ont presque la même abondance entre août à octobre 2014.

4.2.2.3. - Exploitation des résultats relatifs aux espèces capturées par les Cartons englués par des méthodes statistiques

Les résultats obtenus sont exploités par trois analyses statistiques, soit l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et l'analyse en composantes principales (A.C.P.).

4.2.2.3.1. - Traitement des données par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

La méthode statistique employée pour le traitement des résultats, c'est l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C) qui est une technique appliquée pour la mise en évidence une variabilité faunistique culturale. De ce fait, cette analyse tient compte de la présence ou de l'absence des espèces capturées par l'utilisation des cartons englués au niveau des quatre cultures en 2014.

Il est à noter que la liste des espèces codées de Diptera piégées sur les pièges à glu dans les différentes cultures pour une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est placée en annexe (Tab. 38).

La contribution des cultures pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

La contribution des espèces et des stations à l'inertie totale des axes 1 et 2 est de 44,93 % pour l'axe 1 et 37,12 % pour l'axe 2, la somme est égale à 82,05%. Celle-ci est supérieure à 50 %. Par conséquent, le plan défini par les axes 1 et 2 suffit car il contient la plus grande partie de l'information.

La contribution des cultures pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Pour la formation de l'axe 1 le verger de clémentinier (Clémentinier) de Blida contribue avec 62,01 %. Il est suivi par celle du sorgho à l'I.T.G.C. (Sorgho 2) avec 22,66 %. Après, le sorgho à l'E.N.S.A. (Sorgho 1) de Blida vient avec 12,26%. La luzernière à l'I.T.G.C. (Luzernière) participe avec 3,06%.

Axe 2 : La contribution la plus élevée à la formation de l'axe 2 est celle de la luzernière de l'I.T.G.C. (Luzernière) avec 72,36 %, suivie par celle du verger de clémentinier de Blida (Clémentinier) avec 17,32 % suivi par le sorgho à l'E.N.S.A. (Sorgho 1) avec 7,10 % et par celle de la sole du sorgho de l'I.T.G.C. (Sorgho 2) avec 3,23%.

La contribution des espèces à la construction des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Les espèces qui participent le plus à la construction de l'axe 1 chacune avec un taux de 10,49% sont notamment *Culicoides* sp. (005), Phoridae sp. indét. (014), Agromyzidae sp. indet. (022) et *Musca domestica* (028). Elles sont suivies par celle qui contribue avec 7,52 % soit *Chrysomya albiceps* (029). Elles sont suivies par celles qui contribuent avec 4,09% dont les principaux exemples sont Cecidomyiidae sp. indét. (002), *Eristalis* sp. (017) et Pipunculidae sp. indét. (020). Les autres espèces interviennent faiblement.

Axe 2 : les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 2 avec un taux de 11,64 % chacune sont notamment *Pachygaster* sp. (008), *Eristalis tenax* (018) et *Ceratitis capitata* (027). Elles sont suivies par celles qui contribuent avec 3,99 % comme *Eristalis aeneus* (019) et *Leptocera* sp. (025). Les autres espèces interviennent peu.

Sur le graphe défini par les axes 1 et 2, les cultures sont réparties entre les 4 quadrants. Dans le premier quadrant, il y a les parcelles du sorgho de l'E.N.S.A. et de l'I.T.G.C. Dans le second, le verger de Clémentiniers de Blida s'y trouve. Dans le troisième quadrant, il y a la luzernière de l'I.T.G.C. Les autres groupements représentent les espèces communes pour deux cultures. Les espèces se regroupent en 5 nuages de points remarquables, désignés par les lettres allant de **A** à **E** (Fig. 19).

Le groupement **A** ne renferme que deux espèces de Diptères omniprésentes lesquelles sont retrouvées dans les quatre cultures à la fois. Ce sont *Cyclorrhapha* sp.1 indét. (015) et *Chloropidae* sp. indét. (024).

Le nuage de points **B** regroupe les espèces présentes uniquement dans le verger de clémentiniers (Clémentiniers). Ce sont notamment, *Culicoides* sp. (005), *Phoridae* sp. indét. (014) et *Musca domestica* (028).

Le nuage de points **C** regroupe les espèces qui ne sont présentes que dans la sole du sorgho (Sorgho 1) à l'E.N.S.A. Ce sont *Empididae* sp. 2 indét. (010), *Drapetis* sp. (011) et *Sciapus* sp. (012).

Le nuage de points **D** ne renferme que deux espèces présentes dans la sole du sorgho (Sorgho 2) à l'I.T.G.C. Ce sont entre autres, *Chironomidae* sp. indét. (004) et *Tephritis stellata* (026).

Le groupement **E** ne réunit que les espèces présentes dans la luzernière de l'I.T.G.C. (Luzernière) entre autres, *Pachygaster* sp. (008), *Eristalis tenax* (018) et *Ceratitis capitata* (027).

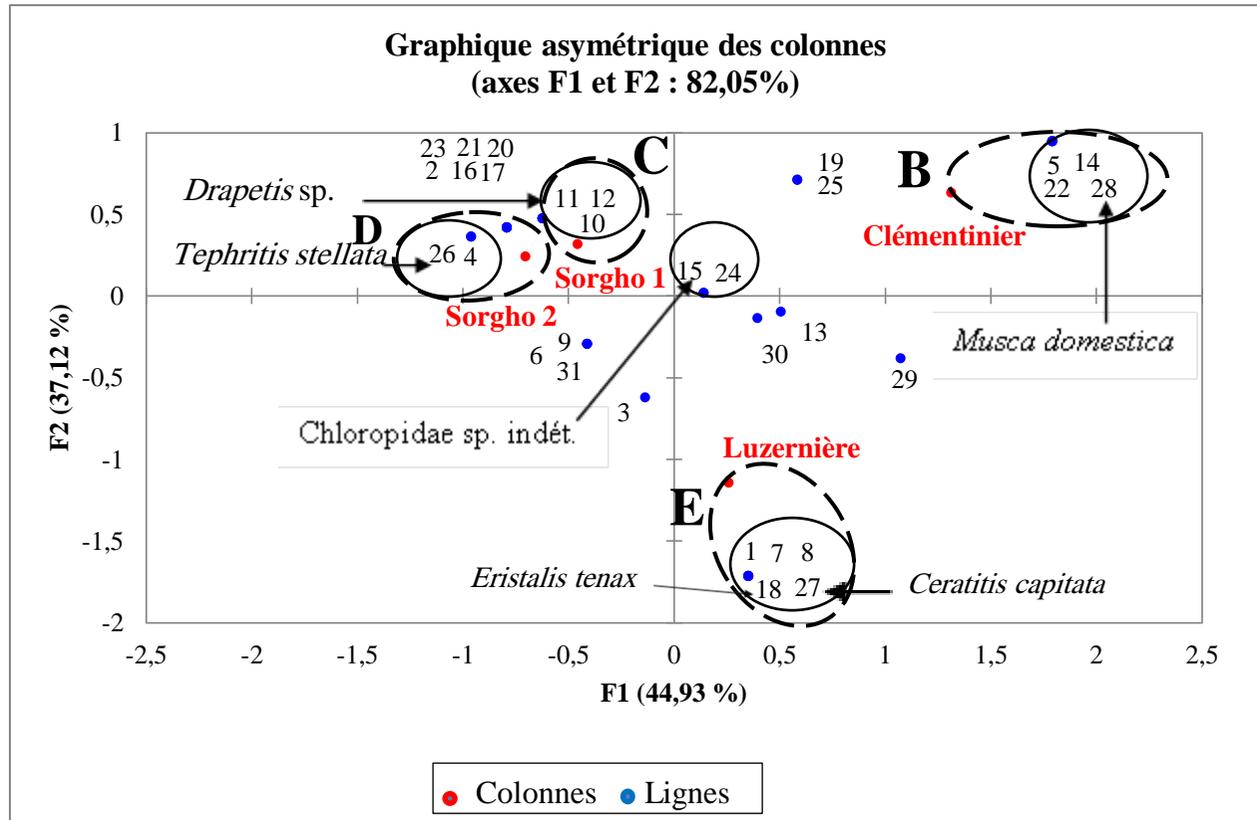


Fig. 19 - Carte factorielle (axe F1, F2) de répartition des espèces de Diptera piégées dans les cartons englués au sein de Quatre cultures

4.2.2.3.2. - Traitement des résultats obtenus par l'analyse en composantes principales (A.C.P.)

Dans cette partie, la méthode statistique employée pour le traitement des résultats, c'est l'analyse en composantes principales (A.C.P.), pour faire la comparaison entre les différentes espèces de Diptera piégées grâce aux cartons englués sur les cultures (Fig. 20 a, b).

Il est à noter que la liste des espèces codées de diptera associés aux cultures pour une analyse en composantes principales (A.C.P.) est placée en annexe (Tab. 39).

Les contributions des différentes variables étudiées pour la construction des différents axes sont notées dans le tableau 40.

Tableau 40 - Pourcentage de contribution des différents axes

	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	2,50	0,93	0,54	0,03
(%) variance	62,54	23,25	13,52	0,69
(%) Cumulé	62,54	85,79	99,31	100

Le nombre d'espèces observées sur les cultures est de 31 et le nombre de variables est égal à 4 correspondant au nombre de cultures. La contribution des cultures à l'inertie totale est de 62,54 % pour l'axe F1 et de 23,25 % pour l'axe F2, la somme est égale à 85,79%. Celle-ci supérieure à 50%. En conséquence, le plan défini par les axes 1 et 2 suffit car il renferme l'essentiel des informations.

Les valeurs des coefficients de corrélation calculées entre les quatre cultures sont mentionnées dans le tableau 41. Il est à noter que les valeurs de la corrélation entre les différentes cultures sont variables (Tab. 41). De plus, toutes les variables sont positivement corrélées.

Dans une matrice de corrélation entre les variables, plus la corrélation est proche de 1 plus les variables possèdent des caractéristiques communes entre elles. De ce fait, Il existe une forte corrélation positive entre C4 et C9 avec $r = 0,96$, entre C2 et C4 avec $r = 0,57$ et entre C2 et C9 avec $r = 0,52$ (Fig. 20 a).

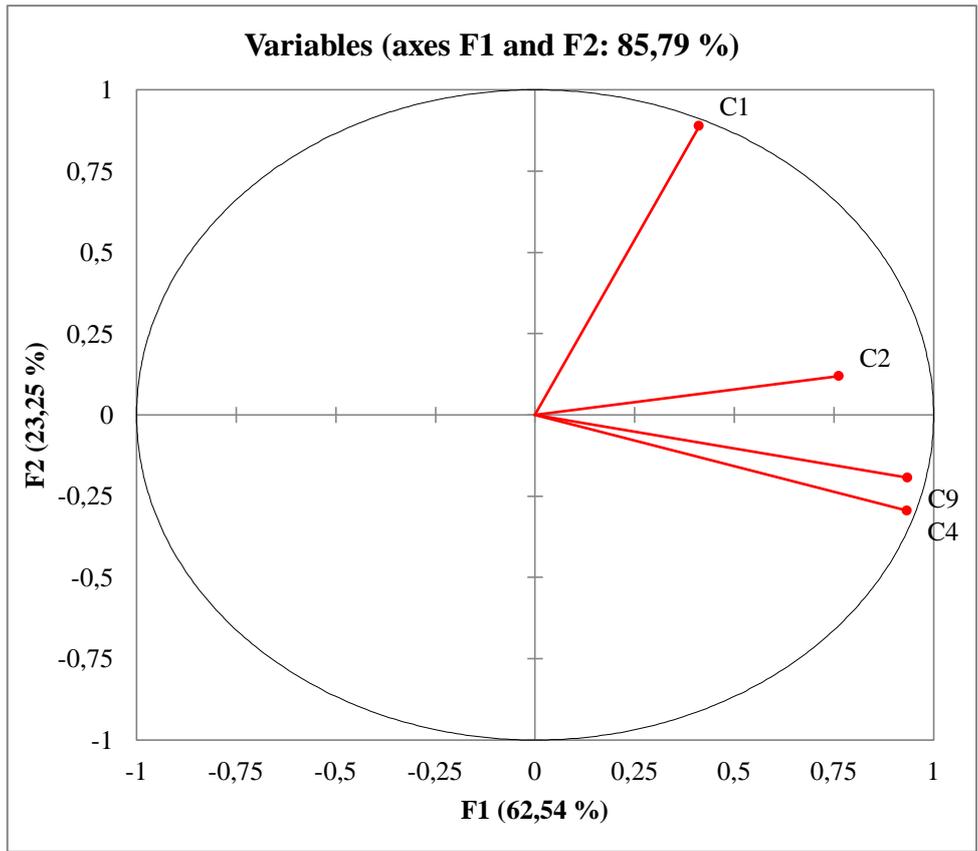


Fig. 20 (a) - Carte factorielle de répartition des variables (Les Quatre cultures) selon les axes F1 et F2

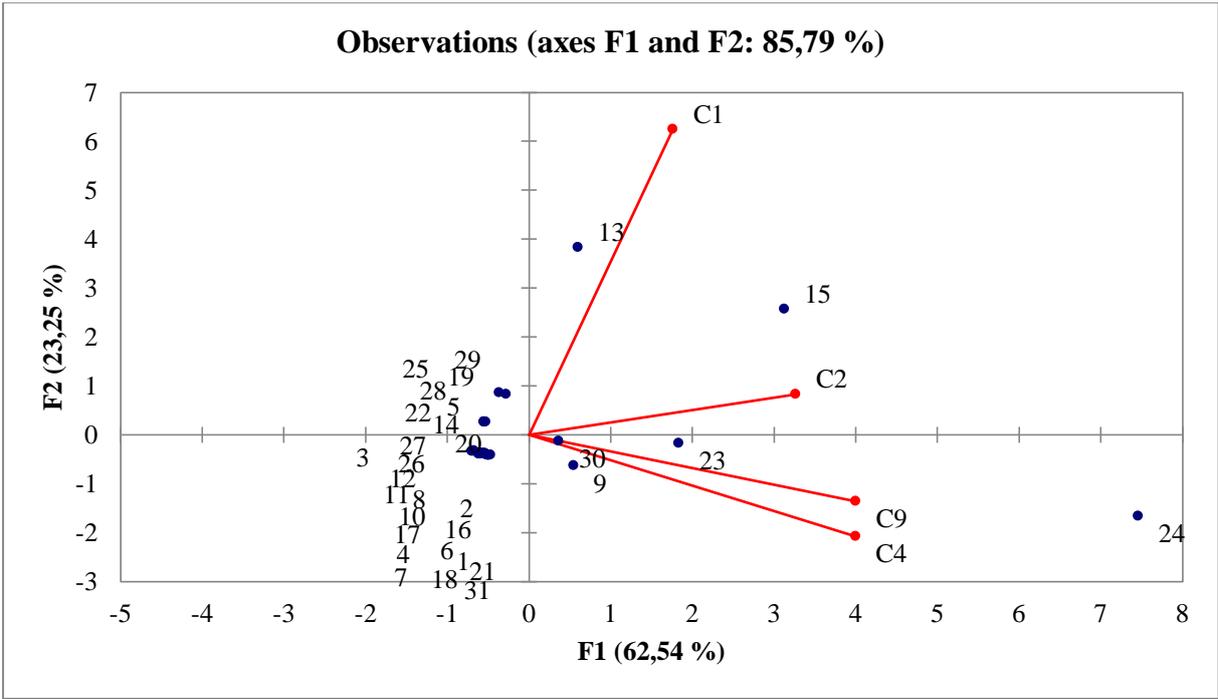


Fig. 20 (b) - Carte factorielle de répartition des espèces de Diptera et les variables (Les Quatre cultures) selon les axes F1 et F2

Fig. 20 - Carte factorielle (axe F1, F2) d'une analyse en composantes principales (A.C.P.)

Tableau 41 - Matrice de corrélation obtenue à partir des quatre cultures (C1, C2, C4 et C9)

Variables	C1	C2	C4	C9
C1	1			
C2	0,2954	1		
C4	0,1558	0,5761	1	
C9	0,2650	0,5202	0,9611	1

C1 : le verger de clémentiniers (Blida) ; C2 : Un champ de sorgho en 2014 à l'E.N.S.A. ; C4 : Une parcelle du sorgho en 2014 à l'I.T.G.C. à Oued Smar ; C9 c'est une luzernière en 2014 à l'I.T.G.C. (Oued Smar). r : Facteur de corrélation.

La corrélation positive la moins élevée se retrouve entre C1 et C2 ($r = 0,29$), entre C1 et C9 ($r = 0,26$) et entre C1 et C4 avec $r = 0,15$ (Fig. 20 a).

La représentation graphique déterminée par les axes F1 et F2 pour la répartition des espèces de Diptera et les variables (Les quatre cultures) montre que les espèces étudiées se trouvent dans des quadrants différents (Fig. 20 b). Les espèces à un effectif faible, apparaissent dans la partie négative du graphique, tandis que les espèces caractérisées par un effectif élevé se localisent dans la partie positive. Il s'établit donc de la gauche vers la droite un gradient d'espèces allant de celles à effectifs faibles vers les espèces à effectifs élevés. A titre d'exemple, l'espèce *Asyndetus* sp. (13) présente un effectif de 7 dans le verger de clémentiniers (C1), valeur élevée. Par contre, cette espèce correspond à 2 individus dans le sorgho de l'E.N.S.A. (C2), 0 individu dans le sorgho de l'I.T.G.C. (C4) et 1 individu dans la luzernière de l'I.T.G.C. (C9). De ce fait, sur le graphe (Fig. 20 b) l'espèce *Asyndetus* sp. (13) se retrouve dans la partie positive du gradient et elle est très proche du C1.

4.3. - Résultats relatifs aux espèces capturées à la main sur *Smyrnum olusatrum* à l'E.N.S.A. en 2017

Huit espèces de Diptera sont prises à la main sur *Smyrnum olusatrum* à l'E.N.S.A. le 25 février 2017. Ce sont 1 individu d'Empididae sp. indét., 2 individus pour *Helophilus* sp. (Syrphidae), 2 individus de Chloropidae sp. indét., 1 individu de *Calliphora vicina*, 1 individu de *Hylemyia* sp. (Muscidae) et 1 individu de *Graphomia maculata* (Muscidae).

4.4. - Systématiques et critères morphologiques des différentes espèces de Diptera Déterminées

Des descriptions et des schémas pour illustrer les espèces de Diptera observés grâce aux différentes techniques d'échantillonnage dans les différentes cultures et parfois quelques specimens ramenés au laboratoire par des chercheurs au département de zoologie agricole et forestière (E.N.S.A.).

4.4.1. - Sous-ordre des Nematocera / Groupe des Orthorrhapha

Des descriptions et des schémas sont utilisés pour présenter quelques familles des Nematocera observées au cours de la présente étude. Il est à rappeler que l'ordre des Diptera se partage entre deux sous-ordres ceux des Nématocères et des Brachycères.

4.4.1.1. - Trichoceridae notées dans la présente étude

Cette famille est représentée par deux espèces capturées dans le verger de clémentiniers grâce aux assiettes jaunes. Ce sont Trichoceridae sp. indéterminé et *Trichocera annulata*. En effet, chez l'espèce de Trichoceridae recueillie le mésonotum présente une suture en forme de V. Elle a des pattes longues et fines. L'unique espèce capturée qui représente cette famille de Diptère, est *Trichocera annulata* dont la longueur est de 5 à 6 mm. Elle possède un corps d'un brun jaunâtre. De plus, l'abdomen porte des bandes transversales (Fig. 21).

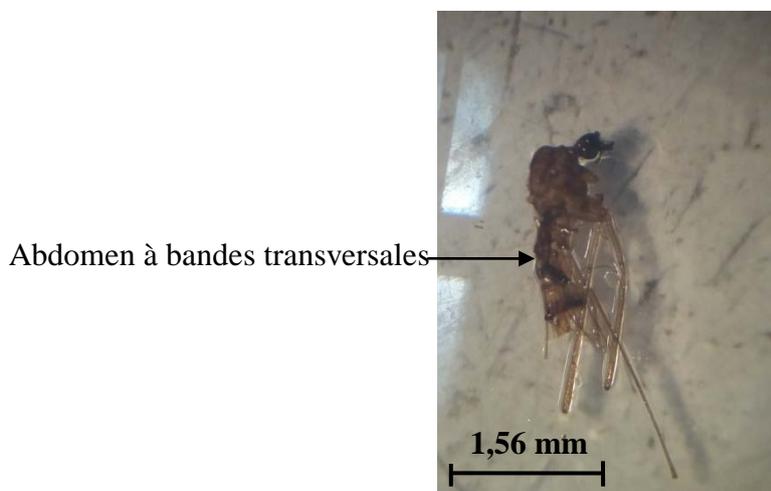


Fig. 21 - Photographie de *Trichocera annulata* (Originale)

4.4.1.2. - Limnobiidae

Cette famille de Nématocère est représentée par trois espèces piégées grâce aux assiettes jaunes en un seul exemplaire chacune dans le verger de clémentiniers près de Blida. Ce sont *Erioptera* sp., *Molophilus* sp. et *Limnophila* sp. (Fig. 22 a,b). *Erioptera* sp. est caractérisée par une longue pilosité sur les nervures de l'aile, à soies non serrées. La nervure anale est sinueuse. De plus, la cellule anale est rétrécie à l'apex. Pour ce qui concerne *Molophilus* sp., elle est caractérisée par une longue pilosité sur les nervures de l'aile dont les soies sont serrées. L'espèce *Limnophila* sp. a des pattes grêles, à pilosité courte. Elle est de petite taille égale à 3 mm. L'aile est très faiblement maculée.

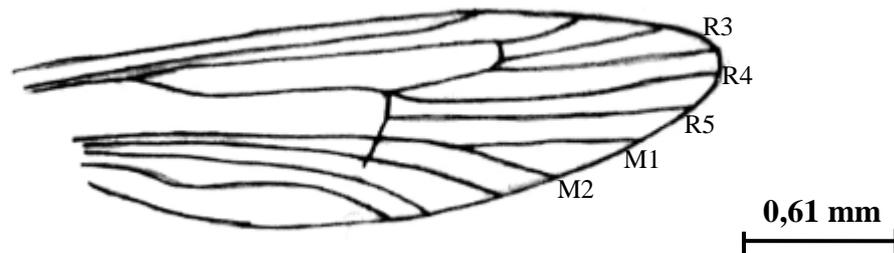


Fig. 22 (a) - Aile d'*Erioptera* sp. (Schéma original)

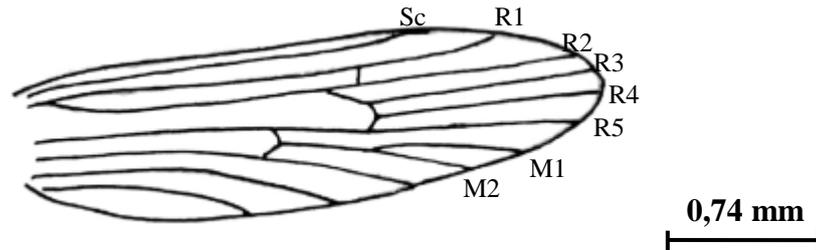


Fig. 22 (b) - Aile de *Molophilus* sp. (Schéma original)

Fig. 22 - Représentation de quelques espèces de la famille des Limnobiidae (Originale)

4.4.1.3. - Tipulidae

L'espèce de Tipulidae est capturée à la main dans la zone urbaine de Larbâa sise au nord-est de la région de Blida (36° 33' 55'' N. 3° 09' 14'' E.) en un seul exemplaire. Elle présente une taille plus grande que celles des autres espèces de Nematocera. Ses pattes sont longues et grêles. Le thorax de teinte jaune montre des bandes noires avec un mésonotum marqué à sa surface par une tache transverse très nette en forme de "V". L'aile de cette

espèce se caractérise par la présence d'une cellule discale. Elle est tachetée, et porte 3 nervures médianes (M1, M2 et M3) (Fig. 23 a,b,c).

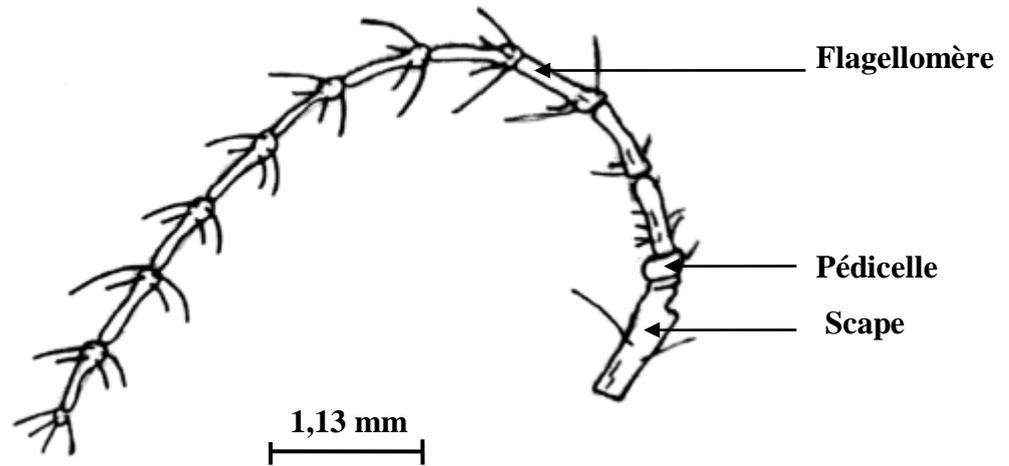


Fig. 23 (a) - Antenne pour une espèce de Tipulidae (Schéma original)

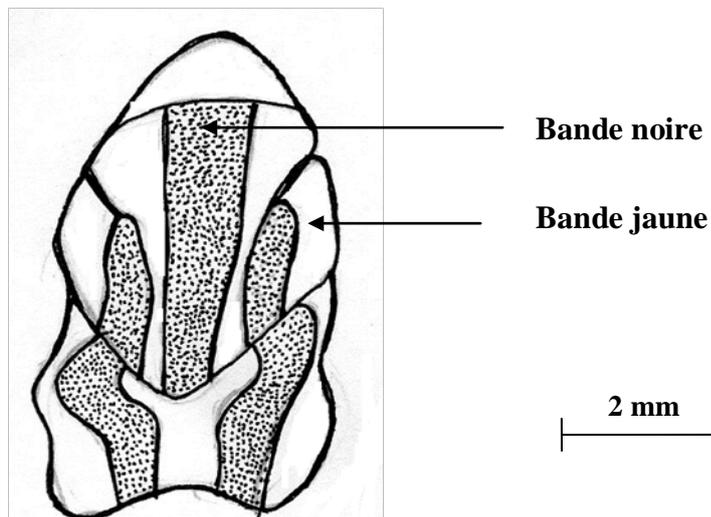


Fig. 23 (b) - Thorax d'un Tipulidae (Schéma original)

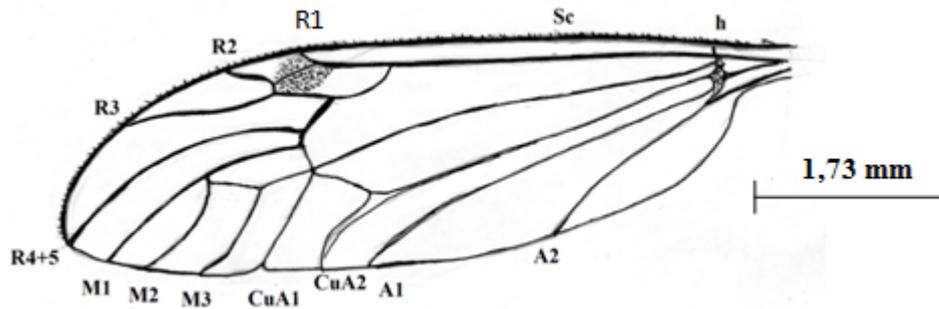


Fig. 23 (c) - Aile d'un Tipulidae (Schéma original)

Fig. 23 - Détails du corps d'une espèce de Tipulidae (Originale)

4.4.1.4. - Cécidomyiidae

Dans la présente étude, la famille des Cécidomyiidae est représentée par *Porricondyla* sp., *Cecidomyia* sp. et par *Contarinia* sp. (Fig. 24 a,b).

Ces espèces sont recueillies dans la région d'étude au niveau du verger de clémentiniers, dans les champs de sorgho à l'E.N.S.A. et à l'I.T.G.C., dans les parcelles de maïs, de blé dur, dans les deux luzernières dans la banlieue d'El Harrach et au niveau du champ de colza, en effectifs fluctuant entre 1 et 45 individus. Ces espèces présentent souvent des écailles sur les ailes, le corps et les pattes. *Porricondyla* sp. est une espèce grêle avec une taille généralement de 2 à 3 mm de long. Sa nervation alaire présente une structure très simple avec l'absence de la cellule discale. Chez *Cecidomyia* sp., les yeux sont confluent et le thorax noir avec deux bandes mésonotomales blanches. Elle mesure de 2 à 3 mm de long. *Contarinia* sp., possède des ailes sans taches, dont, la nervure médiane est rectiligne aboutissant à la pointe de l'aile.

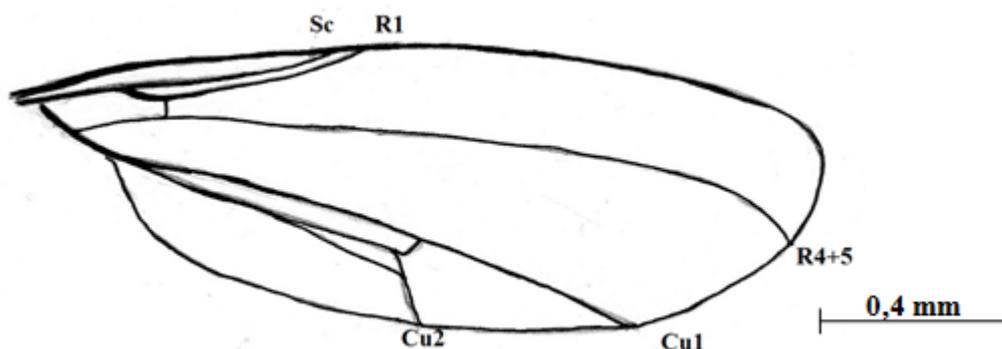


Fig. 24 (a) - Aile de *Porricondyla* sp. (Schéma original)



Fig. 24 (b) - Photographie d'une espèce de Cecidomyiidae (Originale)

Fig. 24 - Détails d'un corps d'une espèce de Cécidomyiidae (Originale)

4.4.1.5. - Bibionidae

Une espèce indéterminée est observée dans la luzernière de l'I.T.G.C. (banlieue d'El Harrach) et dans la parcelle du pois chiche grâce à la technique des assiettes jaunes. Il s'agit des espèces robustes avec des antennes courtes, fortes et compactes. Au niveau de l'aile chez cette famille, il y a 2 grandes cellules basales (Fig. 25). La disposition des nervures sous-costales et radiales rappelle celle des ailes des Cecidomyiidae. Les particularités des antennes permettent de différencier rapidement ces deux familles.



Fig. 25 - Photographie d'une espèce de Bibionidae (Originale)

4.4.1.6. - Psychodidae notées dans la présente étude

Les espèces de Psychodidae piégées dans le cadre de la présente étude sont une espèce indéterminée, *Psychoda alternata* et *Psychoda phalaenodes* (Fig. 26 a,b). Elles sont notées dans le champ de sorgho et luzernière de l'I.T.G.C. (Oued Smar). Un seul individu de *Psychoda alternata*, est capturé dans le verger de clémentiniers près de Blida. Par contre 10 individus de *Psychoda phalaenodes* sont notés dans ce même verger de clémentiniers et un individu est capturé dans le champ du sorgho à l'I.T.G.C.

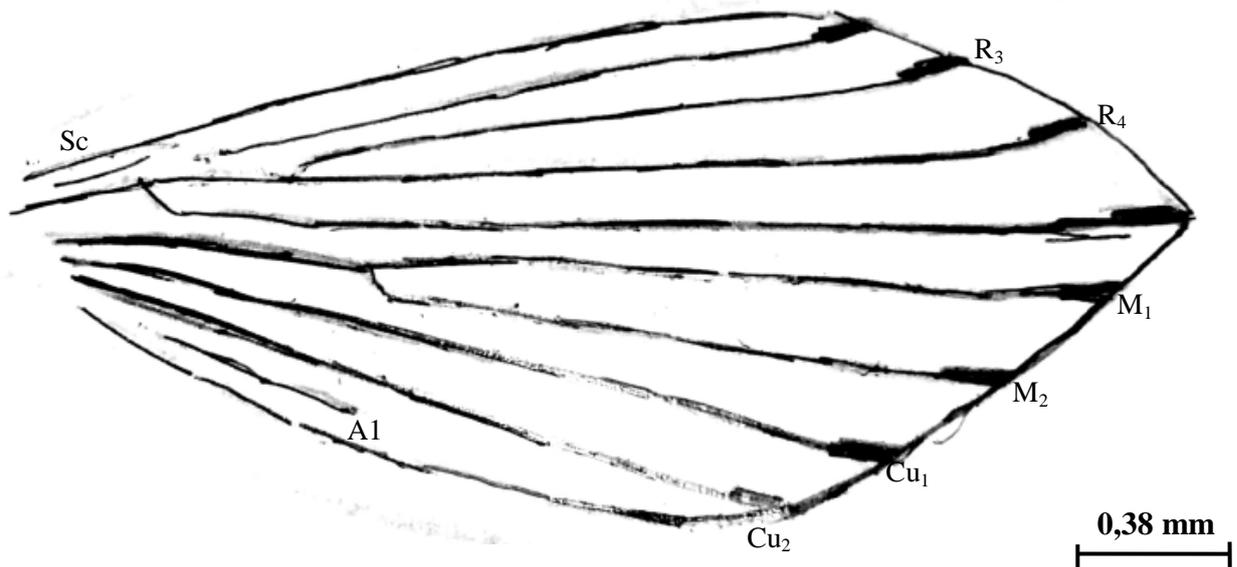


Fig. 26 (a) - Aile de *Psychoda alternata* (Schéma original)

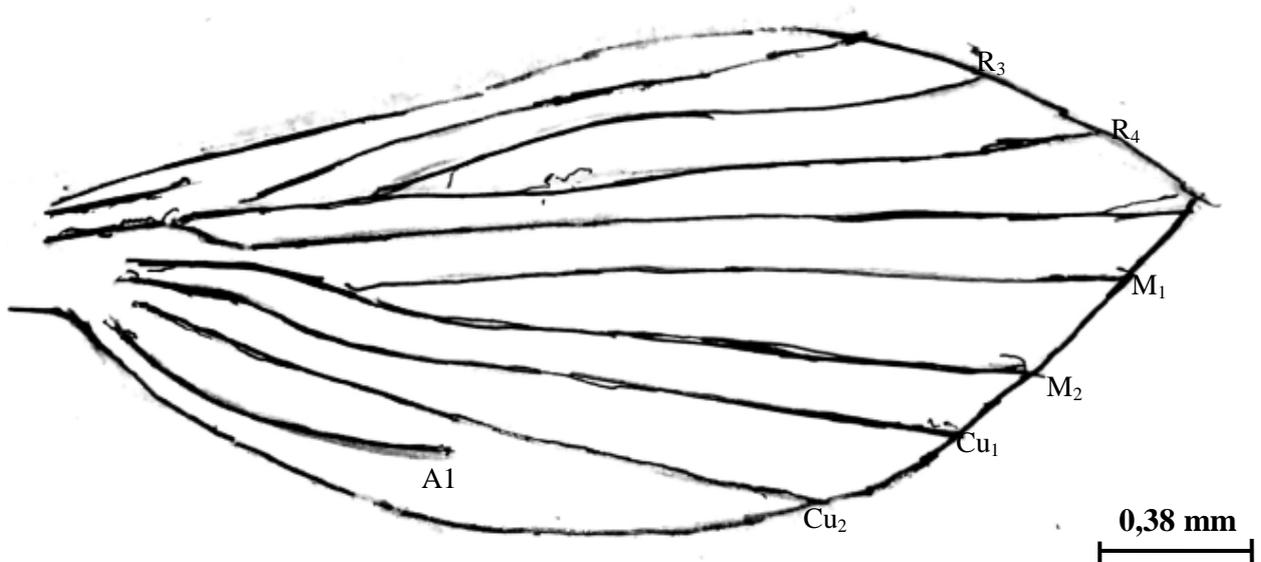


Fig. 26 (b) - Aile de *Psychoda phalaenodes* (Schéma original)

Fig. 26 - Schémas de *Psychoda alternata* et de *Psychoda phalaenodes* (Originale)

Les ailes chez cette famille sont courtes largement ovales ou pointues. De plus, il n'y a pas de nervures transverses. Les pattes sont courtes. Pour ce qui concerne *Psychoda alternata*, les ailes sont brunies et la 4^{ème} nervure longitudinale aboutissant au sommet de l'aile qui est anguleux. L'espèce *Psychoda phalaenodes* a des antennes annelées de blanc et de noir. Les ailes pour cette espèce sont grisâtres, à frange postérieure grise, sans taches sur les nervures.

4.4.1.7. - Mycetophilidae

Les espèces piégées qui représentent cette famille ce sont *Boletina* sp., *Paratina* sp. et *Sciophila* sp. (Fig. 27 a,b,c). *Paratina* sp. et *Sciophila* sp. sont observées dans le verger de clémentiniers (Blida) en un seul exemplaire chacune. *Paratina* sp. est capturée également dans le champ du colza en un seul exemplaire. *Boletina* sp. est piégée dans le champ du trèfle en un seule exemplaire. Il est à noter que, les espèces de Mycetophilidae sont caractérisées par des éperons apicaux au niveau des tibias. De plus, la nervation alaire est réduite. *Boletina* sp. mesure 5 mm. Elle est caractérisée par l'absence des microtriches sur les ailes. L'espèce *Paratina* sp. est brun noire, dont, les ailes sont ciliées sur la moitié apicale. De plus, l'abdomen est allongé. En ce qui concerne *Sciophila* sp., elle présente 3 ocelles. Ses pattes sont de taille moyenne. Il est à remarquer la présence de microtriches sur l'aile. La nervure cubitale Cu est fourchue.

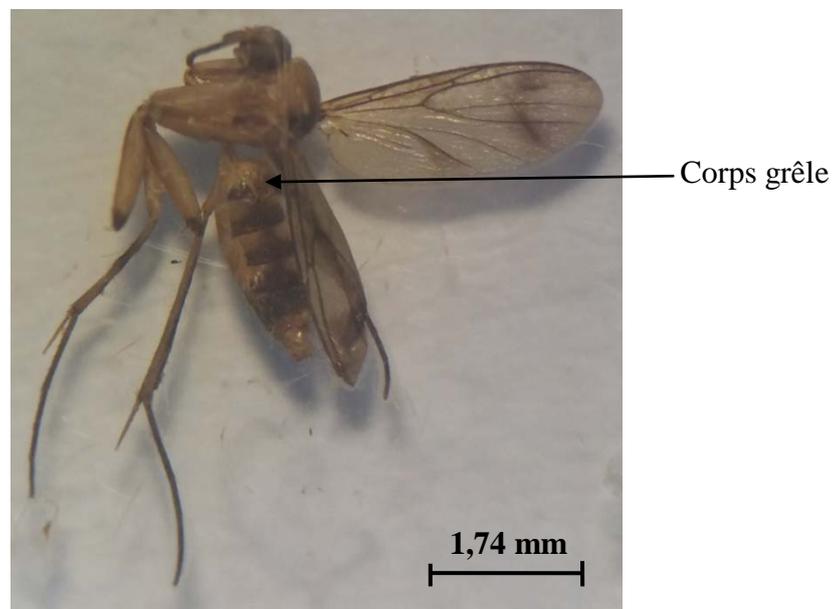


Fig. 27 (a) - Photographie de *Paratinia* sp. (Originale)

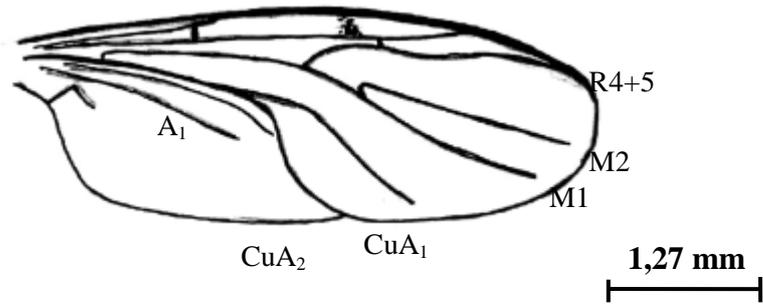


Fig. 27 (b) - Aile de *Paratinia* sp. (Schéma original)

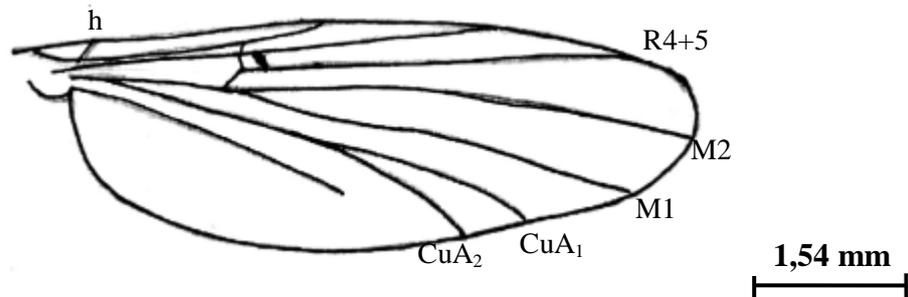


Fig. 27 (c) - Aile de *Sciophila* sp. (Schéma original)

Fig. 27 - Représentation de quelques espèces de Mycetophilidae (Originale)

4.4.1.8. - Sciaridae

Dans la présente étude, 1 seule espèce appartenant à la famille des Sciaridae est prise dans les assiettes jaunes. Il s'agit de *Bradysia* sp. (Fig. 28 a à e), en effectifs qui varient entre 1 et 72 individus. Elle est présente dans toutes les cultures retenues dans la présente étude à l'exception du champ du maïs. Il est à mentionner que les ailes des adultes sont caractérisées par une bifurcation au niveau des nervures médianes en une fourche. De plus, il y a des éperons qui sont de fortes épines allongées à l'extrémité des tibias. En ce qui concerne les antennes de *Bradysia* sp. elles comportent 16 articles. La nervure médiane est bifurquée en M1 et M2.



Fig. 28 (a) - Photographie de *Bradysia* sp. (Originale)

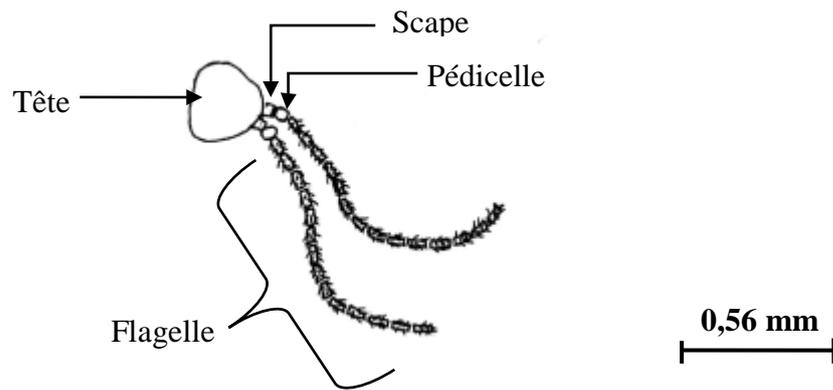


Fig. 28 (b) - Antennes de *Bradysia* sp. (Schéma original)

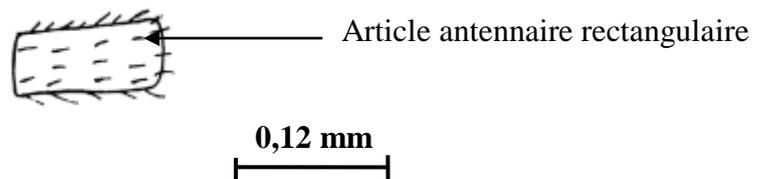


Fig. 28 (c) - Représentation d'un article antennaires chez *Bradysia* sp. (Schéma original)

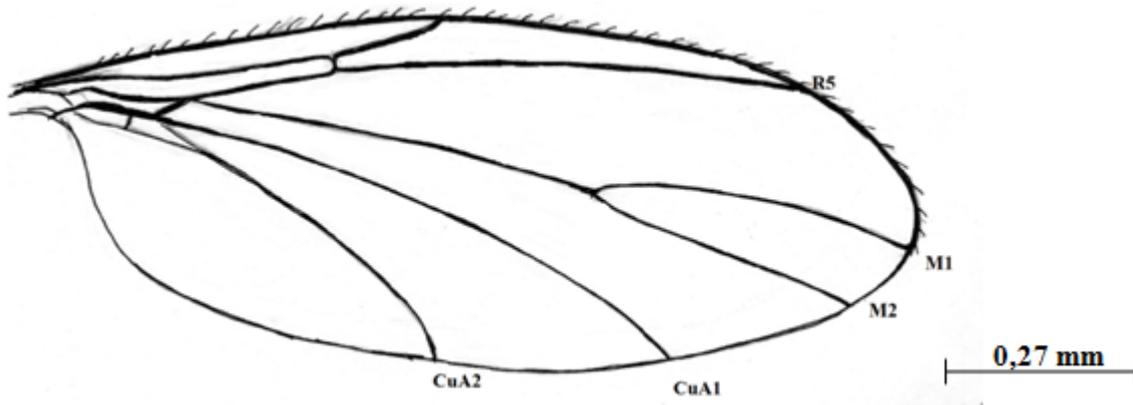


Fig. 28 (d) - Aile de *Bradysia* sp. (Schéma original)

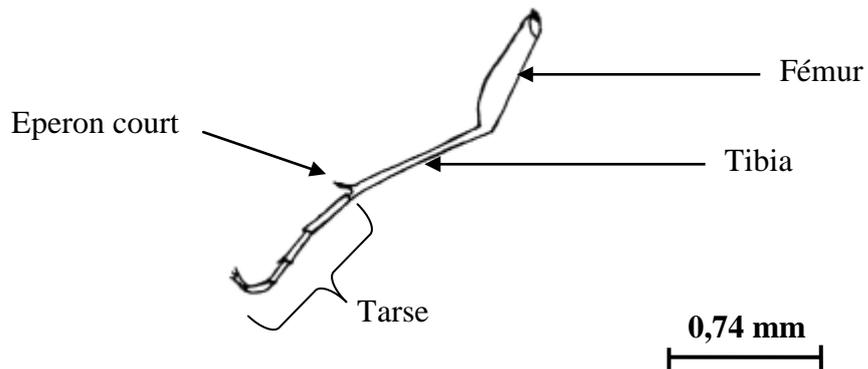


Fig. 28 (e) - Patte antérieure chez *Bradysia* sp. (Schéma original)

Fig. 28 - Détails d'un corps de *Bradysia* sp. (Originale)

4.4.1.9. - Chironomidae

Les espèces de Chironomidae sont recueillies au niveau du verger de clémentiniers (Blida), dans les champs de sorgho à l'I.T.G.C. (Oued Smar), dans le champ du blé dur, les deux luzernières dans la banlieue d'El Harrach et dans le champ du trèfle. Leurs effectifs fluctuent entre 1 et 45 individus. Elles sont caractérisées par des longues pattes dont les antérieures sont généralement plus développées que les autres. Il est à mentionner, que les nervures médianes M1 et M2 ne sont pas ramifiées (Fig. 29).



Fig. 29 - Photographie d'un male de Chironomidae sp. ind. (Originale)

4.4.2. - Sous-ordre des Brachycera

Des descriptions et des schémas sont utilisés pour illustrer quelques familles de Brachycera déterminés dans la présente étude. Chez les Brachycères, le nombre d'articles antennaires est généralement égal à 3, dont le troisième est parfois annelé avec une arista ou un style. Par rapport à la fente d'exuviation du puparium, les Brachycères se subdivisent en deux groupes, ceux es Orthorrhapha et des Cyclorrhapha. Pour le deuxième cas, la fente d'exuviation du puparium est circulaire.

4.4.2.1. - Sous-ordre des Brachycera, groupe des Orthorrhapha

Quelques familles des Brachycera Orthorrhapha sont présentées avec des illustrations.

4.4.2.1.1. - Stratiomyidae

Chorisops sp. est l'espèce qui représente cette famille. Elle est notée dans les assiettes jaunes au niveau du verger de clémentiniers et dans la sole de sorgho à l'E.N.S.A. (El Harach) L'aile de cette espèce se caractérise par une cellule discoïdale subpentagonale. De plus, il n'y a pas de nervures parallèles au bord de l'aile. Les nervures médianes ne sont jamais fourchues. L'aile de cette espèce présente un petit cuilleron et une

cellule discoïdale subpentagonale. Il y a 5 nervures anales et 3 nervures médianes qui n'atteignent pas l'extrémité de l'aile. Il est à noter la présence d'une cellule radiale-basale, d'une cellule médiane-basale et d'une cellule cubitale postérieure (Fig. 30 a,b).



Fig. 30 (a) - Photographie d'une espèce de Stratiomyidae (Originale)

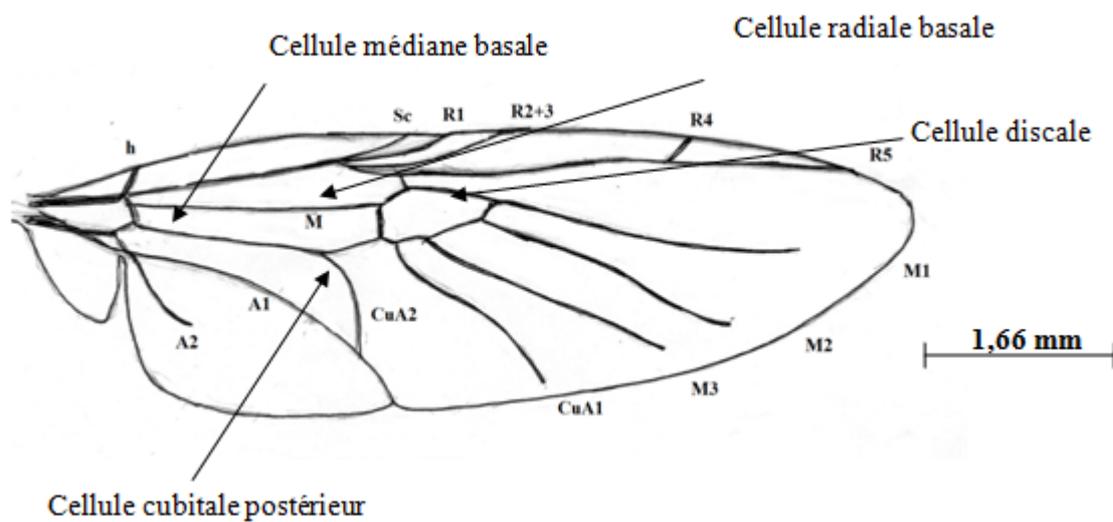


Fig. 30 (b) - Aile de *Chorisops* sp. (Schéma original)

Fig. 30 - Détails d'une espèce de Stratiomyidae (Originale)

4.4.2.1.2. - Bombylidae

L'espèce *Conophorus* sp. est observée dans les assiettes jaunes en 1 seul exemplaire dans la luzernière de l'E.N.S.A. et dans le champ du colza dans la banlieue d'El Harracn. Par ailleurs 7 individus sont capturés dans la parcelle du pois chiche. *Conophorus* sp. mesure 3 mm. Les Bombylidae capturés sont très velues. Leurs pattes sont développées. Leurs ailes sont longues avec des nervures épaisses et de petits cuillerons. Le premier article antennaire est épais. La trompe est aussi longue que la tête (Fig. 31 a,b).

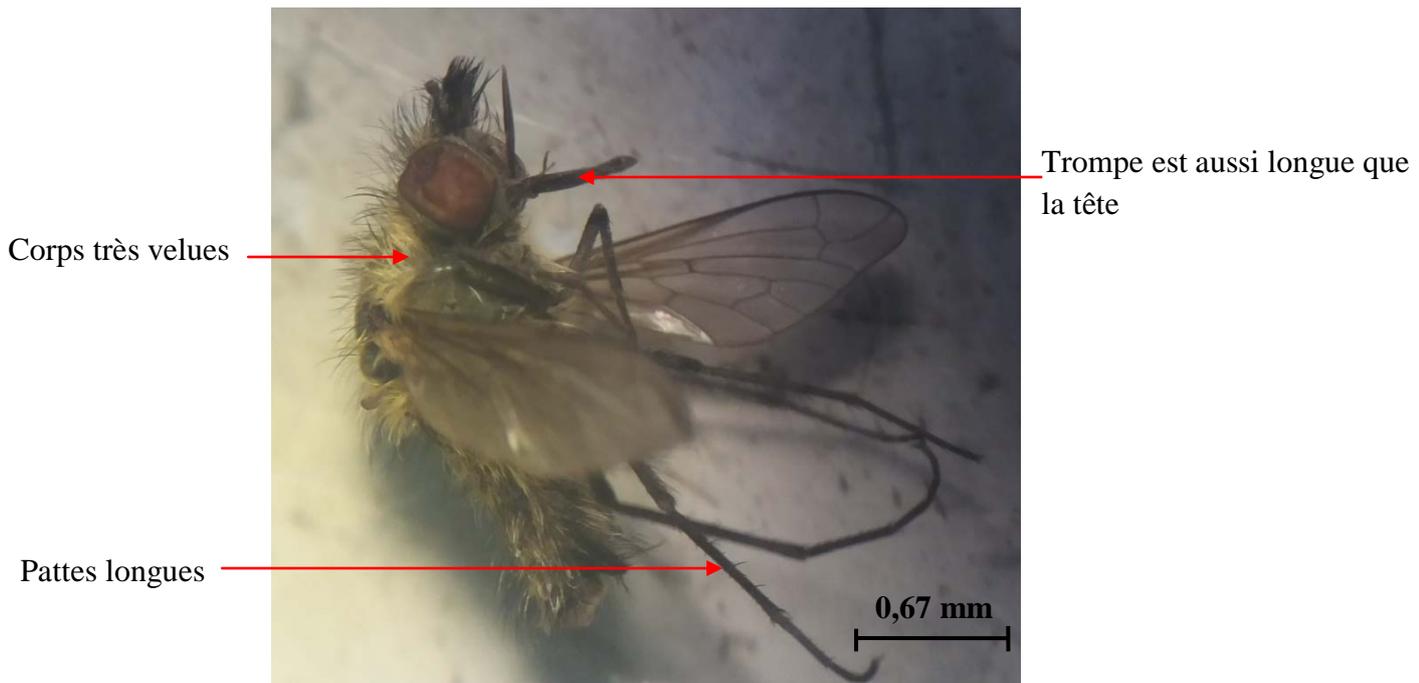


Fig. 31 (a) - Photographie de *Conophorus* sp. (Originale)

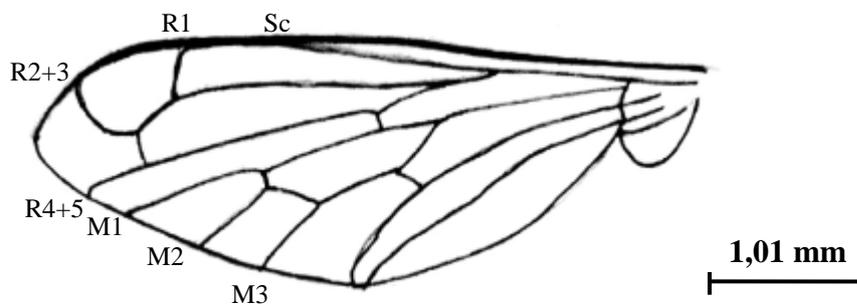


Fig. 31 (b) - Aile de *Conophorus* sp. (Schéma original)

Fig. 31 - Détails d'un ceps de *Conophorus* sp. (Originale)

4.4.2.1.3. - Empididae

Les espèces de cette famille recueillies sont caractérisées par une petite tête sphérique. Le troisième article antennaire se termine par une arista. Il est à signaler dans la présente étude, des espèces d'Empididae piégées notamment, *Empis* sp., *Elaphropeza* sp., *Tachydromia bicolor*, *Drapetis* sp. et *Tachypeza* sp.1 (Fig. 32a à h). *Empis* sp. est recueillie à la main dans la zone urbaine de Larbâa en avril 2015. L'autre espèce, *Elaphropeza* sp. est capturée dans les assiettes jaunes dans la sole de sorgho à l'I.T.G.C. *Drapetis* sp. avec 2 individus elle est notée dans la parcelle de sorgho de l'E.N.S.A. en 2014. Dans les assiettes jaunes placées dans le champ de sorgho de l'I.T.G.C. en 2016, dans le champ de blé dur de l'I.T.G.C., dans la luzernière de l'I.T.G.C., dans le champ du trèfle, dans la parcelle de pois chiche et du colza de l'I.T.G.C, cette espèce est capturée. En ce qui concerne *Tachypeza* sp.1, elle est recueillie dans des assiettes jaunes dans le champ de blé dur de l'I.T.G.C., dans la luzernière de l'E.N.S.A., dans le champ du trèfle et dans ceux de pois chiche et de colza de l'I.T.G.C. *Tachydromia bicolor* est recueillie dans des assiettes jaunes dans le champ de blé dur et dans le champ de trèfle à l'I.T.G.C. en 1 individu. Mais 3 individus de cette espèce sont capturés dans le pois chiche de l'I.T.G.C. Par contre 44 individus de cette espèce sont piégés dans le champ de colza de l'I.T.G.C. L'espèce *Empis* sp. est caractérisée par un corps de forme étroite et longue avec une teinte noire sombre. De plus, elle est velue, l'abdomen cylindrique et allongé. La tête porte une longue trompe labiale et le troisième article antennaire possède une longue arista apicale. Quant aux ailes, de ces espèces, elles se composent d'une petite cellule anale. La sous-costale est nette et ne se colle pas au secteur radial. Dans le secteur radial apparaît une bifurcation en R4 et R5. Il y a aussi deux nervures médianes M1 et M2 qui divergentes à peine au bord de l'aile. La nervure anale A1 atteint l'extrémité de l'aile. Par contre A2 est très courte. Pour ce qui est de l'aile d'*Elaphropeza* sp., la branche radiale R4+5 est presque parallèle avec la nervure médiane M. *Tachydromia bicolor*, porte des Antennes jaunes à la base seulement. Les fémurs sont jaunes ou roux. De plus, les tarsi sont noirs ou annelés de noir. L'abdomen est entièrement noir. L'espèce *Drapetis* sp. est caractérisée par un corps épais, arrondi. L'arista est terminale. Le thorax est élargi, de 1,5 à 2 mm de long. Les pattes sont très courtes. Le corps de *Tachypeza* sp. est long de 2 à 3,5 mm. Les pattes sont longues, dont, le fémur I est épaissi. Son thorax est noir. Au niveau de l'aile, la cellule anale est absente. Mais la première cellule basale est plus courte que la deuxième cellule basale. De plus, la nervure cubitale a une branche inférieure.



Fig. 32 (a) - Photographie de *Tachydromia bicolor* (Originale)

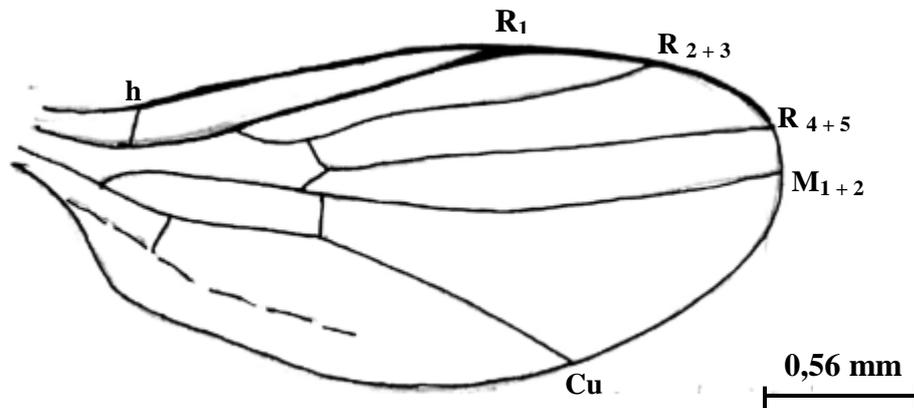


Fig. 32 (b) - Aile de *Tachydromia bicolor* (Schéma original)

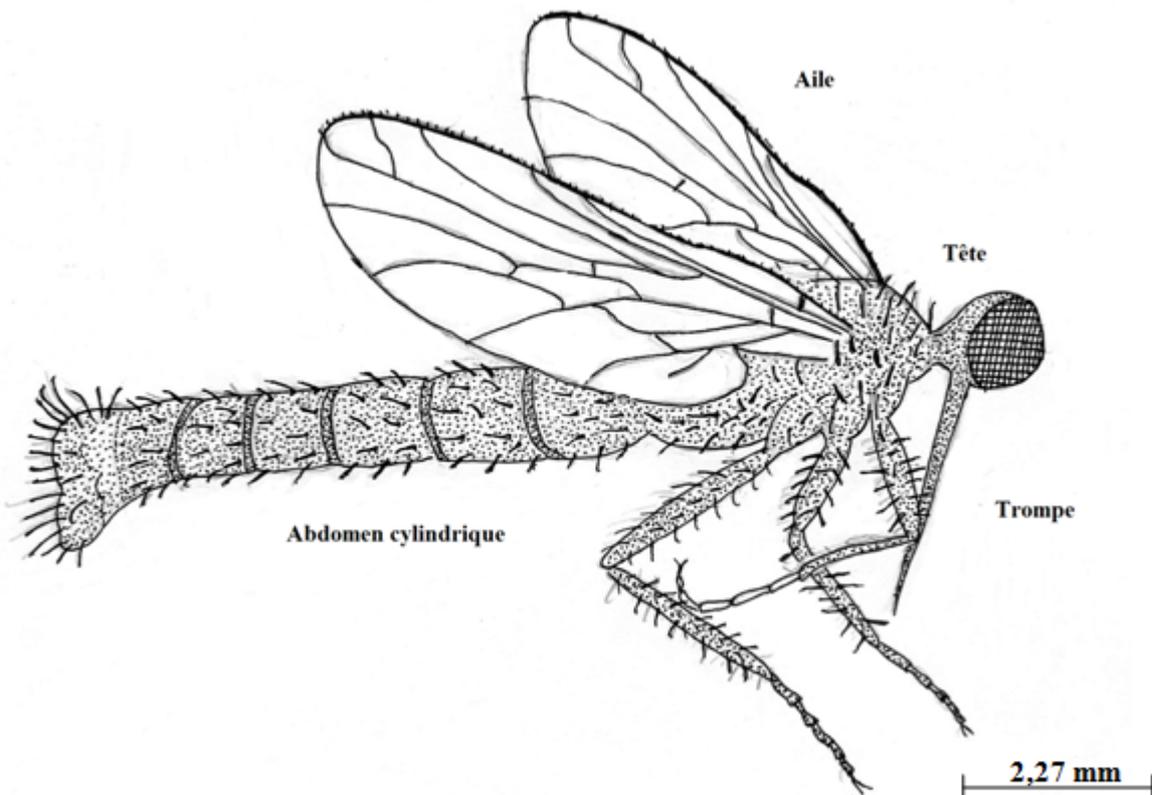


Fig. 32 (c) - Schéma d'un corps d'*Empis* sp. (Schéma original)

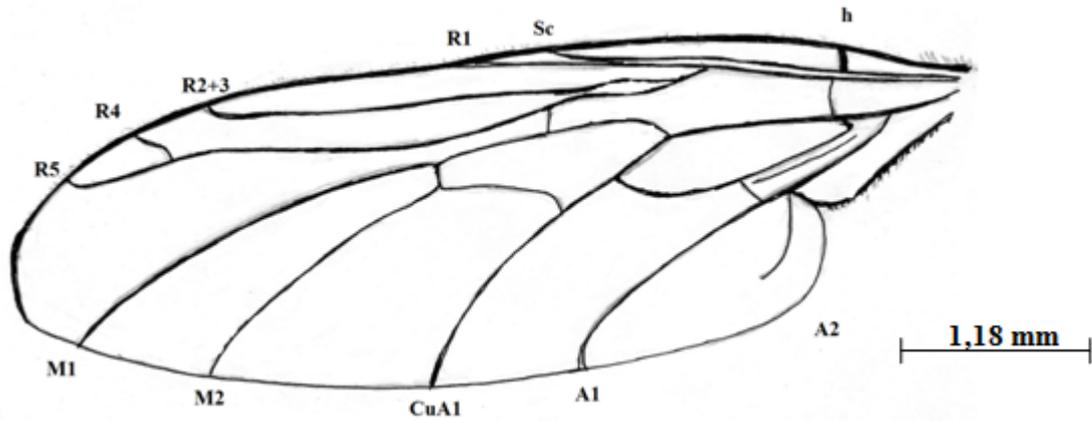


Fig. 32 (d) - Aile d'*Empis* sp. (Schéma original)

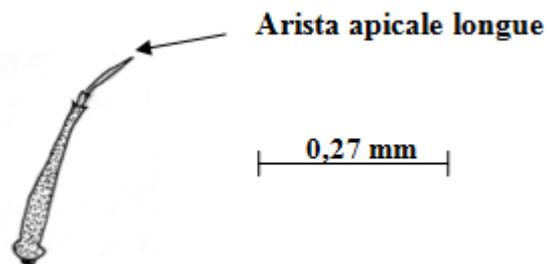


Fig. 32 (e) - Antenne d'*Empis* sp. (Schéma original)

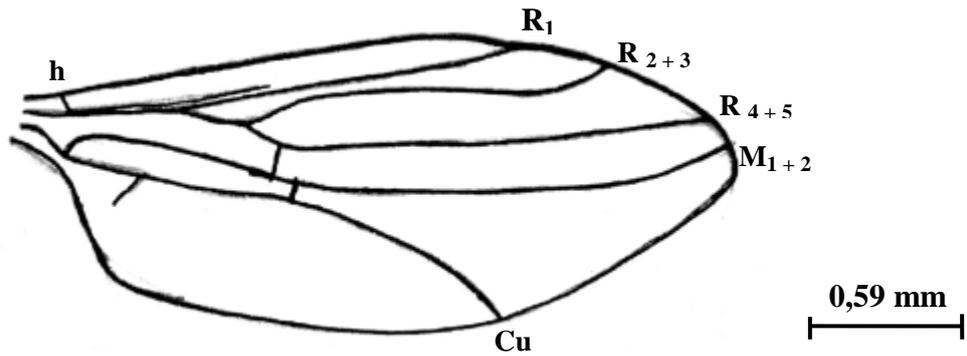


Fig. 32 (f) - Aile de *Tachypeza* sp. (Schéma original)

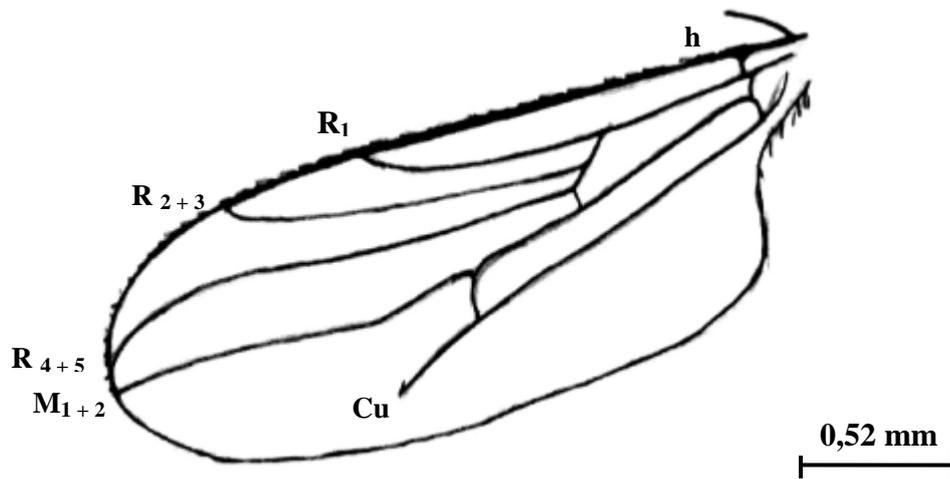


Fig. 32 (g) - Aile d'*Elaphropeza* sp. (Schéma original)

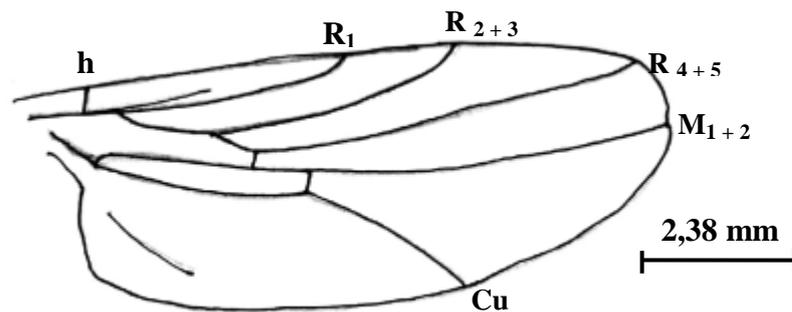


Fig. 32 (h) - Aile de *Drapetis* sp. (Schéma original)

Fig. 32 - Représentation de quelques espèces d'Empididae (Originale)

4.4.2.1.4. - Dolichopodidae

Les espèces de Dolichopodidae présentes dans la présente étude, sont celles de *Sciapus* sp., d'*Asyndetus* sp. de *Gymnopternus* sp., de *Hercostomus* sp. et de *Medeterus* sp. (Fig. 33a à d).

Sciapus sp. est capturée dans le champ de sorgho à l'E.N.S.A. en 2014 sur les plaques à glu avec 1 individu et dans les assiettes jaunes 4 individus. L'aile de cette espèce porte une sous-costale caudée à la première nervure du secteur radial (R1). La nervure médiane (M1) est sinueuse et qui se rapproche des branches radiales R4+5. La nervure anale est longue et atteint presque le bord de l'aile.

Asyndetus sp. est capturée sur les cartons englués au nombre de 7 individus dans le vaeger de clémentiniers (Blida), de 2 individus dans le champ de sorgho à l'E.N.S.A. en 2014 et 1 individu dans la luzernière de l'I.T.G.C. (Oued Smar). Cette espèce, possède une longue et mince patte comme chez les Tipulidae. Les yeux sont nettement séparés.

L'espèce *Gymnopternus* sp. est notée en un seul individu dans le vaeger de clémentiniers dans des assiettes jaunes. Le corps de cette espèce est épais. Les chètes antennaire sont dorsales ou subapicales, le 3^{ème} article antennaire étant onguiculé et saillant. L'abdomen est de couleur métallique. Au niveau de l'aile, les nervures 3 et 4 du secteur radial sont écartées puis convergentes à l'apex. *Hercostomus* sp., est capturée en 6 individus dans le champ de colza dans les assiettes jaunes. Le corps est épais, l'abdomen de couleur métallique. Par contre, chez cette espèce les nervures 3 et 4 (secteur radial) sont rapprochées à l'apex. *Medeterus* sp. est capturée en 6 individus dans le champ de trèfle dans des assiettes jaunes. Elle porte un deuxième article antennaire simple, le troisième étant court. Il existe, 2 séries d'acrosticales.

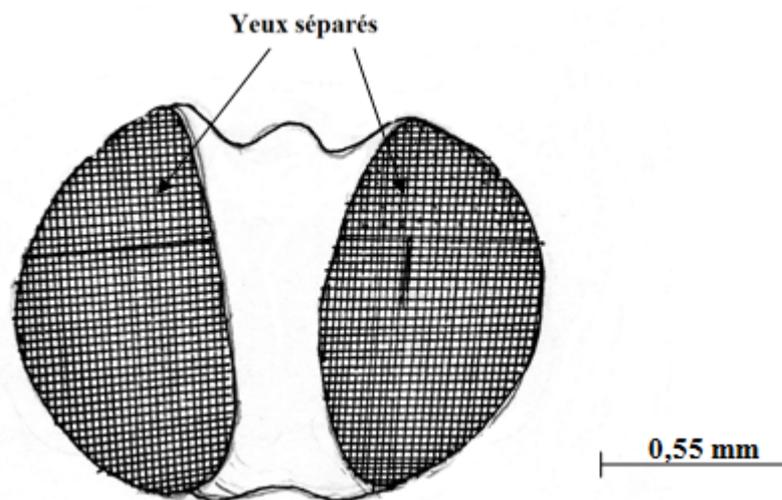


Fig. 33 (a) - Tête de *Sciapus* sp. (Schéma original)

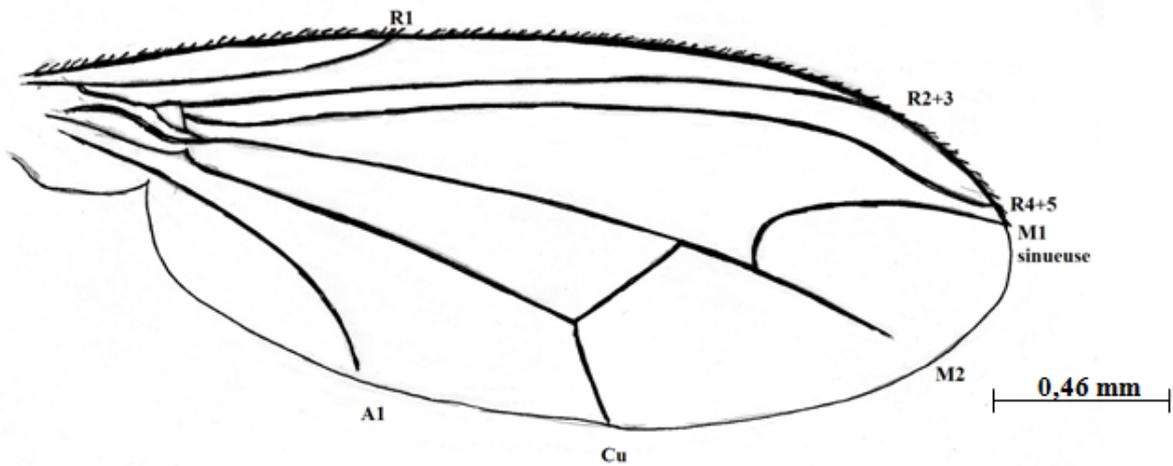


Fig. 33 (b) - Aile d'un *Sciapus* sp. (Schéma original)

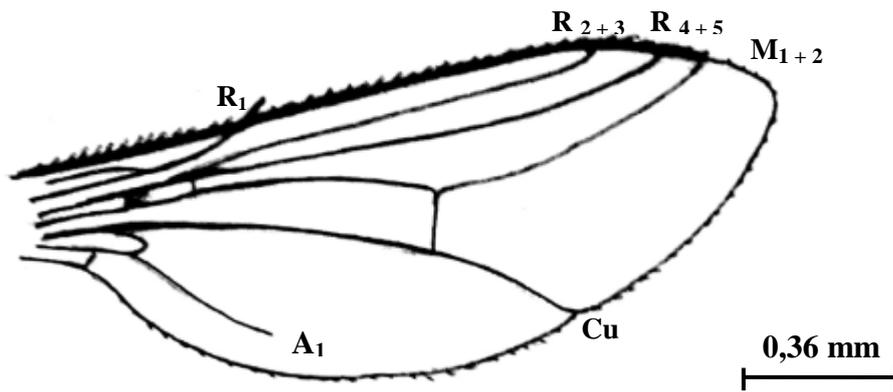


Fig. 33 (c) - Aile de *Hercostomus* sp. (Schéma original)

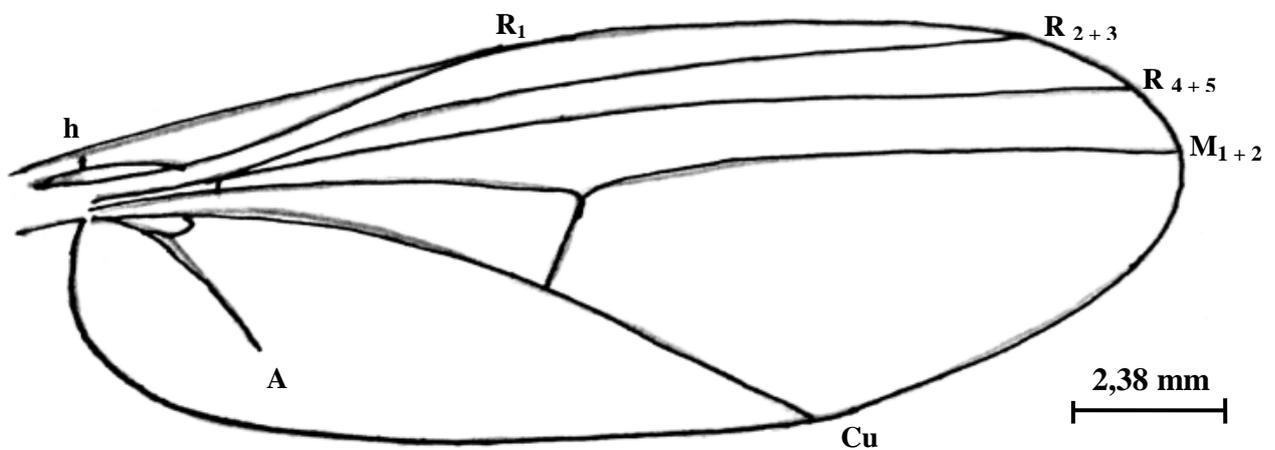


Fig. 33 (d) - Aile de *Gymnopternus* sp. (Schéma original)

Fig. 33 - Représentation de quelques espèces de Dolichopodidae (Originale)

4.4.2.2. - Sous-ordre des Brachycera, groupe des Cyclorrhapha

Quelques familles de Brachycera Cyclorrhapha sont présentées avec des illustrations.

4.4.2.2.1. - Phoridae

Il s'agit d'une espèce de Phoridae indéterminée observée dans les 12 cultures dans les assiettes jaunes. Ses effectifs fluctuent entre 2 et 33 individus. Par contre, 1 seul individu est noté dans le vaerger de clémentiniers grâce aux cartons englués. Il est à noter que, les adultes de cette famille ont une teinte noire ou brune. Cette espèce possède une tête avec un front élargi portant de fortes soies (Fig. 34a à d). La patte est velue avec un fémur volumineux, un tarse avec 5 articles et une grande épine au niveau de l'insertion des tibias avec le premier article de tarse. Au niveau de l'aile, les nervures médianes M1 et M2 sont insérées au niveau de la branche radiale R4+5. Cette dernière et la radiale R1 sont très visibles par rapport aux autres nervures.

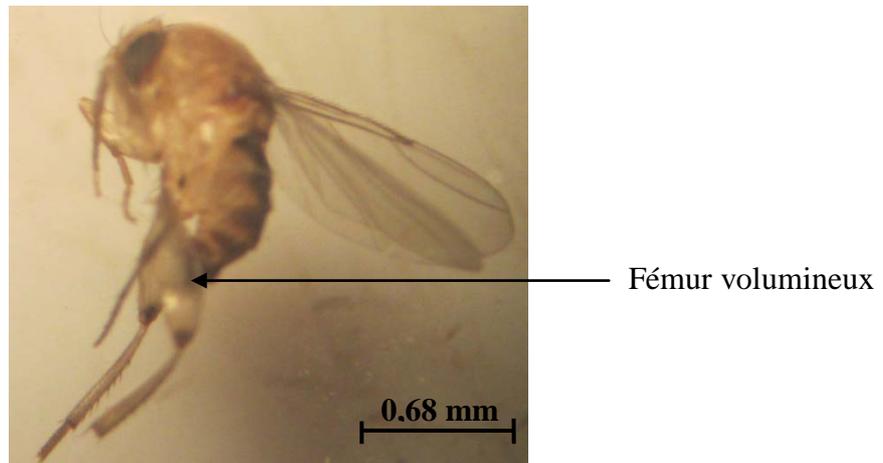


Fig. 34 (a) - Photographie d'une espèce de Phoridae (Originale)

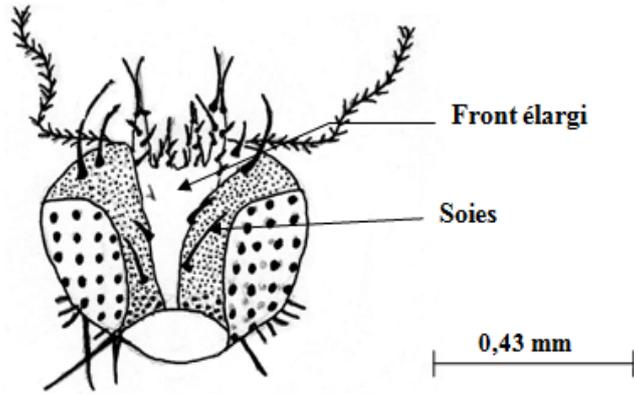


Fig. 34 (b) - Tête d'une espèce de Phoridae (Schéma original)

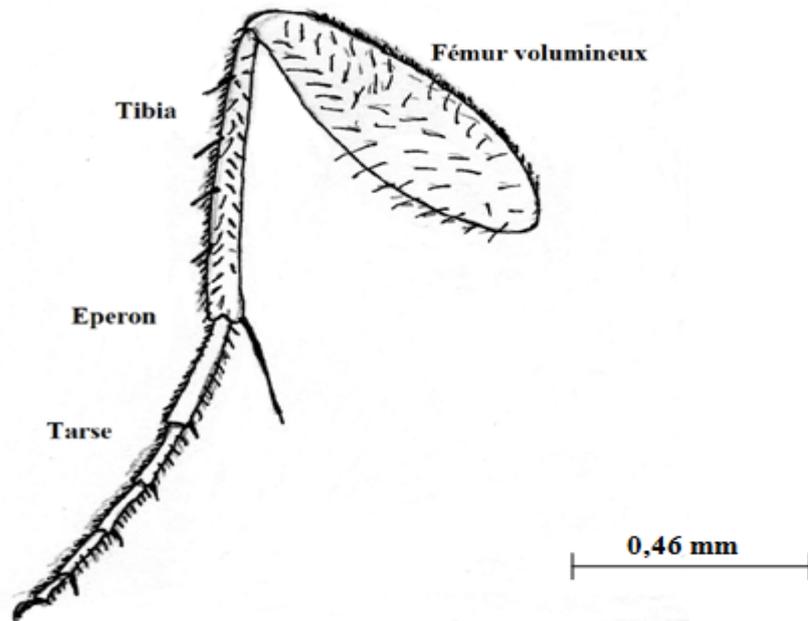


Fig. 34 (c) - Patte d'une espèce de Phoridae (Schéma original)

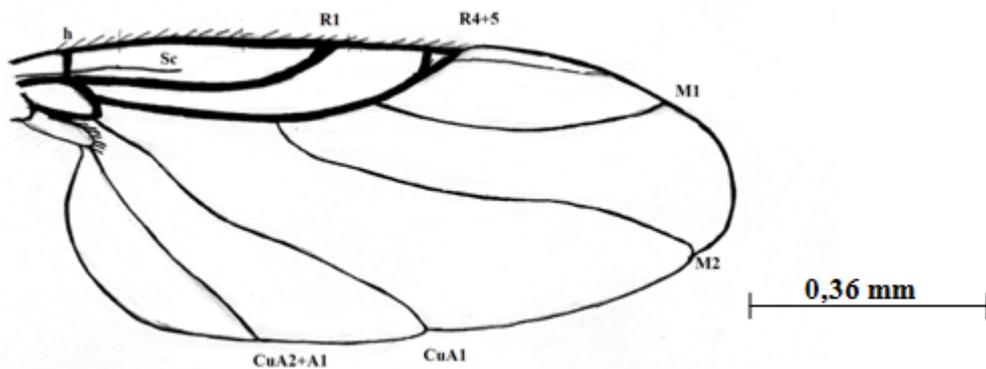


Fig. 34 (d) - Aile d'une espèce de Phoridae (Schéma original)

Fig. 34 - Détails du corps d'une espèce de Phoridae (Originale)

4.4.2.2.2. - Syrphidae

Eristalis tenax, *Eristalis aeneus*, *Helophilus* sp., *Syrphus venustus*, *Didea* sp., *Pipizella* sp., *Platycheirus* sp. et *Sphaerophoria* sp.1 sont échantillonnées dans le cadre de cette étude (Fig. 35a à n). Il est à noter, que l'*Eristalis tenax*, en 2 individus est capturée dans la luzernière de l'I.T.G.C. sur des cartons englués. De même, 2 individus de cette même espèce sont piégés en 2014 dans le sorgho de l'E.N.S.A. et de l'I.T.G.C. dans des assiettes jaunes. *Helophilus* sp. est prise à la main sur *Smyrniolum olusatrum* à l'E.N.S.A. le 25 février 2017. Il est à noter que *Sphaerophoria* sp. 1 est captuée dans des assiettes jaunes dans le champ de sorgho de l'E.N.S.A. en 2016 en 5 individus. L'espèce *Didea* sp. est recueillie dans des pièges colorés dans la luzernière de l'I.T.G.C. (Oued Smar) en 1 exemplaire. 2 individus de *Platycheirus* sp. sont captués dans des assiettes jaunes installées dans le champ de colza. 2 individus d'*Eristalis aeneus* sont capturés grâce aux cartons englués dans le verger de clémentiniers et 1 individu de cette même espèce dans le champ de sorgho de l'E.N.S.A. dans des assiettes jaunes, Par ailleurs, 2 individus d'*Eristalis aeneus* sont captués dans la parcelle de sorgho de l'I.T.G.C. *Syrphus venustus* est noté grâce au même type de piège (assiettes jaunes), en 1 individu dans le champ de trèfle à l'I.T.G.C. et 2 individus dans le champ du pois chiche à l'I.T.G.C. *Pipizella* sp. en 1 individu est piégée dans des assiettes jaunes dans la parcelle de sorgho de l'E.N.S.A. en 2016 et dans le champ du trèfle à l'I.T.G.C. en 2016.

Il est à remarquer que la tête et le thorax d'*Eristalis tenax* ont la même largeur. Les yeux sont plus ou moins écartés. Les chètes antennaires sont nues. Le thorax est en forme quadrangulaire. Ces syrphides sont caractérisées par la présence d'une nervure vestigiale (*vena spuria*) qui correspond à un pli entre le secteur radial et une autre entre ce dernier et le secteur médian (M1 et M2). De plus, au niveau des ailes les nervures médianes M1 et M2 sont arquées, rejoignant le secteur radial R4+5 vers le haut près du bord alaire. Pour ce qui concerne *Eristalis aeneus*, le scutellum est noir et le mésonotum porte 5 bandes longitudinales grises chez la femelle. Son corps est noir plus ou moins cuivré. Les yeux sont velus en dessus. Les pattes sont brunes et les genoux jaunes. En ce qui concerne *Helophilus* sp., le corps est noir, modérément velu. L'abdomen porte des bandes ou taches jaunes bien définies. *Syrphus venustus* possède des yeux velus. Le scutellum est entièrement jaune et l'abdomen à bandes claires, interrompues sur la ligne médiane au moins sur les segments 3 et 4. L'abdomen est peu courbée et jaune. L'espèce *Didea* sp. est caractérisée par un allongement du 3^{ème} article antennaires. Son abdomen est aplati. *Pipizella* sp. possède une face non concave, sans

tubercule et non relevée au-dessus de la bouche. Le troisième article antennaire est long et plus long que large. Chez *Platycheirus* sp. l'abdomen porte des taches de couleur claire. Il n'est pas rétréci à la base ni allongé. Chez *Sphaerophoria* sp.1, le ceps est étroit, avec le segment V abdominal allongé pour le mâle avec une marge postérieure asymétrique. Par contre, la femelle présente 7 segments visibles.



Fig. 35 (a) - Photographie de *Helophilus* sp. (Originale)

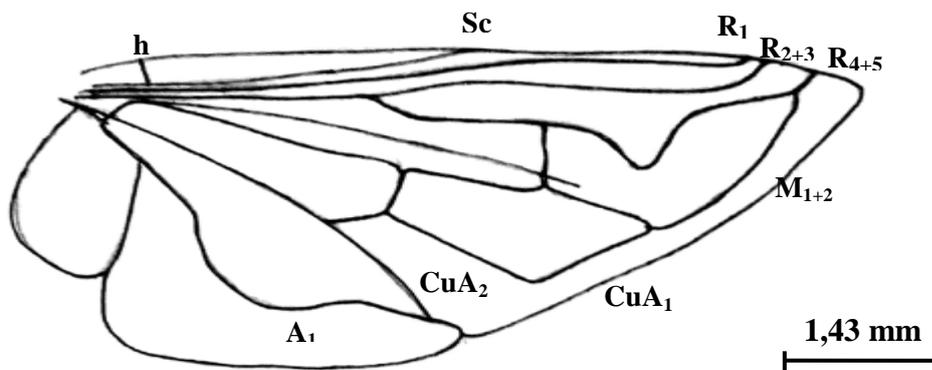


Fig. 35 (b) - Aile de *Helophilus* sp. (Schéma original)



Fig. 35 (c) - Photographie de *Platycheirus* sp. (Originale)

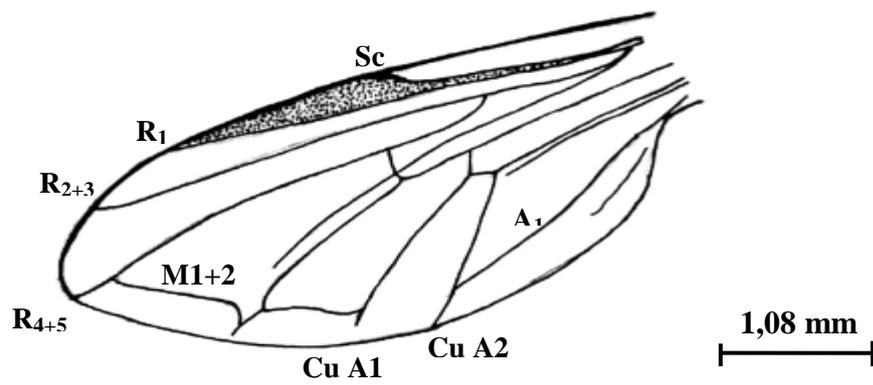


Fig. 35 (d) - Aile de *Platycheirus* sp. (Schéma original)

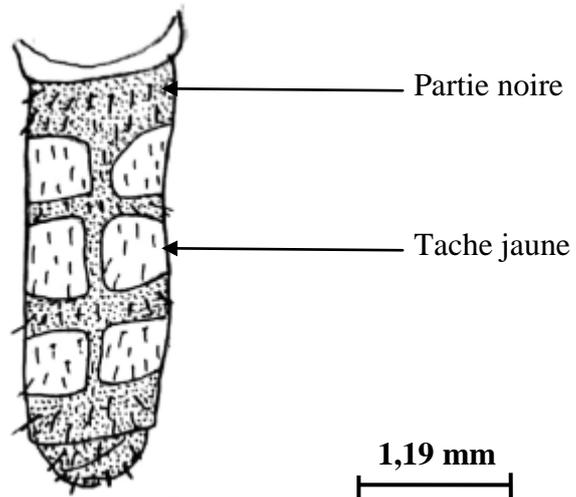


Fig. 35 (e) - Schéma de l'abdomen de *Platycheirus* sp. (Schéma original)

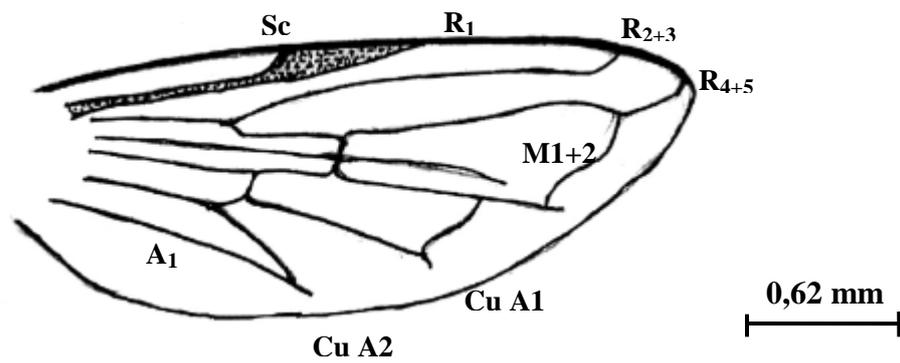


Fig. 35 (f) - Aile de *Didea* sp. (Schéma original)



Fig. 35 (g) - Photographie d'*Eristalis* sp. (Originale)



Fig. 35 (h) - Yeux composés chez l'*Eristalis* sp. (Originale)

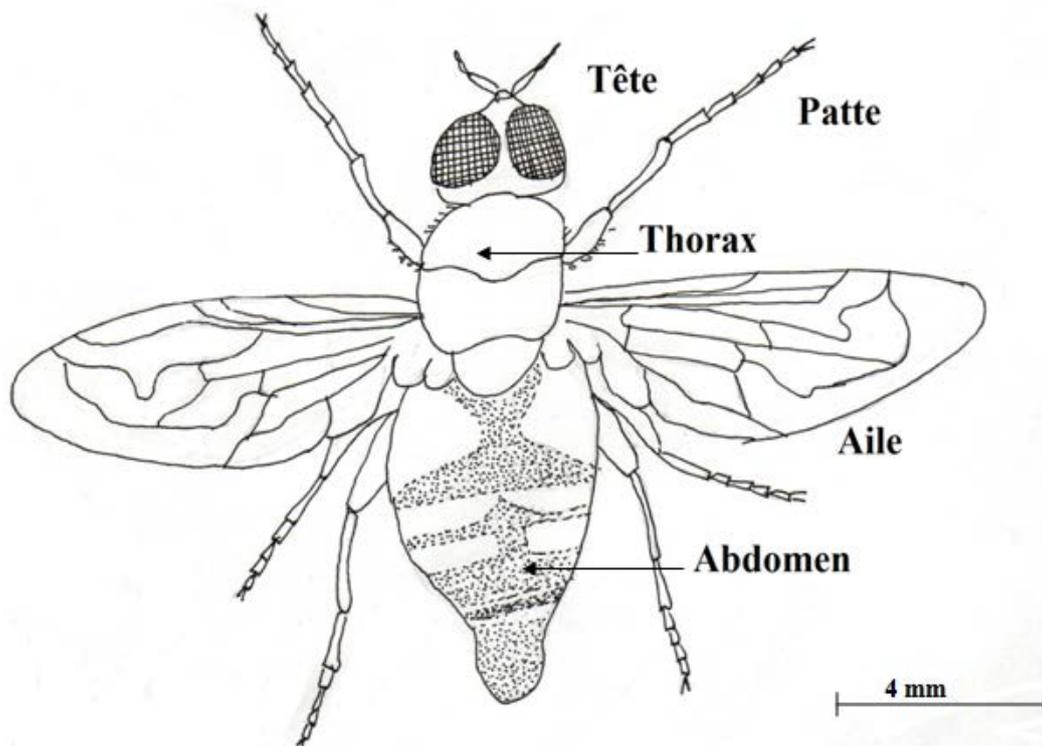


Fig. 35 (i) - Schéma d'un corps entier d'une *Eristalis tenax* (Schéma original)

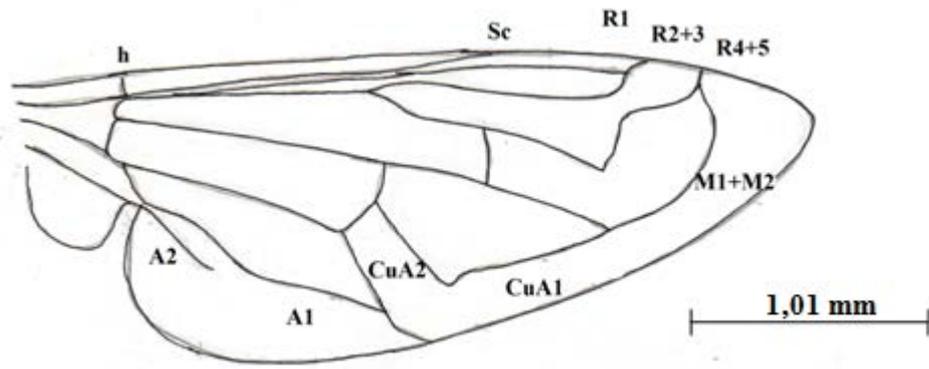


Fig. 35 (j) - Aile d'une *Eristalis tenax* (Schéma original)



Fig. 35 (k) - Photographie d'*Eristalis aeneus* (Originale)



Fig. 35 (l) - Photographie de *Pipizella* sp. (Originale)



Fig. 35 (m) - Photographie de *Sphaerophoria* sp. (Originale)



Fig. 35 (n) - Photographie de *Syrphus venustus* (Originale)

Fig. 35 - Détails de quelques espèces de Syrphidae (Originale)

4.4.2.2.3. - Conopidae

Au sein de cette famille l'espèce de *Sicus* sp. est présentée. Un seul individu de cette espèce est capturé dans des assiettes jaunes dans le champ de sorgho de l'I.T.G.C. en 2016. Cette espèce de Conopidae est caractérisée par des cuillerons souvent bien développés (Fig. 36). Chez l'adulte, les ailes sont bien développées et portent des nervures disposées comme chez les Muscines. *Sicus* sp. a une longueur comprise entre 9 et 13 mm. Elle porte des ocelles. De plus, le mésonotum est taché de noir, l'abdomen présentant des taches blanchâtres. L'aile est jaune à la base.

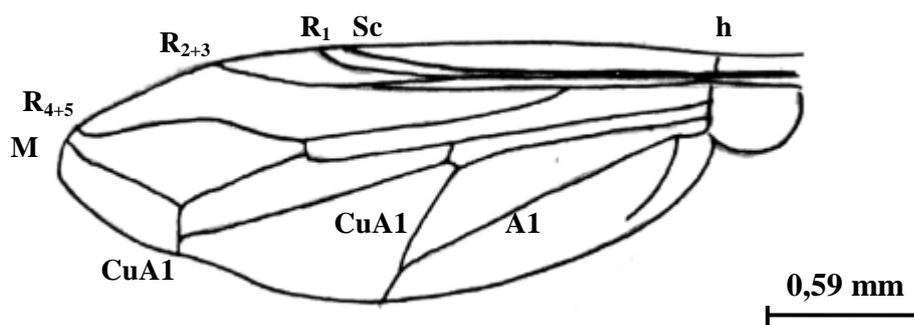


Fig. 36 - Aile de *Sicus* sp. (Schéma original)

4.4.2.2.4. - Pipunculidae

Pipunculus sp. et *Verrallia* sp. sont représentées au sein de la famille des Pipunculidae. *Pipunculus* sp. est observée sur les cartons englués dans la sole de sorgho de l'E.N.S.A. Par contre, dans des assiettes jaunes, cette espèce est observée dans le champ de sorgho de l'E.N.S.A. et dans la parcelle du pois chiche. Un seul exemplaire est capturé dans la luzernière de l'I.T.G.C. Cette espèce est de couleur noire et son corps ne présente pas de macrochètes. Ses yeux sont très grands englobant presque latotalité de la tête. L'aile de cette espèce porte plusieurs cellules. La nervure médiane M est très rapprochée de la branche radiale R4+5 (Fig. 37 a, b). Ces ailes dépassent en longueur celle de l'abdomen. *Verrallia* sp., porte une tête plus courte que large et plus courte que le thorax. Elle mesure 3 mm de longueur. Le troisième article antennaire est arrondi. Au niveau de l'aile, il y a la cellule discale.

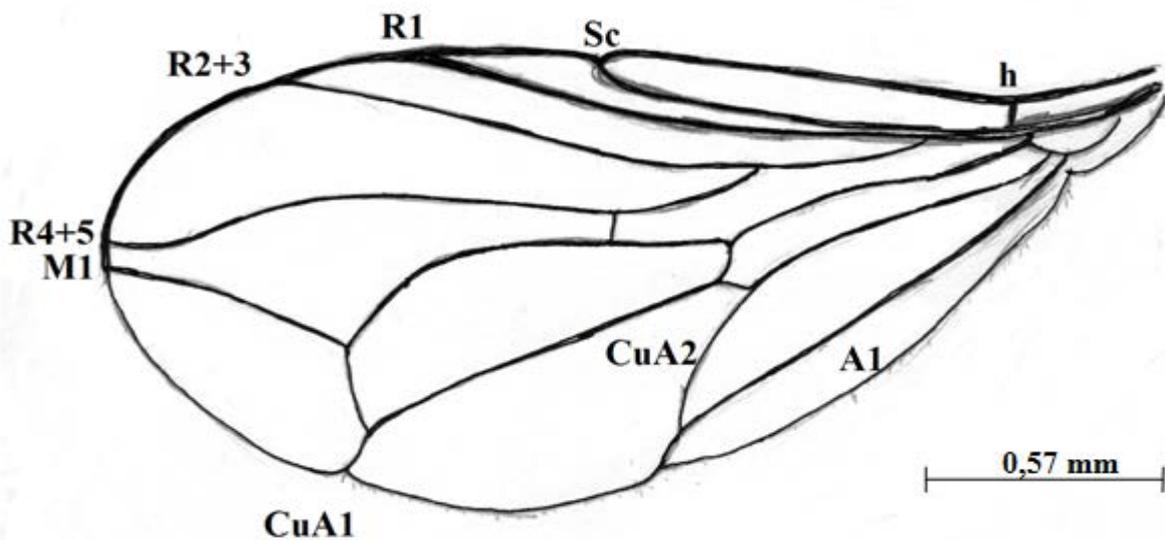


Fig. 37 (a) - Aile de *Pipunculus* sp. (Schéma original)

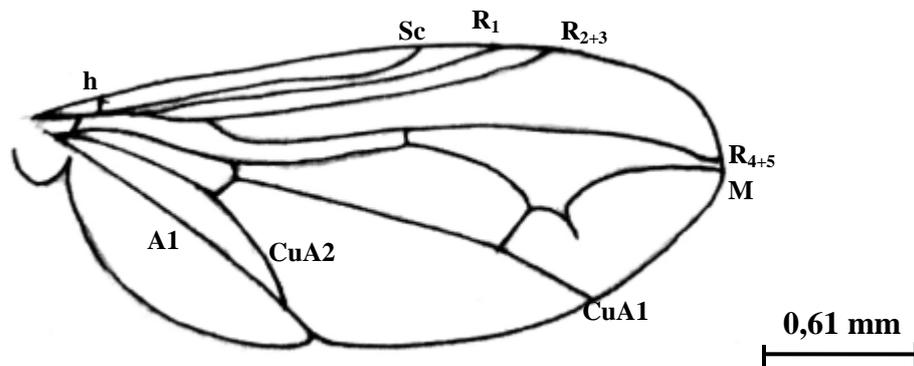


Fig. 37 (b) - Aile de *Verrallia* sp. (Schéma original)

Fig. 37 - Ailes de *Pipunculus* sp. et de *Verrallia* sp. (Originale)

4.4.2.2.5. - Opomyzidae

Dans la présente étude, il est fait état de la présence de 3 espèces indéterminées d'Opomyzidae dans les différentes cultures. Leurs effectifs fluctuent entre 1 et 46 individus. Ces espèces d'Opomyzidae ont une petite taille mesurant entre 2 et 4 mm de long. La structure alaire de ces espèces présente deux fractures. La première se situe au niveau de la nervure transverse et la deuxième au niveau de la sous-costale (Sc). De plus, la nervure sous-costale est peu nette et parfois confondue avec la radiale R1. La branche radiale R4+5 et la nervure médiane M sont parallèles au bord de l'aile. Ces espèces sont caractérisées par une petite nervure qui relie la nervure cubitale CuA2 à la nervure anale (CuA2 -A1) qui ne dépasse pas le tiers du champ anal (Fig. 38).

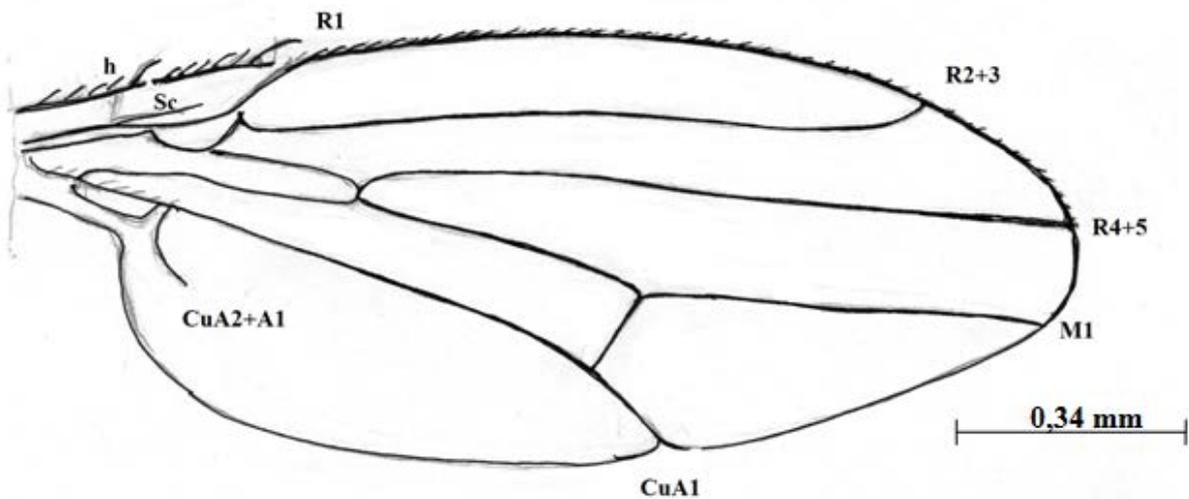


Fig. 38 - Aile d'une espèce d'Opomyzidae (Schéma original)

4.4.2.2.6. - Asteidae

Une seule espèce de cette famille est capturée dans le champ de sorgho (C3) à l'E.N.S.A. en un individu. Il s'agit, d'*Asteia* sp. C'est une petite mouche avec 2 mm. L'aile porte, sa nervure costale entière sans fracture et aucune cellule basale (Fig. 39).

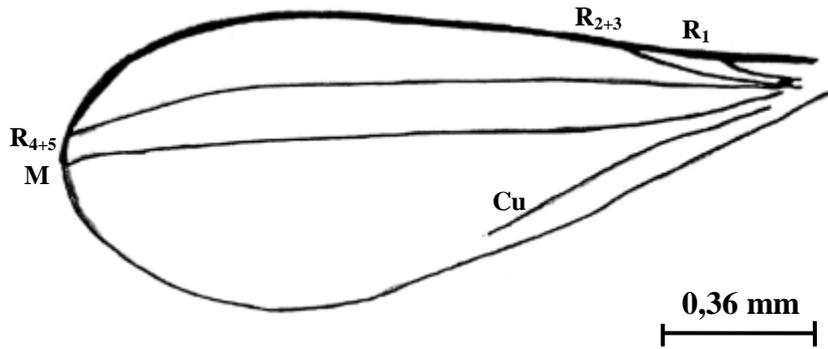


Fig. 39 - Aile d'*Asteia* sp. (Schéma original)

4.4.2.2.7. - Agromyzidae

Trois espèces indéterminées sont observées dans le cadre de la présente étude piéées à l'ide de la technique des assiettes jaunes. A l'aide de la méthode des cartons englués, cette espèce indéterminée est vue au niveau du verger de clémentiniers. Il est à observer au niveau de l'aile, une longue nervure anale (A1) qui atteint le bord de l'aile (Fig. 40). Par contre, chez les Opomyzidae, la nervure anale ne dépasse pas le tier du champ anale.

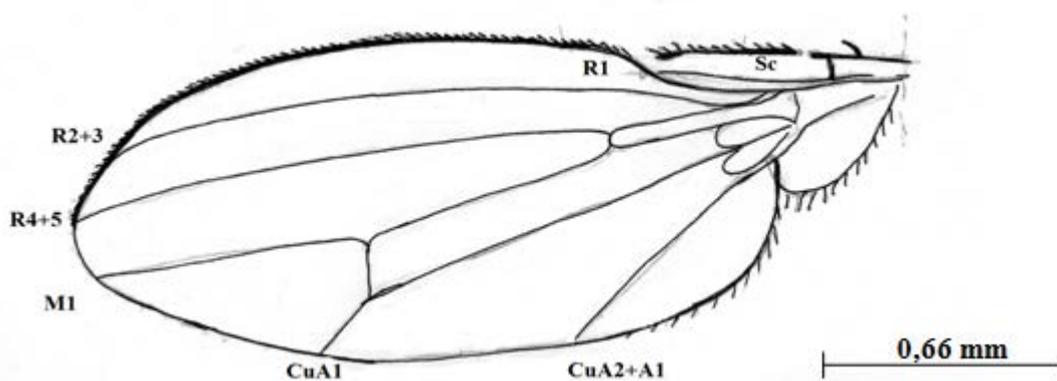


Fig. 40 - Aile d'une espèce d'Agromyzidae (Schéma original)

4.4.2.2.8. - Ephydriidae

Une espèce d'Ephydriidae ndéterminée est observe dans presque toutes les cultures, piégée avec la technique des assiettes jaunes et sur les pièges à glu. Ses effectifs qui varient entre 1 et 11 individus. Il s'agit de petites mouches de 3 mm de long. La structure

alaire fait ressortir l'absence de nervures anales comme pour les Chloropidae. Mais les Ephydridae diffèrent par présence de deux cassures sur la costale au niveau de l'insertion de la sous-costale et à la hauteur de la nervure transverse humérale (Fig. 41).

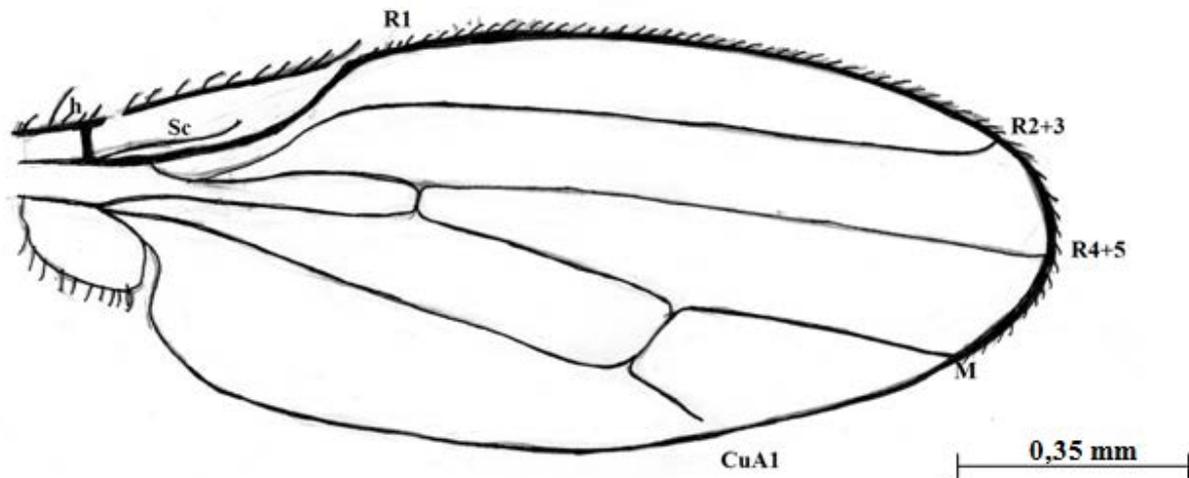


Fig. 41 - Aile d'une espèce d'Ephydridae (Schéma original)

4.4.2.2.9. - Chloropidae

Les espèces appartenant à la famille des Chloropidae sont très fréquemment capturées dans la présente étude. Par l'utilisation de la technique des assiettes jaunes, et des cartons englués et grâce à la récolte à la main, une espèce indéterminée est observée sur les 12 cultures, notamment, dans le champ de colza avec 194 individus. Il s'agit de petites mouches qui mesurent généralement entre 2 et 3 mm de long. La structure alaire se caractérise par l'absence de nervures anales comme pour les Ephydridae. La différence réside dans le fait qu'il n'y a qu'une cassure sur la nervure costale au niveau de la sous-costale (Fig. 42 a,b).



Fig. 42 (a) - Photographie d'une espèce de Chloropidae (Originale)

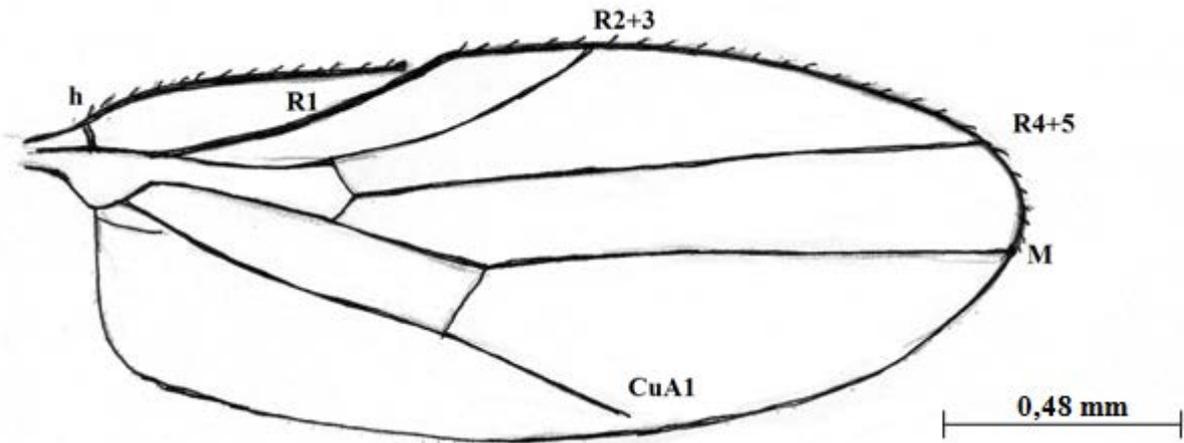


Fig. 42 (b) - Aile d'une espèce de Chloropidae (Schéma original)

Fig. 42 - Détails du corps d'une espèce de Chloropidae (Originale)

4.4.2.2.10. - Tephritidae (Trypetidae)

La famille des Tephritidae est représentée par *Bactrocera oleae*, *Ceratitis capitata* et par *Oxyna* sp. dans la présente étude (Fig. 43a à f). *Bactrocera oleae* est capturée à la main près de Blida. Cette espèce est tachetée dans la zone délimitée par la sous-costale (Sc) et la première nervure du secteur radial (R1), et une deuxième tache au niveau de la branche radiale R4+5. De plus, la cellule cubitale est en pointe et prolongée dans le champ anal comme une sorte de bourgeon. En ce qui concerne *Ceratitis capitata* (ou mouche méditerranéenne des fruits), un seul exemplaire est capturé grâce aux assiettes jaunes dans la

luzernière de l'E.N.S.A. De même, un seul exemplaire est piégé grâce aux cartons englués dans la luzernière de l'I.T.G.C. Cette espèce se caractérise par une tête blanc jaunâtre. De plus, l'aile est vivement colorée de roux, de jaune et de noir. L'abdomen est annelé dorsalement de roux et de gris. Pour l'espèce *Oxya* sp., un seul exemplaire est capturé grâce aux assiettes jaunes dans la parcelle du pois chiche en 2016 à l'I.T.G.C. Elle mesure 3 mm. Le troisième article antennaire est arrondi à l'apex. De plus, la troisième nervure de l'aile est nue en l'absence de macrotriches.

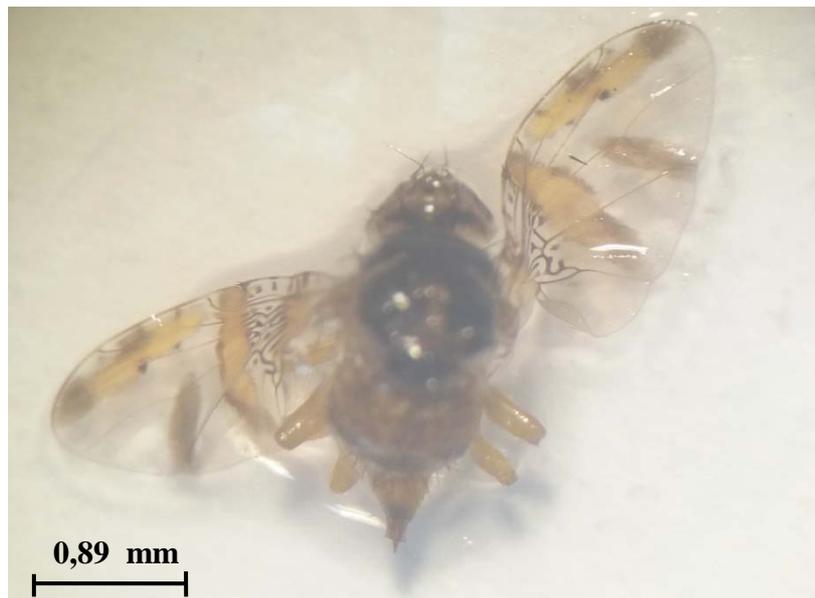


Fig. 43 (a) - Photographie de *Ceratitis capitata* (Originale)

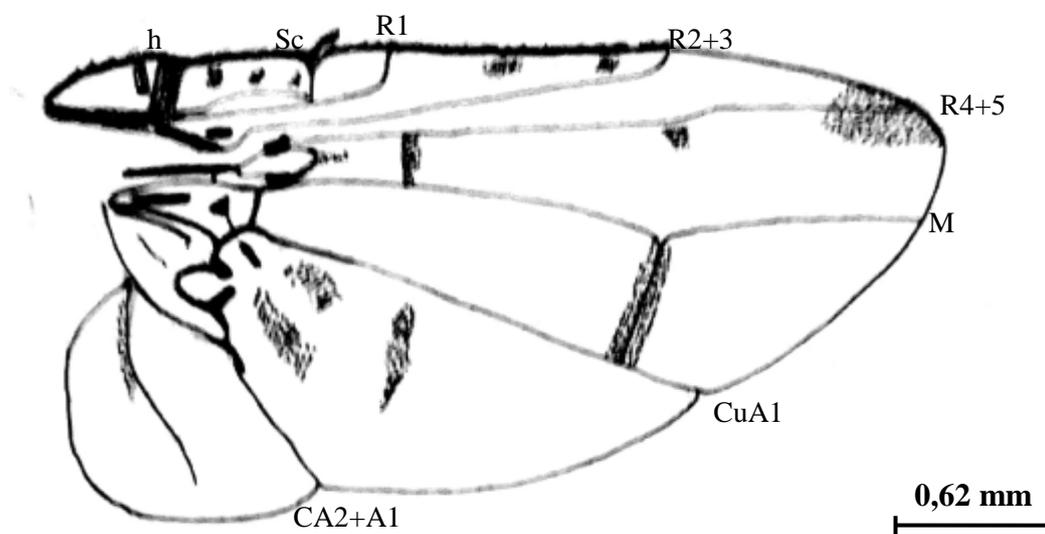


Fig. 43 (b) - Aile de *Ceratitis capitata* (Schéma original)

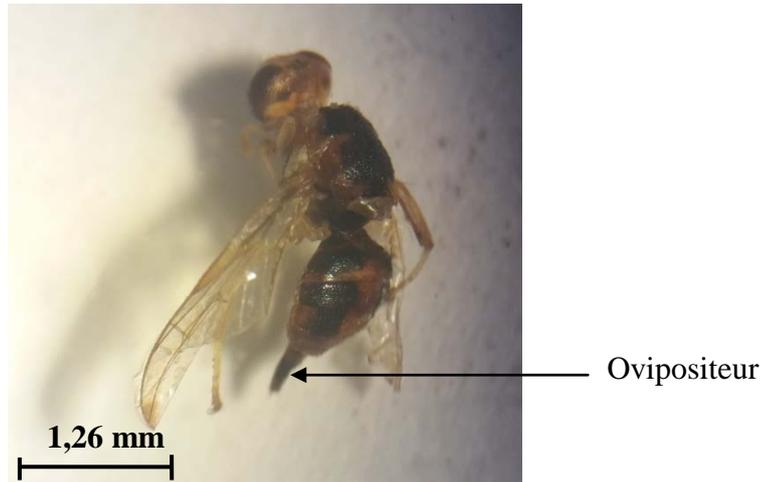


Fig. 43 (c) - Photographie d'une femelle de *Bactrocera oleae* (Originale)

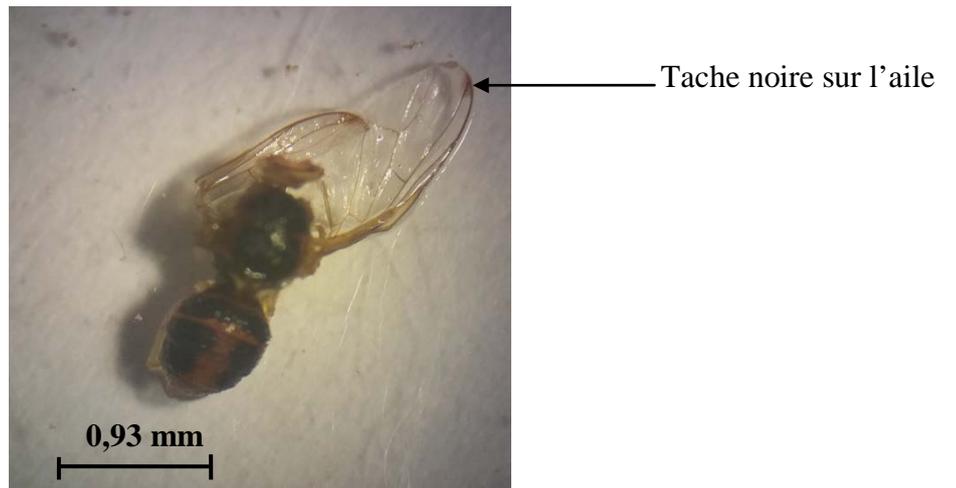


Fig. 43 (d) - Photographie d'un mal de *Bactrocera oleae* (Originale)

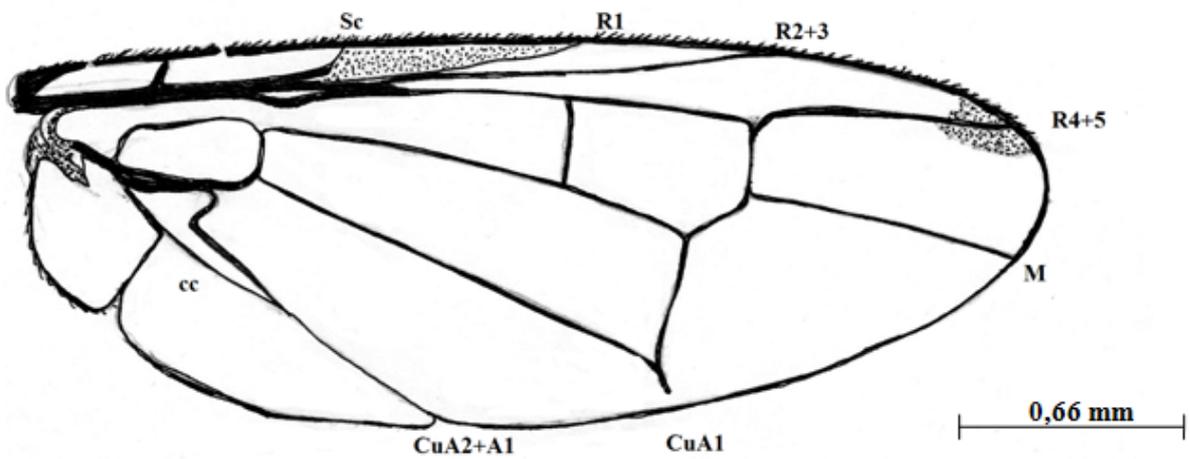


Fig. 43 (e) - Aile de *Bactrocera oleae* (Schéma original)

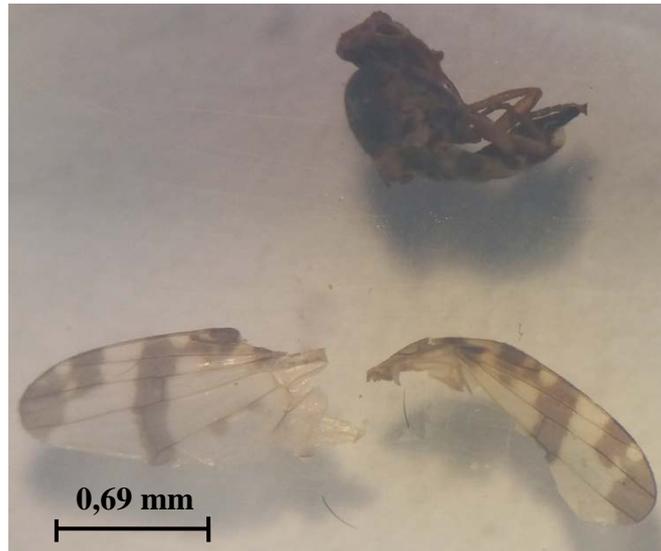


Fig. 43 (f) - Photographie d'*Oxyina* sp. (Originale)

Fig. 43 - Représentation de quelques espèces de Tephritidae (Originale)

4.4.2.2.11. - Sepsidae

L'espèce de Sepsidae représentée dans ce paragraphe, c'est *Sepsis* sp. Elle est observée au niveau du verger de clémentiniers, dans le champ de blé dur, les deux luzernières à l'E.N.S.A. et à l'I.T.G.C., au niveau du champ de trèfle et dans le champ de colza. Ses effectifs fluctuent entre 1 et 45 individus. Au niveau de l'aile de cette espèce, il y a une petite tache à l'apex (Fig. 44 a,b). Les balanciers sont courts. Dans la présente étude, elles mesurent 4 mm. Cette espèce de Sepsidae présente une tête ronde.



Fig. 44 (a) - Photographie de *Sepsis* sp. (Originale)

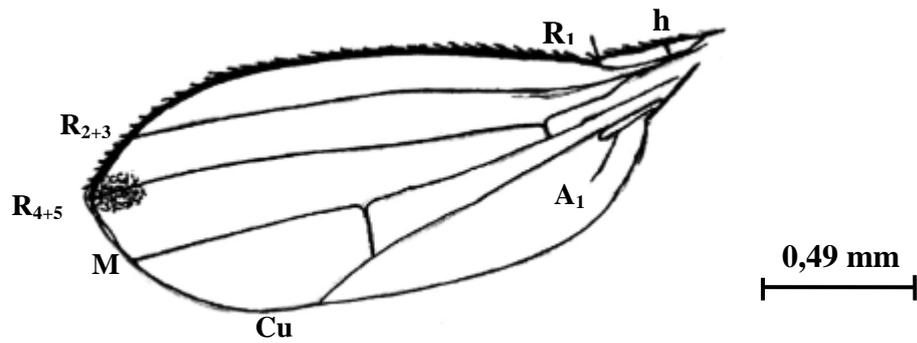


Fig. 44 (b) - Aile de *Sepsis* sp. (Schéma original)

Fig. 44 - Détails du corps de *Sepsis* sp. (Originale)

4.4.2.2.12. - Sphaeroceridae

Leptocera sp. représente cette famille (Fig. 45). Elle est capturée sur les cartons englués au niveau du verger de clémentiniers et dans le champ de sorgho à l'E.N.S.A. en 2014. Cette espèce de Sphaeroceridae est une petite mouche mesurant 2 mm. Sur l'aile, elle présente une cassure au niveau de la sous-costale (Sc). La branche radiale R_{4+5} et la nervure médiane sont divergentes au bord de l'aile. La nervure cubitale (Cu_1) n'atteint pas le bord alaire.

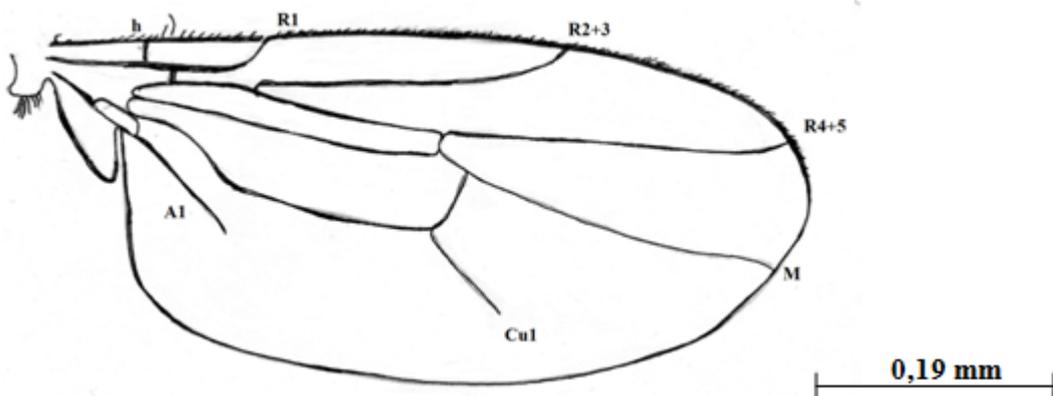


Fig. 45 - Aile de *Leptocera* sp. (Schéma original)

4.4.2.2.13. - Scathophagidae

Dans la présente étude, une seule espèce indéterminée est notée dans toutes les cultures excetion faite pour le verger de clémentiniers dans des assiettes jaunes. Une petite cassure juste après la sous-costale (Sc) est observée au niveau l'aile. De plus, les branches radiales R2+3 et R4+5 sont d'abord parallèles puis légèrement divergentes. La nervure médiane M est coudée sur la branche radiale R4+5 avant d'atteindre le bord de l'aile. De plus, cette espèce présente deux nervures anales où la première est reliée avec la nervure cubitale (Cu2). La deuxième est arquée (Fig. 46 a,b,c). L'analyse des génitalia de cette espèce, révèle la présence d'un mâle. Les pièces composant les génitalia de cette espèce sont velues.



Fig. 46 (a) - Photographie d'une espèce de Scathophagidae (Originale)

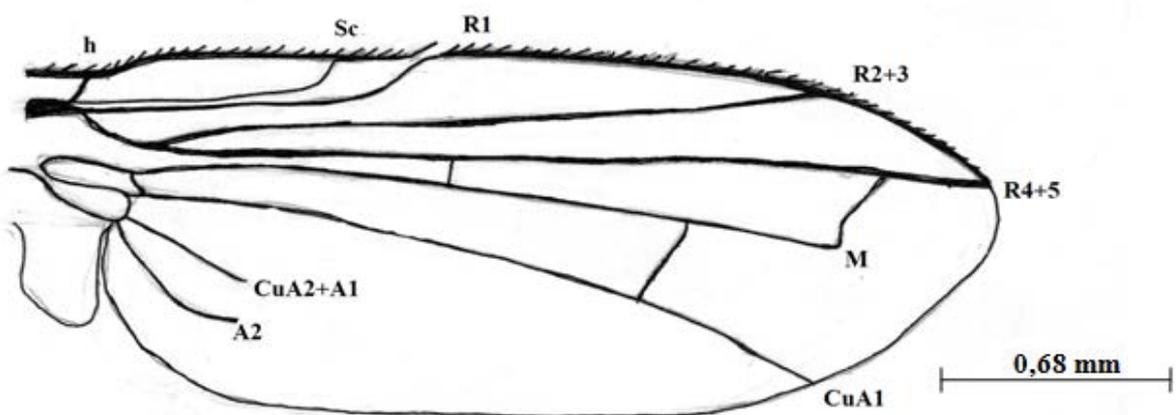


Fig. 46 (b) - Aile d'une espèce de Scathophagidae (Schéma original)

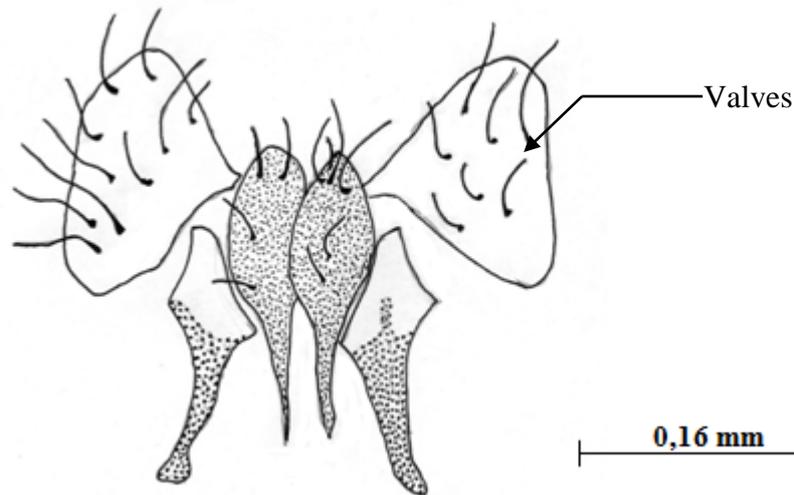


Fig. 46 (c) - Génitalia d'une espèce de Scathophagidae (Schéma original)

Fig. 46 - Détails d'un corps d'une espèce de Scathophagidae (Originale)

4.4.2.2.14. - Anthomyidae

Cette famille est représentée par *Anthomyia* sp. Un seul individu de cette espèce est piégé dans des assiettes jaunes dans le champ du trèfle. *Anthomyia* sp., est caractérisée par 3 séries de taches abdominales. Au niveau de l'aile la nervure anale (A1) est prolongée jusqu'au bord de l'aile (Fig. 47).

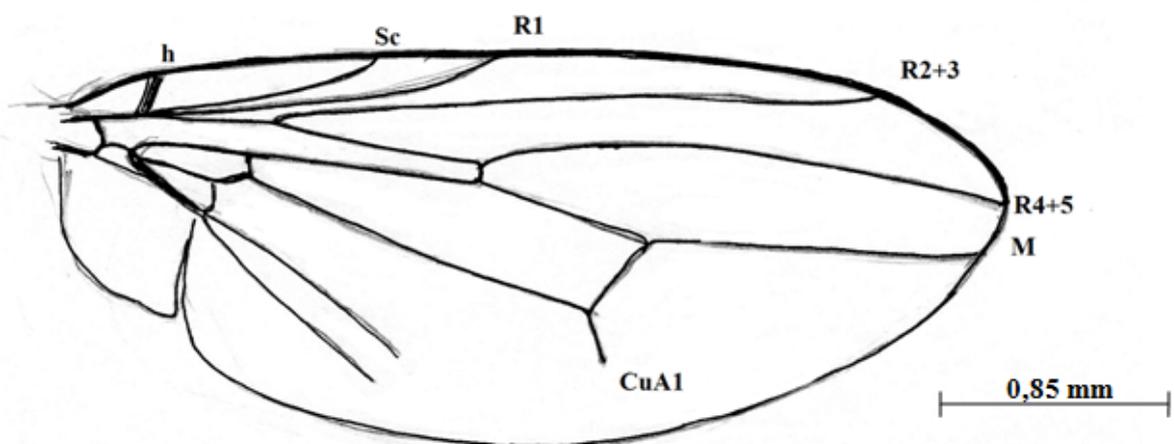


Fig. 47 - Aile d'une espèce d'Anthomyidae (Schéma original)

4.4.2.2.15. - Muscidae

Parmi les espèces de Muscidae trouvées dans le présent travail sont *Muscinae stabulans*, *Musca domestica*, *Muscinae* sp., *Muscidae* sp. indéterminé., *Graphomyia maculata* et *Hylemyia* sp. (Fig. 48a à e). 1 seul individu est noté pour *Muscinae stabulans* dans des assiettes jaunes dans le champ de trèfle de l'I.T.G.C. Le corps de cette espèce est couvert de fortes soies. De plus, elles ont des cuillerons thoraciques et alaires bien développés. La nervation alaire rappelle celles des Calliphoridae. 1 seul individu est noté pour *Musca domestica* sur des cartons englués dans le verger de clémentiniers. Dans des assiettes jaunes 1 seul individu est noté dans le champ de sorgho de l'E.N.S.A. et de l'I.T.G.C. et dans la luzerne de l'I.T.G.C. Il est à noter que les yeux sont nettement séparés avec une arista antennaire en forme de plume. La nervure médiane est fortement anguleuse à l'apex de l'aile. Cet angle est fortement élargi chez *Muscina stabulans*. *Graphomyia maculata* est prise à la main sur *Smyrniolum olusatrum* à l'E.N.S.A. le 25 février 2017. Cette espèce est caractérisée par un mésonotum à 6 bandes noires de longueur de 8 mm. L'abdomen porte 3 taches sur chaque tergite. *Hylemyia* sp. est une espèce de la sous-famille des Anthomyiinae également prise à la main sur *Smyrniolum olusatrum* dans le même lieu et à la même date. L'aile de cette espèce présente des épines costales distinctes. Les chètes antennaires sont à cils courts. Généralement les yeux sont rapprochés pour les mâles et écartés pour les femelles. Cette mouche possède des grands cuillerons.

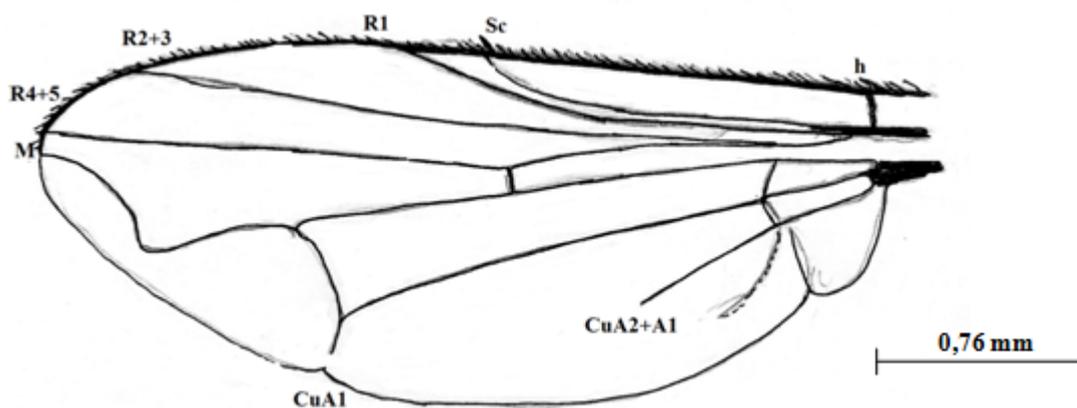


Fig. 48 (a) - Aile de *Musca domestica* (Schéma original)

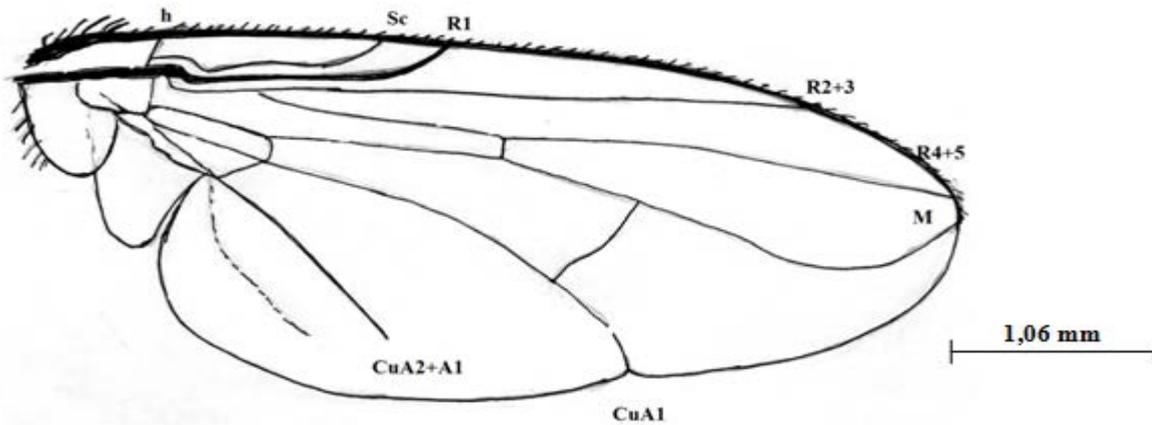


Fig. 48 (b) - Aile de *Muscinae stabulans* (Schéma original)

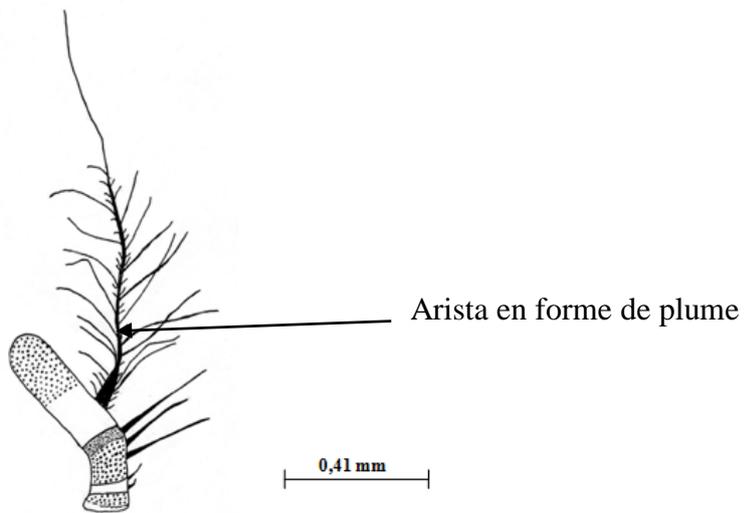


Fig. 48 (c) - Antenne de *Muscinae stabulans* (Schéma original)

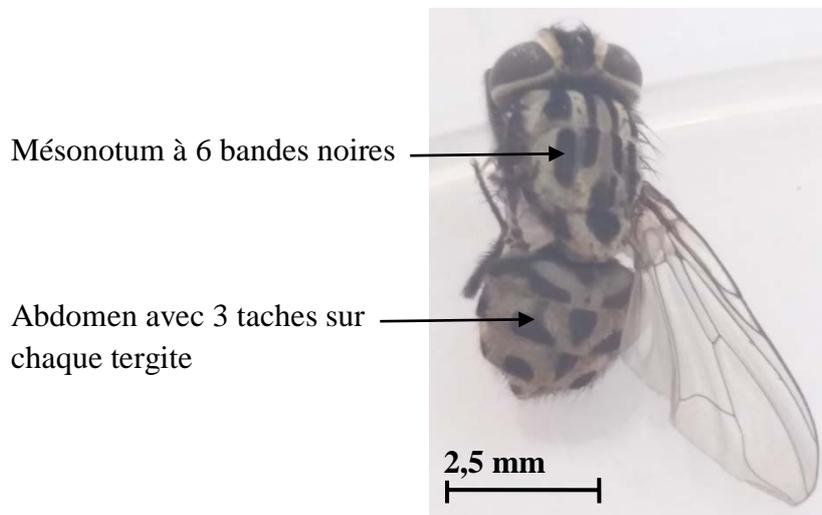


Fig. 48 (d) - Photographie de *Graphomyia maculata* (Originale)

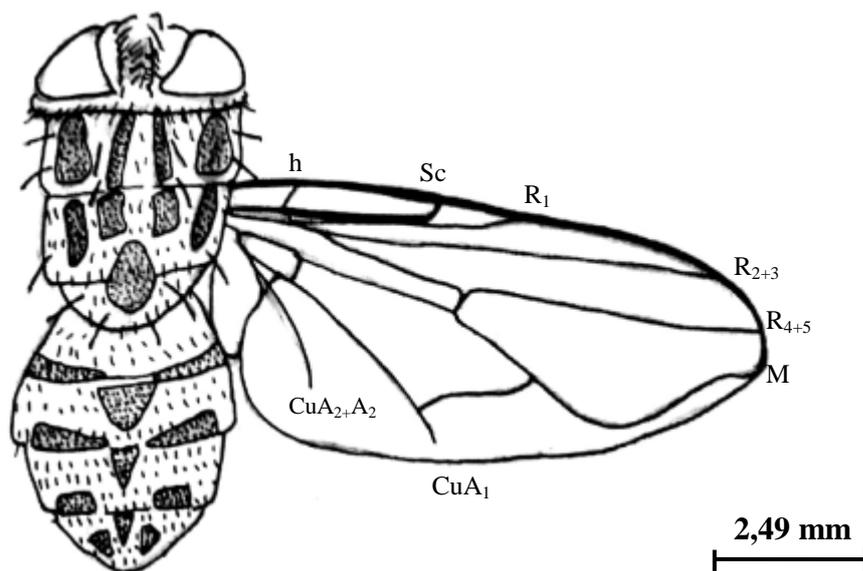


Fig. 48 (e) - Schéma du corps entier de *Graphomyia maculata* (Originale)

Fig. 48 - Représentation de quelques espèces de Muscidae (Originale)

4.4.2.2.16. - Calliphoridae

Les espèces de Calliphoridae recueillies sont de grosses mouches vivement colorées. Plusieurs espèces de Calliphoridae sont piégées dans des assiettes jaunes, des pièges à glu, et capturées à la main. Ce sont Calliphoridae sp. indé., *Calliphora vicina*, *Lucilia sericata* et *Chrysomya albiceps*. (Fig. 49a à e). *Calliphora vicina* auparavant appelée *Calliphora erythrocephala* est une mouche de couleur bleue-nuit capturée en un seul exemplaire dans des assiettes jaunes dans les champs du sorgho à l'I.T.G.C., dans la luzernière de l'E.N.S.A. et de l'I.T.G.C., dans le champ de trèfle et dans celui de pois chiche. 2 individus de cette espèce sont notés dans le champ de sorgho de l'I.T.G.C. en 2016 et dans le champ du colza. Elle possède des stigmates prothoracique de teinte orange, la même couleur que les gena de part et d'autre de la tête. *Lucilia sericata*, est de teinte vert métallique et les cueillerons sont grands. Un seul exemplaire dans des assiettes jaunes et autant dans la luzernière de l'E.N.S.A. et dans le champ de trèfle de l'I.T.G.C. Au niveau de l'aile, le tronc radial de cette mouche est nu. Les yeux composés des femelles sont écartés. Par contre ils sont rapprochés chez les mâles, dimorphisme sexuel entre les mâles et les femelles dont il faut tenir compte. La nervation alaire se rapproche à celles des *Lucilia caesar* et de *Chrysomya albiceps* avec une petite différence au niveau de l'angle formé par la nervure médiane. En ce

qui concerne *Chrysomia albiceps*, elle possède une teinte verte métallique. Le tronc radial alaire est velu. Un seul exemplaire sur des cartons englués est noté dans la luzernière de l'I.T.G.C. et 2 individus sont capturés dans le verger de clémentinier. Dans des assiettes jaunes, 1 individu est noté dans le champ de sorgho de l'E.N.S.A. et de l'I.T.G.C., dans le champ du pois chiche et dans le champ du colza. 2 individus de cette espèce sont notés dans le champ du maïs et dans la luzernière de l'E.N.S.A. L'aile porte une cubitale CuA1 qui atteint l'extrémité de l'aile. Comme autre différence avec les espèces précédemment cités, c'est la forme dressée par la nervure médiane lorsqu'elle se rapproche de la branche radiale R4+5. Les sutures dorsales thoraciques et abdominales *Chrysomia albiceps* sont bleu-nuit métallique. Celles-ci sont vertes chez les *Lucilia*.

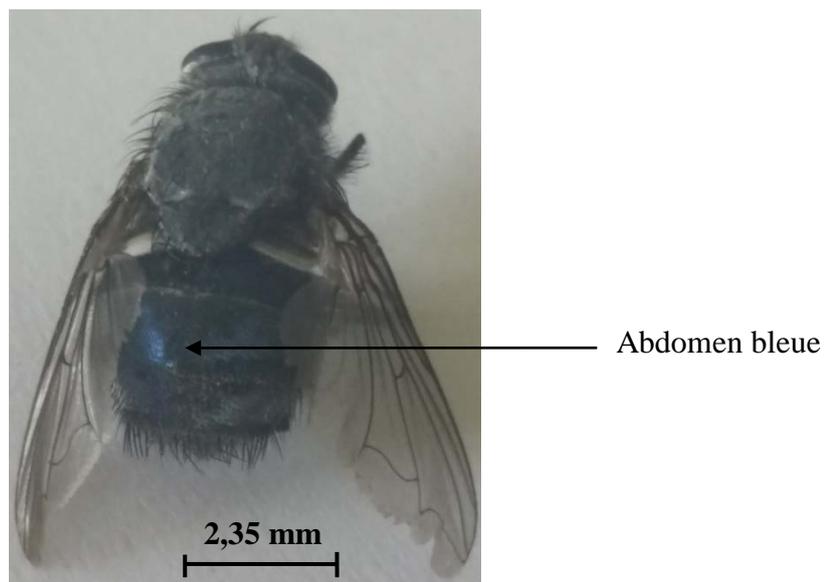


Fig. 49 (a) - Photographie de *Calliphora vicina* (Originale)

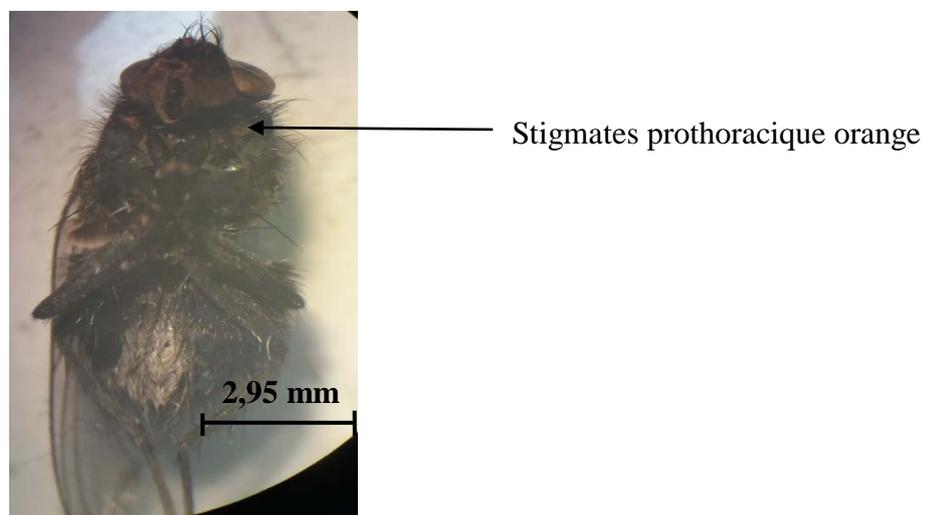


Fig. 49 (b) - Représentation des stigmates prothoracique orange chez *Calliphora vicina* (Originale)

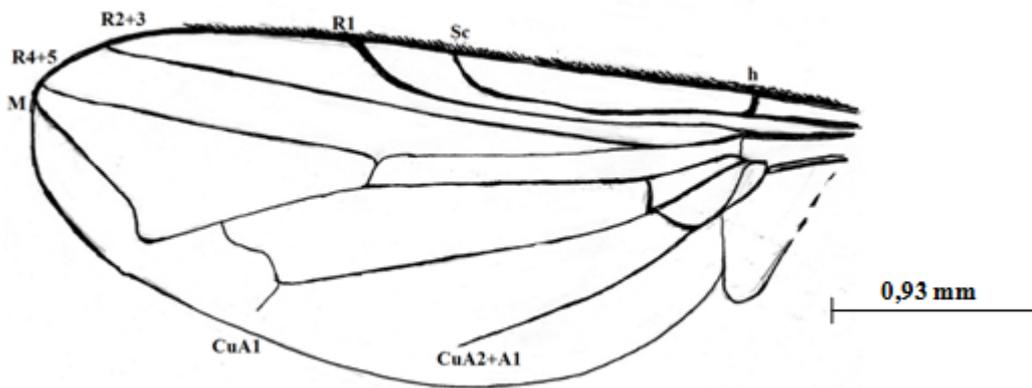


Fig. 49 (c) - Aile de *Lucilia sericata* (Schéma original)

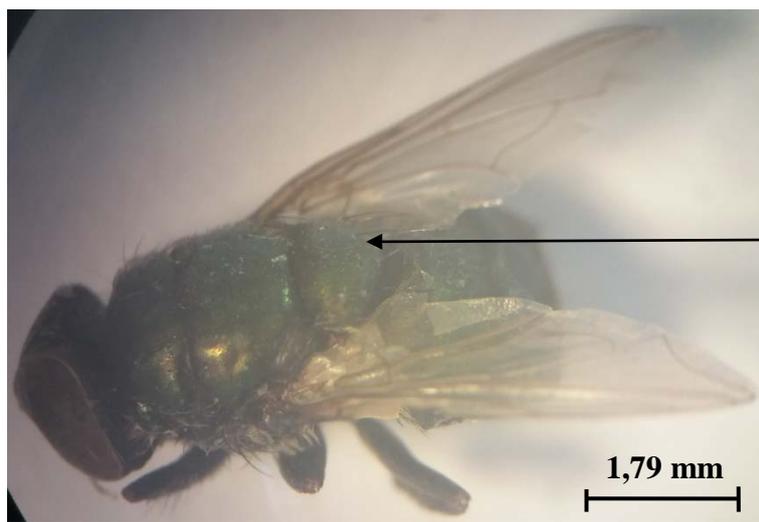


Fig. 49 (d) - Photographie de *Chrysomia albiceps* (Originale)

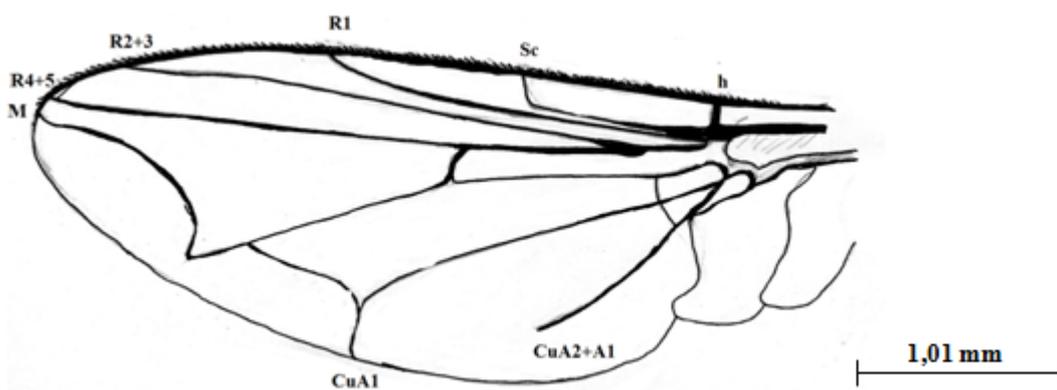


Fig. 49 (e) - Aile de *Chrysomia albiceps* (Schéma original)

Fig. 49 - Représentation de quelques espèces de Calliphoridae (Originale)

4.4.2.2.17. - Sarcophagidae

Les espèces appartenant à la famille des Sarcophagidae sont recueillies dans les différentes cultures de la présente étude dans des assittes jaunes installées notamment, dans le verger de clémentiniers, dans le champ de blé dur et dans celui de colza. Les Sarcophagidae sont assez proches des Calliphoridae. En effet, le corps des espèces de Sarcophagidae est robuste et il porte trois bandes sombres parallèles longitudinales au niveau des mésonotum thoracique. La partie dorsale de l'abdomen présente des dessins en damier (Fig. 50 a,b). Parmi les espèces de Sarcophagidae observées dans le cadre du présent travail il y a *Sarcophaga* sp. et *Sarcophaga africa*. Chez *Sarcophaga africa* (= *Sarcophaga hemorrhoidalis*). L'extrémité abdominale est de teinte rouge. Au niveau de l'aile de cette dernière espèce, la nervure médiane s'incurve avant d'atteindre le bord alaire. De plus elle se rapproche avec la branche radiale R4+5.

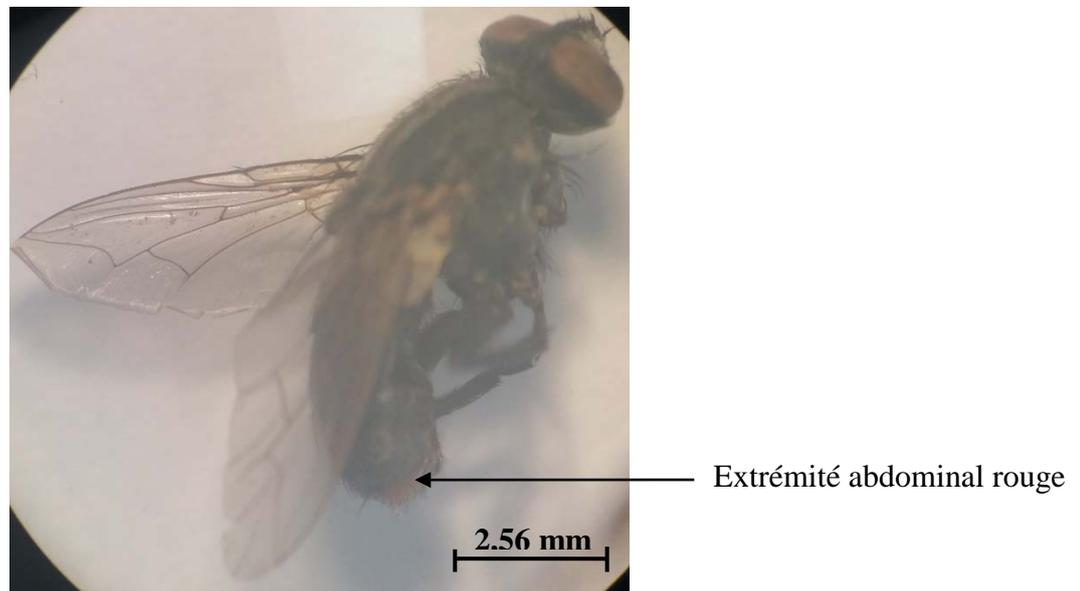


Fig. 50 (a) - Photographie de *Sarcophaga africa* (Originale)

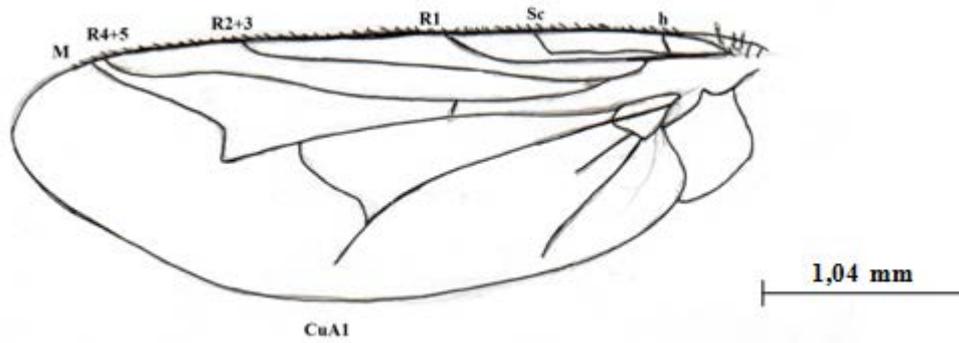


Fig. 50 (b) - Aile de *Sarcophaga africa* (Schéma original)

Fig. 50 - Détails du corps de *Sarcophaga africa* (Originale)

4.4.2.2.18. - Tachinidae

Les espèces faisant partie de la famille des Tachinidae recueillies est représentée par une espèce indéterminée 1 et *Anachaetopsis* sp. (Fig. 51 a,b,c). L'espèce indéterminée 1, est capturée dans les assiettes jaunes placées dans le champ de sorgho à l'E.N.S.A. et à l'I.T.G.C., dans la parcelle de blé dur, dans les luzernières de l'E.N.S.A. et de l'I.T.G.C., dans le champ de pois chiche et dans celui de colza. Les effectifs varient entre 1 et 12 individus. Un seul individu d'*Anachaetopsis* sp. est noté dans des assiettes jaunes dans le champ de sorgho de l'I.T.G.C. et dans la luzernière de l'I.T.G.C.

Les espèces des Tachinidae sont reconnues par un corps très velu. L'aile possède une cellule disco-médiane formée par la nervure médiane M et la nervure cubitale CuA1. L'espèce indéterminée de Tachinidae 1 se caractérise par la médiane M qui se rapproche de la branche radiale R4+5. Par contre la nervure médiane M est caudée sur la branche radiale R4+5 avant d'atteindre le bord de l'aile chez *Anachaetopsis* sp. De plus, les branches radiales R2+3 et R4+5 sont d'abord parallèles avant de diverger nettement au bord de l'aile.



Fig. 51 (a) - Photographie d'une espèce de Tachinidae (Originale)

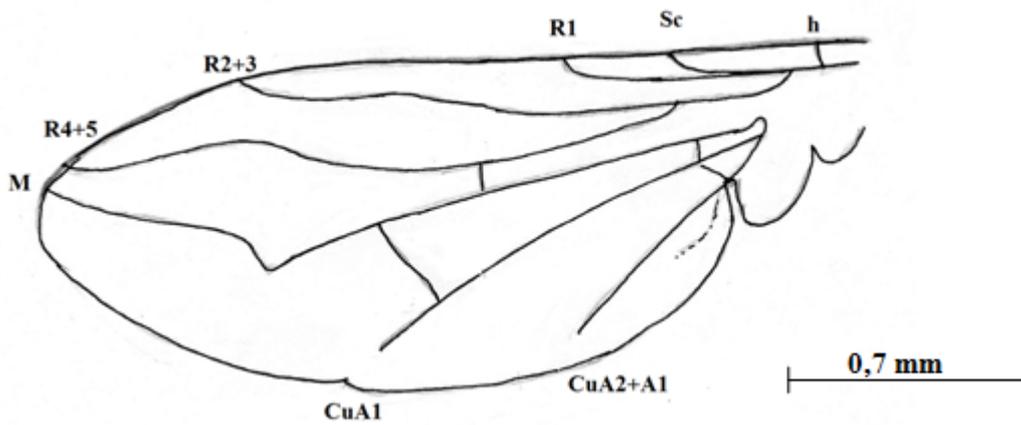


Fig. 51 (b) - Aile de Tachinidae sp. indét. (Schéma original)

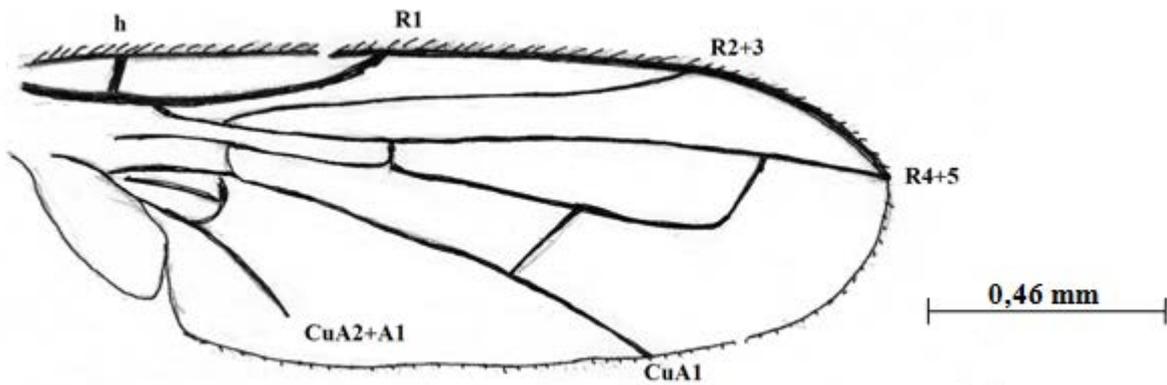


Fig. 51 (c) - Aile d'*Anachaetopsis* sp. (Schéma original)

Fig. 51 - Détails d'une espèce de Tachinidae (Originale)

4.4.2.2.19. - Ulidiidae

L'espèce qui représente cette famille est capturée dans des assiettes jaunes au niveau de la culture du sorgho (C4) à l'I.T.G.C. (Oued Smar) en 2014. Cette espèce est caractérisée par une grande tête et une trompe très forte. Au niveau de l'aile, la nervure médiane se rapproche de la branche radiale R4+5. De plus, la cellule anale est en forme de bourgeon (Fig. 52).

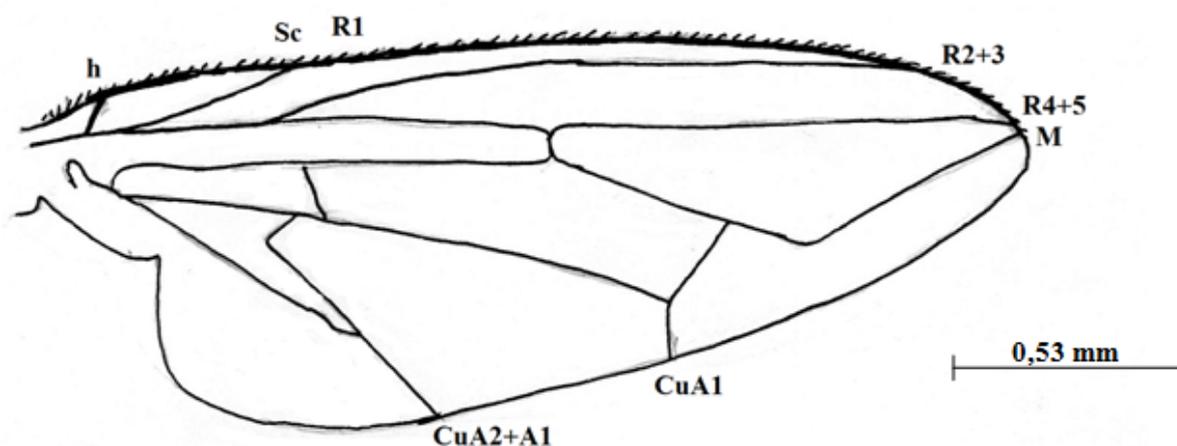


Fig. 52 - Aile d'une espèce de Ulidiidae (Schéma original)

4.4.2.2.20. - Borboridae

Cette espèce de Borboridae est capturée au niveau du champ de colza en un exemplaire. C'est un petit ou très petit diptère. Elle possède des yeux souvent réduits. Les soies céphaliques sensorielles sont bien développées. L'abdomen est petit. L'espèce de la famille des Borboridae déterminée jusqu'au genre est *Limosina* sp. (Fig. 53). Il est à remarquer, qu'au niveau de l'aile de cette espèce, R4 et R5 ne se prolongent pas jusqu'au bord de l'aile.

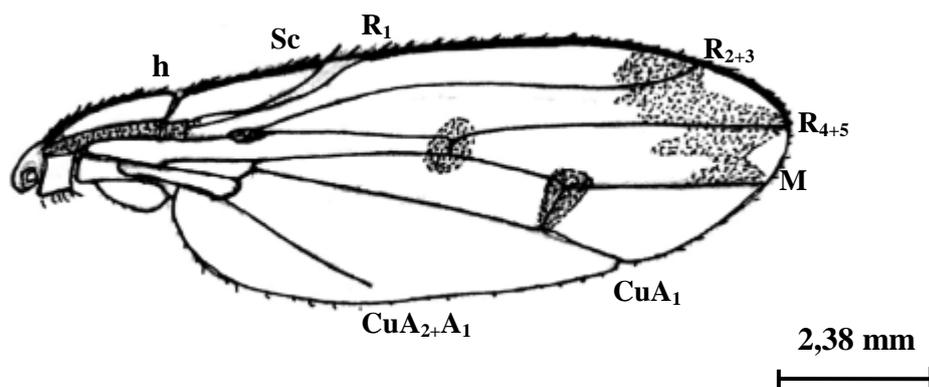


Fig. 53 - Aile d'une espèce de Borboridae (Schéma original)

4.5. - Ensemble des interactions entre les espèces de Diptera déterminées et ces plantes

Dans le tableau ci-dessous (Tab. 42) sont listées les principales espèces qui présentent en Algérie (La Mitidja en particulier). Il s'agit d'une synthèse sur l'ensemble des interactions entre les espèces de Diptera déterminées et les plantes cultivées.

Il est à constater que les interactions entre les espèces de Diptera déterminées et les plantes cultivées sont divisées en cinq catégories. Soit, les ravageurs, les parasitoïdes, les prédateurs et les pollinisateurs. Il est à noter, quatre espèces de Diptères qui sont considérée comme ravageurs. Dont, la fameuse *Ceratitis capitata* qui induise des préjudices et de notables chutes de rendement des agrumes en particulier. Cette espèce est très polyphages. Pour la présente étude, elle est observée sur le clémentinier à Blida. Un autre ravageur des olives trouvé sur quelques oliviers (*Olea europaea*) à Boufarik-Blida est *Bactrocera oleae*. Cette dernière, déprécie les olives. De ce fait, elle diminue la valeur marchande des olives. Il est possible que les larves d'Agromyzidae provoquent des mines sur les feuilles de la luzerne. Ce qui implique une diminution de la photosynthèse et une chute de la production. Dans ce contexte, il possible de mentionner que les larves *Contarinia* sp. (Cécidomyidae) sont considérées parmi les responsables des attaques sur les fleurs de la luzerne. De même, pour les fleurs et les graines du sorgho. Ce qui implique, un chut du rendement.

Par ailleurs, il est à noter, la présence des Diptères parasitoïdes et prédateurs qui sont bénéfiques pour l'équilibre des écosystèmes. De ce fait, quatre espèces de Diptères qui jouent le rôle des parasitoïdes pour la présente étude. Soit, les larves de *Pipunculus* sp. qui parasites les nymphes des Cercopidae et des Jassidae. De plus, les larves de *Sicus* sp., *Sarcophaga* spp. et de Tachinidae sp. indéterminé. parasitent les Bourdons. Pour ce qui concerne les Diptères

prédateurs, six espèces de la famille des Syrphidae sont retenues pour la présente étude. Ce sont *Sphaerophoria* sp., *Didea* sp., *Syrphus* sp., *Syrphus venustus*, *Syrphus luniger* et *Pipizella* sp. Les asticots de ces espèces sont aphidiphages qui sucent l'hémolymphe des pucerons. Les espèces retenues comme pollinisatrices pour la présente étude sont 14 espèces (Fig. 54 a,b). Il s'agit généralement des adultes de quelques moustiques et des mouches qui sont floricoles. Donc, elles se nourrissent du pollen ou des nectars des fleurs. De plus, elles assurent la pollinisation des fleurs. Ce la par le transport des grains de pollen porteurs de gamètes mâles depuis l'anthère jusqu'au stigmate, surface réceptrice du pistil de la même fleur ou d'une autre fleur. Pour la présente étude, les pollinisateurs les plus actifs se trouvent chez les mâles des Culicidae, les Stratiomyidae avec *Chorisops* sp., les Bombyliidae avec *Conophorus* sp., les Conopidae avec *Sicus* sp., les Sepsidae avec *Sespiis* sp., les Syrphidae (*Sphaerophoria* sp., *Eristalis tenax*, *Eristalis aeneus*, *Eristalis intricarius*, *Helophilus* sp., *Didea* sp. et *Syrphus* sp.) et les Muscidae (*Graphomyia maculata* et *Hylemyia* sp.).

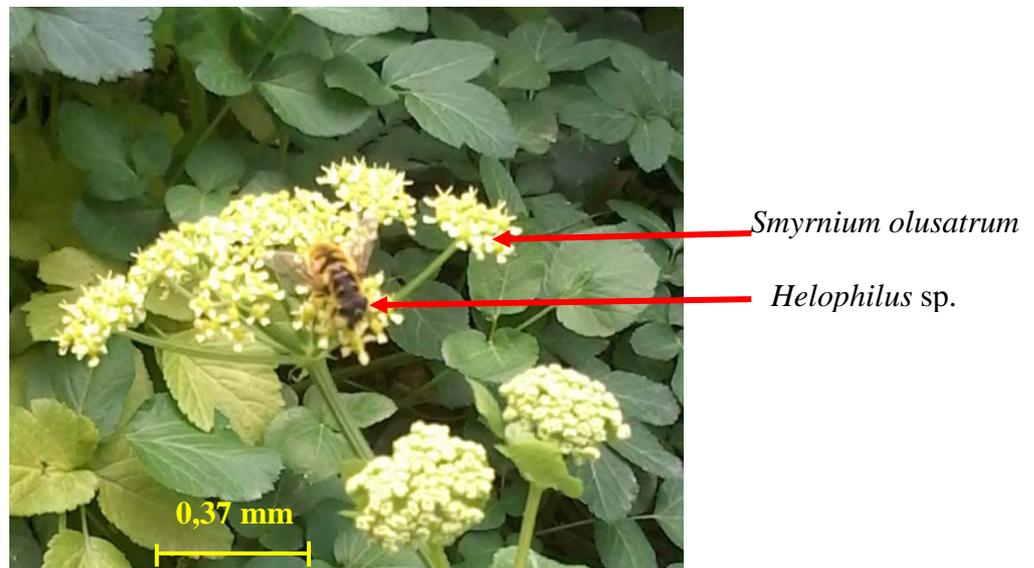
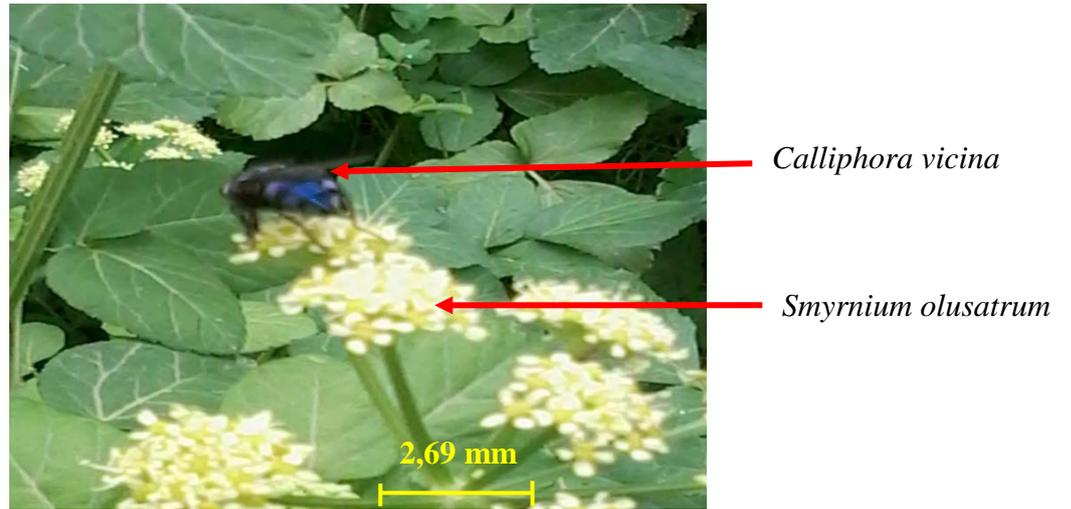


Fig. 54 (a) - *Helophilus* sp. (adulte) se nourrissant du nectar de *Smyrniium olusatrum*

(Photographie originale)



**Fig. 54 (b) - *Calliphora vicina* (adulte) se nourrissant du nectar de *Smyrniium olusatrum*
(Photographie originale)**

**Fig. 54 - *Helophilus* sp. (adulte) et *Calliphora vicina* (adulte) se nourrissant du nectar de
Smyrniium olusatrum (Photographies originale)**

Tab. 42 - Principales espèces d'importance agronomique pour la présente étude

Catégories	Espèces	Plantes hôtes	Nature de dégâts
Ravageurs	<i>Ceratitis capitata</i>	Très polyphages notamment le Clémentinier	Pertes de production et la dépréciation de la valeur marchande des produits agricoles.
	<i>Bactrocera oleae</i>	Olives	Dépréciation de la valeur marchande des olives.
	Agromyzidae sp. indét.	Luzerne	Larve mineuse des feuilles de la luzerne donc diminution de la photosynthèse
	<i>Contarinia</i> sp.		Larve Attaque les fleurs de la luzerne
		Sorgho	Larve Attaque les fleurs et les graines
Parasitoïdes	Espèces	Insectes ciblés et stratégie d'attaque	
	<i>Pipunculus</i> sp.	Larves parasites des nymphes des Cercopidae et des Jassidae	
	<i>Sicus</i> sp., <i>Sarcophaga</i> spp. Tachinidae sp. indét.	Larves parasites les Bourdons	
Prédateurs	<i>Sphaerophoria</i> sp., <i>Didea</i> sp., <i>Syrphus</i> sp., <i>Syrphus venustus</i> , <i>Syrphus luniger</i> , <i>Pipizella</i> sp.	Larves sont aphidiphages : les asticots de cette espèce sucent l'hémolymphe des pucerons	
Pollinisateurs	Culicidae sp. indét. (mâles), <i>Chorisops</i> sp., <i>Conophorus</i> sp., <i>Sicus</i> sp., <i>Sespiis</i> sp., <i>Sphaerophoria</i> sp., <i>Eristalis tenax</i> , <i>Eristalis aeneus</i> , <i>Eristalis intricarius</i> , <i>Helophilus</i> sp., <i>Didea</i> sp., <i>Syrphus</i> sp., <i>Graphomyia</i> <i>maculata</i> , <i>Hylemyia</i> sp.	Adultes sont floricoles	

Chapitre V :

Discussions

Chapitre V - Discussion sur les Diptera piégés dans différents types de cultures dans la plaine de la Mitidja

Les discussions portent d'abord sur les espèces de Diptera en particulier inféodées aux cultures notamment au clémentinier, au sorgho fourrager, à la luzerne, au maïs, au blé dur, au pois chiche, au trèfle d'Alexandrie et au colza piégées dans la plaine de la Mitidja, dans des assiettes jaunes. Par la suite, les discussions portent sur les espèces de Diptera capturées sur les cartons à glu, suivie par celles relatives aux espèces capturées à la main sur *Smyrnum olusatrum* à l'E.N.S.A. en 2017. La biosystématique des espèces de Diptera associées à ces plantations est exposée. La synthèse de l'ensemble des interactions entre les espèces de Diptera et des plantes est discutée.

5.1. - Discussion portant sur les Diptera pris dans des assiettes jaunes installées dans différentes soles cultivées

Les discussions sont orientées vers l'ensemble des espèces de Diptera capturées dans des assiettes jaunes dans les parcelles agricoles. Les aspects qui retiennent l'attention concernent les exploitations des résultats.

5.1.1. - Liste des espèces prises dans des pièges colorés

Le nombre d'espèces de Diptera capturées dans les différentes plantations de la présente étude fluctuent entre 16 et 41 espèces. 12 espèces de Diptera sont notées par (BENDOUMIA *et al.*, 2015, 2017b ; 2017c) dans un verger de clémentiniers à Blida entre juillet et octobre 2014. Les effectifs des espèces de Diptera pour les différentes cultures de la présente étude varient entre 70 et 644 individus. LAKHAL *et al.* (2014) font remarquer la présence de 105 individus appartenant à 21 espèces dans un verger de poiriers dans la région d'El-Kala. Mais, ces auteurs ont compté à la fois les effectifs notés dans des assiettes jaunes et ceux observés directement sur les rameaux et les feuilles des poiriers.

A l'aide des assiettes jaunes BENDOUMIA *et al.* (2015, 2017b, 2017c), notent la présence de 17 individus de Diptera dans un verger de clémentiniers près de Blida entre juillet et octobre 2014, ce qui peut être expliqué par la courte durée d'échantillonnages par rapport à la présente étude entre 2014 et 2017 selon les cultures. Le nombre de familles de Diptera capturées dans les différentes plantations de la présente étude fluctue entre 13 et 24 familles. Les résultats de

la présente étude se rapprochent de ceux trouvés par BENDOUMIA *et al.* (2015, 2017b, 2017c) et de BENDOUMIA et DOUMANDJI (2018b), soit 11 familles de Diptera capturées dans des assiettes jaunes. Les effectifs piégés dans les différentes plantations de la présente étude sont nettement plus faibles que ceux notés par KELLIL et SI BACHIR (2011) qui font état de 32 familles de Diptera et de 125 espèces dans les champs de céréales aux alentours de Sétif et de Constantine. Il est important de signaler que les deux derniers auteurs signalés ont fait usage de plusieurs techniques d'échantillonnage. L'échantillonnage des Diptera effectué par BERROUANE (2017) pour 5 sorties d'échantillonnages durant le mois de juin 2014 dans une luzernière à l'E.N.S.A. d'El Harrach a permis d'avoir 147 individus répartis entre 21 familles et 42 espèces. Les valeurs obtenues dans la présente étude se rapprochent de celles notées par BERROUANE (2017). Cette ressemblance peut être expliquée par les mêmes conditions climatiques, le même type de piège et la même culture. Les présents résultats diffèrent de ceux de HAUTIER *et al.* (2002, 2003) qui font état de 1698 individus de Diptera recueillis dans quatre associations culturales composées de légumineuses fourragères et de sorgho dans le Nord du Bénin. Cette différence peut s'expliquer en partie par la plus grande intensité d'échantillonnage exercée par ces auteurs. Ces derniers ont mis en œuvre simultanément trois techniques d'échantillonnage, celles des pots Barber, de l'aspirateur à bouche et des assiettes colorées.

5.1.2. - Discussion sur les espèces de Diptères piégés dans des assiettes jaunes

Les discussions portent d'une part sur la qualité de l'échantillonnage et d'autre part sur l'exploitation des résultats à l'aide d'indices écologiques aussi bien de composition que de structure et avec des méthodes statistiques.

5.1.2.1. - Espèces soumises au test de la qualité de l'échantillonnage

Il est remarquer, que les valeurs de $a./N$ calculées par rapport aux espèces vues dans les soles de sorgho (C2, C5), le maïs (C6), le blé dur (C7), la luzernière (C8, C9) appartiennent au même ordre de grandeur ($0,2 \leq a./N \leq 0,4$). Elles sont proches de zéro. De ce fait la qualité d'échantillonnage doit être considérée comme bonne conformément aux écrits de RAMADE, (2003). L'effort d'échantillonnage est suffisant. Les valeurs obtenues dans le présent travail apparaissent à peine moins bonnes que celles de BRAHMI *et al.*, (2013) relevées donnant $a./N$ égale à 0,08 dans un site d'élevage à Fréha (Tizi-Ouzou) par

l'utilisation du filet fauchoir. Néanmoins, les valeurs trouvés dans la présente étude pour le clémentinier (C1), le sorgho (C3, C4), le bersim (C10), le pois chiche (C11) et le colza (C12) appartiennent à un même ordre de grandeur ($0,5 \leq a./N \leq 0,9$). En effet, dans ce dernier cas l'effort d'échantillonnage bien que suffisant demeure moins bon que dans les soles de sorgho (C2, C5), le maïs (C6), le blé dur (C7), la luzernière (C8, C9). Pour une plus grande précision, il faudrait augmenter le nombre de relevés. Cette remarque est conforme à celle de BRAHMI *et al.*, (2013) qui trouvent $a./N$ égale à 0,58 près du barrage de Taksebt par l'utilisation du filet fauchoir. Dans les oasis de la région de Ghardaïa, BABA AISSA (2017) fait état de ($0,05 \leq a./N \leq 0,16$) qui est proche de 0. Ce même auteur souligne que l'effort d'échantillonnage est très suffisant. Cela est dû au faible nombre d'espèces vues une seule fois par rapport au grand nombre de relevés. Il est à noter que ce dernier auteur a mis en œuvre simultanément plusieurs techniques d'échantillonnage, celles des assiettes jaunes, du piège lumineux, du filet fauchoir, des pièges à phéromones, des pièges huilés, de l'aspirateur à bouche et de la collecte à la main.

5.1.2.2. - Traitement par des indices écologiques des espèces capturées à l'aide des assiettes jaunes

Dans cette partie, la discussion des résultats par des indices écologiques de composition et de structure sont présentées.

5.1.2.2.1. - Traitement des espèces piégées dans des assiettes jaunes par des indices écologiques de composition

La discussion des résultats par les richesses totales et moyenne et les fréquences centésimales et d'occurrence est développée.

5.1.2.2.1.1. - Richesses totales (S) et moyennes (Sm)

Le calcul de la richesse totale mensuelle (S) pour les 12 cultures a permis d'enregistrer des valeurs fluctuant entre 0 et 33 espèces. Au niveau verger de clémentiniers (C1), la valeur de la richesse totale mensuelle (S), des espèces de Diptères recensées par la méthode des assiettes jaunes varie entre 1 espèce en septembre et 13 espèces en décembre 2014. La valeur de la richesse totale (S) mentionnée pour la sole du sorgho (C2),

est plus importante avec 15 espèces en août 2014. Par contre, au niveau de la parcelle du sorgho (C3), une grande valeur de la richesse totale est enregistrée en juin (26 espèces) et une autre plus basse égale à 0 espèce en septembre et en octobre 2016. Par contre, au niveau de la parcelle du sorgho (C4), une grande valeur de la richesse totale est enregistrée en octobre (20 espèces) et une autre plus faible avec 6 espèces en septembre 2014. Par ces variations, les présents résultats se rapprochent de ceux de BABA AISSA *et al.* (2017a) qui, ont capturé 12 espèces dans l'oasis de Ghardaïa, 38 espèces dans l'ancienne oasis de Tadjninte et 24 espèces à Zelfana, grâce à la mise en œuvre de plusieurs techniques de piégeage. BERROUANE (2017) souligne, la présence de 147 individus de Diptera répartis entre 39 espèces dans des assiettes jaunes mises dans une luzernière.

Dans la sole de Sorgho (C5) à l'I.T.G.C. en 2016, la valeur de la richesse totale enregistrée est comprise entre 0 espèce en août et 16 espèces piégées en mai. Dans le champ du maïs (C6) à l'E.N.S.A. en 2016, cette valeur fluctue entre 3 espèces en septembre et 12 en juin. Par contre le nombre total des espèces recensées au niveau du blé dur (C7) à l'I.T.G.C. en 2016 est de 14 espèces en février et une autre plus basse avec 1 espèce en mai 2016. Dans la luzernière (C8) à l'E.N.S.A. en 2017, cette valeur fluctue entre 0 espèces en janvier, avril, août et octobre et 46 en mars. Pour la luzernière (C9) à l'I.T.G.C. en 2014 et 2015, le nombre total des espèces recensées est de 16 en mars, la plus basse valeur étant égale à 3 en août et en novembre 2014. Les résultats de la présente étude concordent avec ceux de BENDOUMIA et DOUMANDJI (2018a, b, c) dans deux luzernières dont, la première est à l'E.N.S.A. en 2017 et la deuxième à l'I.T.G.C. en 2014 et 2015. Il est à noter que dans la sole de trèfle (C10) à l'I.T.G.C. en 2016, la valeur de la richesse totale mensuelle (S), varie entre 0 espèce en mai et 33 espèces en avril 2016. Aux abords du Marais de Régharia, BERROUANE *et al.* (2016) signalent la présence de 31 espèces de Diptera dans des assiettes colorées, le filet fauchoir et la récolte des larves aquatiques.

Dans la sole de pois chiche (C11) à l'I.T.G.C. en 2016, la richesse totale mensuelle (S) varie entre 0 espèce en janvier et 19 espèces en février 2016. Dans la parcelle de colza (C12) à l'I.T.G.C. en 2016, la valeur de la richesse totale mensuelle (S), varie entre 3 espèces en mai et 29 espèces en avril 2016. NEBRI *et al.* (2014) dans une étable de bétail dans la Mitidja et avec la même technique d'échantillonnage, font état d'une richesse totale de 13 espèces de Nematocera. LOUNACI *et al.* (2014), enregistrent 25 espèces en mai, 16 en juin et 14 en octobre montrant une richesse totale égale à 92 espèces pendant neuf mois de prélèvements depuis le début d'octobre 2009 jusqu'à la fin de juin 2010.

Pour ce qui concerne la richesse moyenne (Sm), la valeur la plus grande est signalée dans le champ de colza (C12) ($Sm = 15,6 \pm 10$, 14 espèces) suivie par celles égales à $12,33 \pm 7,09$ espèces notées dans la sole de sorgho (C4) (I.T.G.C. en 2014) et à $12,33 \pm 2,31$ espèces mentionnées dans la parcelle de sorgho (C2) (E.N.S.A. en 2014). La culture du trèfle (C10) se place en quatrième position ($Sm = 10,17 \pm 12$, 72 espèces). Les résultats de la présente étude sont faibles que ceux trouvés par BERROUANE et DOUMANDJI (2012) au Marais de Réghaia (15,3 espèces). Quant à la richesse moyenne signalée par BOUKRAA *et al.* (2011) elle atteint à peine 0,8 espèce à Zalfana et 2 espèces à Tadjnente.

5.1.2.2.1.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera piégées à l'aide des assiettes jaunes

Le recensement effectué dans le verger de clémentiniers (C1) fait état de la présence de 3 espèces dominantes. Ce sont des Nématocères, dont Chironomidae sp. indé. avec A.R. % = 11,48 % > 2 x m.; m. = 2,63 %, *Bradysia* sp. avec A.R. % = 10,66 % > 2 x m.; m. = 2,63 % et Chloropidae sp. 1 indé. avec A.R. % = 9,84 % > 2 x m.; m. = 2,63 %. BENDOUMIA *et al.* (2015), dans un verger de clémentiniers près de Blida remarquent la dominance des Chloropidae sp. 1 indé. (A.R. % = 23,5 %) et Ephyridae sp. 1 indé. (A.R. % = 11,8 %). Les espèces de Diptera qui dominent dans la sole du sorgho (C2) en 2014 sont au nombre de 5, dont une espèce de Nematocera, *Porricondyla* sp. (A.R. % = 9,4 % > 2 x m.; m. = 1,6 %). Il en est de même pour deux espèces de Brachycera, soit *Pipunculus* sp. et Phoridae sp. 1 indé. (A.R. % = 9,4 % > 2 x m.; m. = 1,6 %). Les présents résultats sont en accord avec ceux de BENDOUMIA *et al.* (2015) dans la même culture et la même station. BERROUANE (2017) souligne, la dominance d'*Arachnidomyia* sp. (A.R. % = 16,3 %) suivie par *Dohrniphora longiostrata* (A.R. % = 10,2 %), par *Elaphropeza* sp. et *Dolichopus* sp. (A.R. % = 6,2 %).

Le recensement effectué dans la parcelle du sorgho (C3) à l'E.N.S.A. en 2016 fait état de la présence de 2 espèces dominantes. Ce sont Chloropidae sp. 1 indé. (A.R. % = 34,96 % > 2 x m.; m. = 3,03 %) et Cecidomyidae sp. indé. (A.R. % = 18,29 % > 2 x m.; m. = 3,03 %). Les espèces de Diptera qui dominent dans la sole du sorgho (C4) en 2014 sont au nombre de 4. Ce sont *Sarcophaga africa* (A.R. % = 24,1 % > 2 x m.; m. = 1,3 %), suivie par Phoridae sp. 1 indé. (A.R. % = 8,9 % > 2 x m.; m. = 1,3 %) et Tachinidae sp. indé. (A.R. % = 8,9 % > 2 x m.; m. = 1,3 %). Les présents résultats sont en accord avec ceux de BENDOUMIA *et al.*

(2015, 2017b) dans les mêmes cultures et station. Selon LOUNACI *et al.* (2014) *Leptocera septentrionalis* est la plus dominante dans le maquis de Régaïa avec A.R. % = 42,4 %.

Les espèces de Diptera qui dominent dans la sole du sorgho (C5) à l'I.T.G.C. en 2016 sont au nombre de 4. Il s'agit de Opomyzidae sp. 1 indét. (A.R. % = 18,39 % > 2 x m.; m. = 5,56 %), Chloropidae sp.1 indét. (A.R. % = 17,24 % > 2 x m.; m. = 5,56 %) de Phoridae sp.1 indét. (A.R. % = 14,94 % > 2 x m.; m. = 5,56 %) et Agromyzidae sp.1 indét. (A.R. % = 12,64 % > 2 x m.; m. = 5,56 %). Le recensement effectué dans le champ du maïs (C6) fait état de la présence de 3 espèces dominantes. Ce sont Chloropidae sp.1 indét. (A.R. % = 20 % > 2 x m.; m. = 6,25 %), Phoridae sp. ind. (A.R. % = 18,57 % > 2 x m.; m. = 6,25 %) et Pipunculidae sp. ind. (A.R. % = 17,14 % > 2 x m.; m. = 6,25 %). Le recensement effectué dans le champ de blé dur (C7) à l'I.T.G.C. en 2016 fait état de la présence de 3 espèces dominantes. Ce sont *Bradysia* sp. (A.R. % = 27,83 % > 2 x m.; m. = 4,35 %), *Tachypeza* sp. 1 (A.R. % = 21,23 % > 2 x m.; m. = 4,35 %) et Chloropidae sp.1 indét. (A.R. % = 11,32 % > 2 x m.; m. = 4,35 %). HADJ-ZOUGGAR *et al.* (2014) dans une parcelle de l'avoine, notent la présence de 100 % de Cecidomyidae sp. indét.

Les espèces de Diptera qui dominent dans la luzernière (C8) en 2017 sont au nombre de 4. Il s'agit de Chloropidae sp. 1 indét. (A.R. % = 14,74 % > 2 x m.; m. = 2,78 %), *Tachypeza* sp. 1 (A.R. % = 13,55 % > 2 x m.; m. = 2,78 %) et Phoridae sp. 1 indét. (A.R. % = 13,15 % > 2 x m.; m. = 2,78 %) et *Sarcophaga africa* (A.R. % = 10,76 % > 2 x m.; m. = 2,78 %). Les espèces de Diptera qui dominent dans la luzernière (C9) en 2014 sont au nombre de 3. Il s'agit de *Bradysia* sp. (A.R. % = 24,54 % > 2 x m.; m. = 2,78 %), de Chironomidae sp. 1 indét. (A.R. % = 12,09 % > 2 x m.; m. = 2,78 %) et Scathophagidae sp. indét. (A.R. % = 11,72 % > 2 x m.; m. = 2,78 %) et *Sarcophaga africa* (A.R. % = 10,76 % > 2 x m.; m. = 2,78 %). Les présents résultats conformément avec ceux de BENDOUMIA *et al.* (2015, 2017b et de BENDOUMIA et DOUMANDJI, (2018a, b, c) dans la même culture et la même station. BABA AISSA (2017) dans la région de Ghardaïa souligne, la dominance de *Musca domestica* (A.R. % = 37,3 %) suivie par *Culiseta longiareolata* (A.R. % = 13,0 %) et par *Lucilia cuprina* (A.R. % = 12,6 %).

Le recensement effectué dans le champ de bersim (C10) à l'I.T.G.C. en 2016 fait état de la présence de 2 espèces dominantes. Ce sont *Bradysia* sp. (A.R. % = 26,82 % > 2 x m.; m. = 2,44 %) et Opomyzidae sp. 1 indét. (A.R. % = 13,03 % > 2 x m.; m. = 2,44 %). Les espèces de Diptera qui dominent dans le champ de pois chiche (C11) en 2016 sont au nombre de 3. Ce sont Scathophagidae sp. indét. (A.R. % = 20,65 % > 2 x m.; m. = 3,23 %), Chloropidae sp. 1 indét. (A.R. % = 16,13 % > 2 x m.; m. = 3,23 %) et Opomyzidae 1 indét. (A.R. % = 12,90 %

> 2 x m.; m. = 3,23 %). Les espèces de Diptera qui dominent dans le champ de colza (C12) en 2016 sont au nombre de 2. Il s'agit de Chloropidae sp. 1 indét. (A.R. % = 30,12 % > 2 x m.; m. = 2,44 %) et *Bradysia* sp. (A.R. % = 11,18 % > 2 x m.; m. = 2,44 %). LOUNACI *et al.* (2014), ont remarqué que le sous-ordre des Brachyptera est le mieux représenté par 72,7 % avec l'espèce *Gymnophora* sp., remarquable en octobre (AR = 26,2 %) et en novembre (AR = 23,8 %) pour l'année 2009 et *Platypalpus trivialis* (AR % = 18,2%) noter en juin 2010. Ces derniers auteurs signalent que le sous-ordre des Nematocera vient en deuxième position (27,3 %) avec *Chironomus plumosus* capturée en octobre (AR= 38,5 %) et en novembre 2009 (AR = 54%). Ces derniers auteurs notent la dominance de cette dernière espèce (41,3 %) en juin 2010 suivie par une espèce indéterminé de Cecidomyiidae (AR% = 38,4 %) et *Sciara bicolor* (AR%= 44,44 %) en avril 2010. BERROUANE et DOUMANDJI (2012), notent la dominance de l'espèce *Cyclorrhapha* sp. indét. 1 (AR= 81%) dans des assiettes jaunes aux abords du Marais de Réghaia.

5.1.2.2.1.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constance des espèces de Diptera capturées au niveau de quatre cultures

Le nombre de classes de constance établies est de 6 au niveau du verger de clémentiniers (C1), dans les soles de sorgho (C2, C3, C4), le champ de blé dur (C7), les luzernières (C8, C9), la parcelle du bersim (C10), la sole de pois chiche (C11) et celle de colza (C12). A titre d'exemple, pour ce qui concerne la sole du sorgho (C2), 1 espèce fait partie de la classe omniprésente (O.). C'est *Opomyzidae* sp.1 indét. (F.O. % = 100 %). Il en est de même pour la parcelle de colza (C12). Les résultats de la présente étude concordent avec ceux de BENDOUMIA et DOUMANDJI, (2018b, c) observés dans deux luzernières l'une à l'E.N.S.A. en 2017 et l'autre à l'I.T.G.C. en 2014 et en 2015. Pour LOUNACI (2015) *Psychoda alternata* est une espèce qualifiée d'omniprésente (94,6 % < F.O. % ≤ 100 %). BABA AISSA (2017) note la présence de 14 classes de constance des moustiques et de mouches capturés dans l'ensemble des oasis du Oued M'Zab et d'El Guerrera et par l'ensemble des techniques de piégeages. Dans le milieu suburbain de l'Algérois, BERROUANE et DOUMANDJI (2012) soulignent la présence de 12 classes de constance grâce à la technique des assiettes jaunes. NEBRI *et al.* (2014) expliquent la présence de *Contarinia* sp. par la proximité de champs horticoles et de floriculture. Mais ces derniers auteurs n'ont pas calculé les valeurs des fréquences d'occurrence (F.O.%), ni de déterminé les

classes de constance. Il en est de même pour les résultats obtenus par DAMERDJI et CHEIKH MILOUD (2014) et par LOUNACI *et al.* (2014).

5.1.2.2.2. - Indices écologiques de structure des espèces de Diptera capturées dans des assiettes jaunes

L'indice de diversité de Shannon calculés pour les différentes cultures de la présente étude, appartiennent au même ordre de grandeur ($0,99 \text{ bit} \leq H' \leq 1,43$ bits). Ces valeurs doivent être considérées comme faibles témoignant du niveau bas de la diversité du peuplement échantillonné. Les valeurs de la présente étude sont à peine plus faibles que celles avancées par LOUNACI *et al.* (2014). Ces auteurs donnent comme valeurs de la diversité mensuelle de Shannon-Weaver (H') une fourchette se situant entre 1.52 bits et 3.02 bits en bordure du marais de Réghaïa, entre 2.01 et 3.58 bits dans le maquis voisin et entre 1.27 et 3.37 bits près des étangs. Ces derniers auteurs expliquent leurs résultats une diversité plus élevée des espèces de Diptera dans les trois stations d'étude. De même les résultats de la présente étude se rapprochent de ceux notés par BENDOUMIA *et al.* (2015, 2017b, 2017c), et BENDOUMIA et DOUMANDJI (2018b) avec H' égale à 1 dans un verger de clémentinier à Blida entre juillet et octobre 2014. Néanmoins, BERROUANE et DOUMANDJI (2012), notent des valeurs de Shannon élevée étant entre 3.24 bits dans la bergerie d'El Harrach et 4.43 bits dans le Jardin d'Essai de Hamma Alger. Quant à l'équitabilité, elle fluctue entre 0,68 et 0,94 pour les différentes cultures de la présente étude. Ces valeurs tendent vers le 1. Cela signifie que les effectifs des espèces de Diptera présentes ont tendance à être en équilibre entre eux. BENDOUMIA *et al.* (2015, 2017b, 2017c), notent une valeur de l'équitabilité égale à 0,93. Ces remarques confirment celles rapportée par LOUNACI *et al.* (2014) lesquelles font état de valeurs de E supérieures à 0,52. De même BRAHMI *et al.* (2013) près de Tizi-Ouzou obtiennent des valeurs de l'équitabilité comprises entre 0,59 et 0,93.

5.1.2.3. - Discussions sur l'exploitation par des techniques statistiques, des espèces capturées dans des assiettes jaunes

Les espèces capturées à l'aide des assiettes jaunes en 2016 dans les parcelles de blé dur (C7), de bersim (C10), de pois chiche (C11) et de colza (C12) sont exploitées par l'analyse de la variance (A.N.O.V.A.). La valeur de K observée étant égale à 2,06, inférieure à

K critique 7,81 (Test de Kruskal-Wallis : $k = 2,06 < K = 7,81$; $ddl = 3$; $p = 0,55$). De ce fait, il n'existe pas une différence significative entre les cultures concernant la richesse mensuelles de Diptères obtenue entre le blé dur (C7), le bersim (C10), le pois chiche (C11) et le colza (C12) en 2016 par la méthode des assiettes jaunes. Ces résultats n'ont pas pu être discutés puisque l'ensemble des études faites sur les Diptères notamment celles des plus récentes de LOUNACI *et al.* (2014), de BENDOUMIA *et al.* (2015), de BERROUANE *et al.* (2016), de BABA AISSA *et al.* (2017a, b) et de BENHISSEN *et al.* (2017) n'ont pas utilisé la méthode de l'analyse de la variance (A.N.O.V.A.).

5.2. - Discussion sur les espèces des Diptera piégées sur les cartons englués dans les stations retenues

Il y a quatre volets dans la discussion, l'un concerne la liste des espèces de Diptera Piégées, le second sur le test de la qualité de l'échantillonnage et le troisième sur l'exploitation par des indices écologiques des résultats sur les espèces capturées dans les quatre cultures prises en considération. Le quatrième volet porte sur la discussion des résultats traités par différentes techniques statistiques. En raison du manque de travaux sur les diptères piégés à l'aide des cartons englués, cette partie n'a pas pu être discutée d'éventuels auteurs. Généralement les systématiciens refusent de déterminer les insectes collés dans de la glu. Il est impossible de manipuler les spécimens et de les retourner sans les mutiler d'une partie du corps (tête, thorax, abdomen, élytre, pattes). Il est même pénible d'essayer de déterminer un Diptera à partir d'une aile engluée.

5.2.1. - Liste des espèces prises dans des cartons englués

Les espèces de Diptera capturées dans le verger de clémentiniers (C1) (Blida) à l'aide de la technique des cartons englués fait état de 24 individus appartenant à 11 familles et 11 espèces. Ces résultats sont en accord avec ceux de BENDOUMIA *et al.*, (2017c). Dans la sole du sorgho (C2), 372 individus sont capturés, répartis entre 12 familles et 18 espèces. Dans le champ du sorgho (C4) 59 individus sont notés et qui se répartissent entre 13 familles et 14 espèces. Par contre dans la luzernière (C9) il est mentionné 64 individus appartenant à 13 familles et 14 espèces. Les présentes remarques confirment celles de BENDOUMIA *et al.* (2015). Au cours du travail fait sur l'ensemble des espèces d'Arthropodes observées sur les cartons englués placés sur *Ficus retusa* au cours de la période allant de juillet 2016

jusqu'en avril 2017 par BELADIS *et al.* (2017b), 234 individus toutes espèces confondues sont piégés. Selon ces derniers auteurs, les ordres les plus représentés en espèces sont ceux des Diptera avec 15 espèces, suivies par les Hemiptera avec 8 espèces et les Hymenoptera avec 7 espèces.

5.2.2. - Discussion sur la qualité de l'échantillonnage (a./N.) des espèces des Diptera capturées à l'aide des cartons englués

Au sein du verger de clémentiniers (C1) la valeur de a./N obtenue est basse, égale à 2. De ce fait la qualité d'échantillonnage doit être considérée comme moyenne par rapport aux autres valeurs enregistrées dans les autres cultures comme dans la sole du sorgho (E.N.S.A.) (C2) avec a./N égal à 2,33 ou comme celle notée dans la luzernière (C9) où a./N atteint 2,67. Le sorgho (C4) présente la moins bonne valeur de a./N égale à 3. Dans tous les cas, pour une plus grande précision, il faudrait augmenter le nombre de relevés. Les auteurs précédemment cités n'ont pas traités leurs résultats par la qualité d'échantillonnage comme BENDOUMIA *et al.* (2015, 2017c). Néanmoins, les résultats du présent travail diffèrent de ceux de BRAHMI *et al.* (2013) qui, dans un endroit d'élevage de Fréha, signalent a./N égale à 0,08 et près du barrage de Taksebt 0,58 en employant la technique du filet fauchoir.

5.2.3. - Discussion des résultats exploités par des indices écologiques de composition et de structure

Dans cette partie, les résultats obtenus grâce à la technique des cartons englués et exploités par des indices écologiques de composition et de structure sont discutés.

5.2.3.1. - Discussion sur les résultats obtenus grâce à la mise en place des cartons englués et exploités par des indices écologiques de composition

La valeur de la richesse totale mensuelle (S), des espèces de Diptères recensées par la méthode des cartons englués varie entre 0 espèce en août et 9 espèces en septembre 2014 enregistrées dans le verger de clémentiniers (C1). Ces résultats sont comparables à ceux de BENDOUMIA *et al.* (2015, 2017c). Dans la bibliographie disponible, aucun chercheur n'a employé des cartons englués dans une plantation de clémentiniers en vue de l'exploitation des espèces piégées par la richesse totale. BELADIS *et al.* (2017b) sur l'ensemble des espèces

d'Arthropodes observées sur les cartons englués placés sur *Ficus retusa* notent la présence de 15 espèces de Diptera.

La valeur de la richesse totale (S) mentionnée pour la sole du sorgho (C2), est plus importante avec 15 espèces en septembre 2014. Par contre au niveau de la sole du sorgho (C4), une plus grande valeur de S est notée en août (9 espèces) contre 2 espèces en septembre 2014. Dans la luzernière (C9), la valeur de S se retrouve avec 4 espèces en août. Mais une plus forte valeur de S dans la luzernière (C9) est signalée en octobre 2014 avec 11 espèces. Dans un travail similaire effectué dans la plaine de la Mitidja et sur les mêmes espèces végétales, BENDOUMIA *et al.* (2015) soulignent la présence le même nombre d'espèces. Dans le même type de milieu. A ce propos LE BERRE (1990) écrit que la richesse d'un peuplement animal est conditionnée par les contraintes climatiques de l'environnement et par les ressources que le milieu naturel peut offrir aux populations animales.

Les valeurs de la richesse moyenne des espèces de Diptera capturées varient suivant les quatre cultures. Sm dans le verger de clémentiniers (C1) est de $4,67 \pm 4,47$; elle atteint $6,33 \pm 3,79$ espèces dans la sole de sorgho (C4) et la luzernière (C9) avec $7 \pm 3,61$ espèces. Celle valeur est plus forte dans la sole de sorgho (C2), avec $Sm = 9,67 \pm 4,62$ espèces.

Ces résultats du présent travail dans les différentes cultures sont du même ordre de grandeur que ceux BENDOUMIA *et al.*, (2015, 2017c) dans la Mitidja en 2014. Aucun auteur n'a utilisé des cartons englués en vue de l'exploitation des résultats par la richesse moyenne.

L'inventaire fait dans la plantation de clémentiniers met en évidence la présence de 2 espèces dominantes, soit *Asyndetus* sp. (A.R. % = 29,2 % > 2 x m.; m. = 9,09 %) et *Cyclorrhapha* sp.1 indét. (A.R. % = 20,8 % = 2 x m.; m. = 9,09 %). Les autres espèces interviennent plus faiblement ($4,2 \% \leq \text{A.R. \%} \leq 8,33 \%$). Ces valeurs corroborent celles exposées par BENDOUMIA *et al.* (2015). Les espèces de Diptera dominantes dans la sole du Sorgho (C2) sont au nombre de 3 comme *Ephydridae* sp. indét. (A.R. % = 34,1 % > 2 x m.; m. = 5,56 %), suivie par *Cyclorrhapha* sp.1 indét. (A.R. % = 29,8 % > 2 x m.; m. = 5,56 %), et par *Chloropidae* sp. indét. (A.R. % = 22,0 % > 2 x m.; m. = 5,56 %). Les autres espèces sont peu représentées $0,3 \% \leq \text{A.R. \%} \leq 6,2 \%$. Les espèces de Diptera qui dominent dans la sole du Sorgho (C4) sont au nombre de 2, soit *Chloropidae* sp. indét. (A.R. % = 54,2 % > 2 x m.; m. = 7,14 %) et *Ephydridae* sp. indét. (A.R. % = 10,2 % > 2 x m.; m. = 7,14 %). Les autres espèces interviennent plus faiblement ($1,7 \% \leq \text{A.R. \%} \leq 6,8 \%$). Les 2 espèces qui dominent dans la luzernière (C9) sont *Chloropidae* sp. indét. (A.R. % = 51,6 % > 2 x m.; m. = 7,14 %), et *Cyclorrhapha* sp.1 indét. (A.R. % = 14,0 % > 2 x m.; m. = 7,14 %). Les autres espèces interviennent plus faiblement ($1,56 \% \leq \text{A.R. \%} \leq 7,81 \%$). Ces valeurs confirment celles

avancées par BENDOUMIA *et al.*, (2017b, 2017c) pour lesquels *Chloropidae sp. indé.* est la plus abondante avec A.R. = 54,2 %. sorgho et A.R. = 51,6 % dans la luzerne à l'I.T.G.C.

BELADIS *et al.* (2017b) sur l'ensemble des espèces d'Arthropodes observées sur les cartons englués placés sur *Ficus retusa* mentionnent que 15 espèces de Diptera. présentes, la mouche *Drapetis sp.* est la plus abondante avec A.R. = 18,8 %.

Dans le verger de clémentiniers (C1), les espèces de Diptera appartiennent à 2 classes de constance, celles des espèces accessoire (Ar.) avec 7 espèces entre autres *Musca domestica* (F.O. % = 33,3 %). Quatre autres espèces se retrouvent dans la classe constante (C) avec *Eristalis aeneus* (F.O. % = 50 %). Dans la sole de sorgho (C2) 2 espèces font partie de la classe omniprésente (O) comme *Phoridae sp. indé.* (F.O. % = 100 %) et *Chloropidae sp. indé.* (F.O. % = 100 %). 5 espèces font partie de la classe constante (C) notamment *Cecidomyiidae sp. indé.* (F.O. % = 66,7 %). Les 11 autres espèces se retrouvent dans la classe accidentelle (A) notamment *Porricondyla sp.* (F.O. % = 33,3 %) et *Eristalis aeneus* (F.O. % = 33,3 %). Pour ce qui concerne la sole du sorgho (C3), 2 espèces font partie de la classe omniprésente (O.) comme *Phoridae sp. indé.* (F.O. % = 100 %) et *Sarcophaga africa* (F.O. % = 100 %). 1 espèce fait partie de la classe constante (C.) comme *Empididae sp. 1 indé.* (F.O. % = 66,7 %). Les 11 espèces qui restent représentent la classe accidentelle (A.) dont *Bradysia sp.* (F.O. % = 33,33 %) et *Tephritis stellata* (F.O. % = 33,33 %).

En ce qui concerne la luzernière (C9), les espèces de Diptera se répartissent entre 3 classes de constance, celles des espèces omniprésentes (O.) avec 2 espèces, *Phoridae sp.1 indé.* (F.O. % = 100 %) et *Chloropidae sp. indé.* (F.O. % = 100 %). 3 espèces font partie de la classe constante (C.) dont *Nematocera sp. indé.* (F.O. % = 66,7 %) et *Empididae sp. 1 indé.* (F.O. % = 66,7 %). Les 9 autres espèces se placent dans la classe accidentelle (A) entre autres *Pachygaster sp.* (F.O. = 33,3 %) et *Chrysomya albiceps* (F.O. = 33,3 %). Ces résultats n'ont pas pu être discutés avec d'éventuels auteurs à cause de l'absence de données bibliographiques portant sur les échantillonnages à l'aide de cartons englués en milieu agricoles. Tout au plus il est possible de dire que les résultats de la présente étude confirment ceux de BENDOUMIA *et al.* (2015, 2017b, 2017c).

5.2.3.2. - Discussion sur les résultats exploités par des indices écologiques de structure

L'indice de diversité de Shannon est de 0,9 bits, dans la plantation de clémentiniers (C1), ce qui montre que la diversité du peuplement échantillonné est très faible. Les observations faites dans le présent travail sont en accord avec celles de BENDOUMIA *et*

al. (2017c) dans le même verger. La valeur de H' est égale à 0,7 bits dans la sole de sorgho (C2). Cette valeur est faible, le niveau de la diversité du peuplement étant bas. Par ailleurs 0,76 bits est noté est obtenu dans la sole de sorgho (C4). L'indice de diversité de Shannon atteint 0,8 bits, dans la luzernière (C9). Ces valeurs sont faibles, témoignant du bas niveau de la diversité du peuplement. Les valeurs de la présente étude confirment celles obtenues par BENDOUMIA *et al.*, (2015, (2017b) soit 0,7 bits remarqué à dans les champs de sorgho.et 0,8 bits dans la luzernière (C9). L'équitabilité est de 0,9 dans le verger de clémentiniers. 0,6 dans la sole de sorgho (C2), 0,7 dans celle de sorgho (C4) et dans la luzernière (C9) Ce fait implique que toutes les espèces de Diptera ont presque la même abondance au cours de la période d'échantillonnage en 2014. Les valeurs de la présente étude se rapprochent à celles trouvées par BENDOUMIA *et al.* (2015, 2017b, 2017c).

5.2.4. - Discussions des résultats relatifs aux espèces capturées sur les cartons englués et exploités par des méthodes statistiques

Les résultats obtenus sont discutés par deux analyses statistiques, soit l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et l'analyse en composantes principales (A.C.P.).

5.2.4.1. - Discussions des données par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

Dans le plan défini par les axes 1 et 2, les cultures se retrouvent dispersées dans les 4 quadrants. Dans le premier quadrant, il y a les parcelles du sorgho (C2, C4). Dans le second, c'est le verger de Clémentiniers 'C1) apparaît. Dans le troisième quadrant, il y a la luzernière 'C9). Les autres groupements représentent les espèces communes à deux cultures. Les espèces se regroupent en 5 nuages de points remarquables, désignés par des lettres allant de A à E. Ces remarquent se rapprochent de celles de LOUNACI *et al.* (2014). En effet, ces derniers auteurs notent la répartition des stations d'étude aux bords de lac de Réghaïa dans trois quadrants. Le maquis voisin se localise dans le premier quadrant, le marécage dans le deuxième quadrant et l'étang dans le troisième quadrant. De même, MOHAMMEDI-BOUBEKKA *et al.* (2007) avec la technique des assiettes jaunes montrent qu'en fonction des espèces présentes que les trois orangeries retenues se retrouvent dans des quadrants différents, soit l'orangerie de l'institut de technologie et de l'horticulture dans le premier quadrant, celle de la station horticole de l'institut national agronomique d'El Harrach dans le

deuxième quadrant et celle d'El Djemhouria, dans le troisième quadrant. Mais, ces derniers auteurs mentionnent la présence de 7 groupements dont le groupement A rassemble les espèces omniprésentes comme *Cyclorrhapha* sp. 1.

5.2.4.2. - Discussions des données par une analyse en composantes principales (A.C.P.)

Il est à noter que les valeurs de la corrélation entre les différentes cultures sont variables. De plus, toutes les variables sont positivement corrélées.

Dans une matrice de corrélation entre les variables, plus la corrélation est proche de 1 plus les variables ont des paramètres communs. De ce fait, Il existe une forte corrélation positive entre C4 et C9 avec $r = 0,96$, entre C2 et C4 avec $r = 0,57$ et entre C2 et C9 avec $r = 0,52$. Par contre la corrélation positive la moins élevée se retrouve entre C1 et C2 ($r = 0,29$), entre C1 et C9 ($r = 0,26$) et entre C1 et C4 avec $r = 0,15$. La représentation graphique déterminée par les axes F1 et F2 pour la répartition des espèces de Diptera et les variables (quatre cultures) montre que les espèces étudiées se trouvent dans des quadrants différents. Les espèces ayant un effectif faible, apparaissent dans la partie négative du graphique, tandis que les espèces ayant un effectif élevé se localisent dans la partie positive du gradient. Il s'établit ainsi un gradient d'espèces allant de la gauche vers la droite, soit des espèces à un effectif faible vers les espèces à effectif élevé. KHERBOUCHE *et al.* (2015) par la méthode de l'A.C.P. montrent qu'il y a une corrélation positive très forte au sein des familles des Arthropodes dans une luzernière, capturés dans des pièges à fosse en fonction de l'âge, et des sites 1 et 2 ($r = 0,996$), site 1 et 3 ($r = 0,973$) et les sites 2 et 3 ($r = 0,973$). Ces résultats n'ont pas pu être discutés puisque l'ensemble des études sur les Diptères notamment les plus récentes de LOUNACI *et al.* (2014 ; 2016), de BENDOUMIA *et al.* (2015), de BERROUANE *et al.* (2016), de BABA AISSA *et al.* (2017a, b) et de BENHISSEN *et al.* (2017) n'ont pas utilisé la méthode de l'analyse en composantes principales (A.C.P.).

5.3. - Discussions relatifs aux espèces capturées à la main sur *Smyrnum olusatrum* à l'E.N.S.A. en 2017

Huit espèces de Diptera prises à la main sur *Smyrnum olusatrum* à l'E.N.S.A. le 25 février 2017. Ce sont, 1 individu d'Empididae sp. indé., 2 individus pour *Helophilus* sp. (Syrphidae), 2 individus pour Chloropidae sp. indé., 1 individu pour *Calliphora vicina*, 1

individu pour *Hylemyia* sp. (Muscidae) et 1 individu pour *Graphomia maculata* (Muscidae). Dans la bibliographie disponible aucune étude sur la diptérofaune fréquentant *Smyrnum olusatrum* n'a été faite. Tout au plus il est possible de dire que ces espèces sont citées par PERRIER et SEGUY (1937).

5.4. - Discussions de la systématique et critères morphologiques des différentes espèces de Diptera déterminées

Dans ce qui va suivre, la discussion des espèces de Diptera observés grâce aux différentes techniques d'échantillonnage dans les différentes cultures et parfois ramener par d'autres stations des collègues.

5.4.1. - Discussions sur les familles et les espèces de sous-ordre des Nematocera/ Groupe des Orthorrhapha

Dans les paragraphes suivants, des discussions sur les familles et les espèces des Nematocera déterminées dans la présente étude.

5.4.1.1. - Trichoceridae

Cette famille est représentée par deux espèces capturées dans le verger de clémentiniers dans des assiettes jaunes. Ce sont Trichoceridae sp. indéterminé et *Trichocera annulata*. En effet, chez l'espèce de Trichoceridae recueillie le mésonotum présente une suture en forme de V. Elle a des pattes longues et fines. L'espèce capturée est *Trichocera annulata* dont la longueur est de 5 à 6 mm. De plus, l'abdomen porte des bandes transversales. Les remarques concernant *Trichocera annulata* est conforme à la description de base de PERRIER et SEGUY (1937).

5.4.1.2. - Limnobiidae

Cette famille est représentée par trois espèces piégées dans des assiettes jaunes en un seul exemplaire dans le verger de clémentiniers. Ce sont *Erioptera* sp., *Molophilus* sp. et *Limnophila* sp.. *Erioptera* sp. est caractérisée par de longues soies non serrées sur les nervures de l'aile. La nervure anale est sinueuse. De plus, la cellule anale est rétrécie à l'apex.

Pour ce qui concerne *Molophilus* sp., elle est caractérisée par de longues soies sur les nervures de l'aile dont les soies sont serrées. L'espèce *Limnophila* sp. a des pattes grêles, à pilosité courte. Elle est de petite taille égale à 3 mm. L'aile est très faiblement maculée (tache). Les remarques concernant les trois espèces de la famille des Limnobiidae sont conformes aux descriptions de base de PERRIER et SEGUY (1937).

5.4.1.3. - Tipulidae

L'espèce de Tipulidae est capturée à la main dans la zone urbaine de Larbâa sise au nord-est de la région de Blida (36° 33' 55'' N. 3° 09' 14'' E.), de grande avec des pattes sont longues et grêles. Le thorax jaune porte des bandes noires présentant. Le mésonotum a à sa surface une tache transverse nette en forme de "V". L'aile de cette espèce se caractérise par la présence d'une cellule discale. Elle est tachetée. Les remarques concernant *Trichocera anulata* concordent avec les critères descriptifs de PERRIER et SEGUY (1937). Par ailleurs, Cette famille de Tipulidae a été recensée par BRAHMI *et al.* (2013) dans le Barrage Taksebt et la ferme d'élevage à Fréha (région de Tizi Ouzou).

5.4.1.4. - Cécidomyiidae

Dans le présent travail, les Cécidomyiidae sont représentés par *Porricondyla* sp., *Cecidomyia* sp. et par *Contarinia* sp.. Ces espèces sont recueillies au niveau du verger de clémentiniers près de Blida, et dans les différents champs de sorgho, de maïs, de blé dur, de luzerne et de colza dans la banlieue d'El Harrach. Ces espèces présentent des écailles sur les ailes, le corps et les pattes. *Porricondyla* sp. est grêle mesurant 2,5 mm de long. Sa nervation alaire est très simple sans la présence de cellule discale. Chez *Cecidomyia* sp., les yeux sont confluent et le thorax noir avec deux bandes mésonotomales blanches. Elle mesure 2,5 mm de long. *Contarinia* sp. a des ailes sans taches, avec une nervure médiane rectiligne, atteignant la pointe de l'aile. Les remarques concernant les deux espèces de la famille des Culicidae concordent avec les descriptions de BENDOUMIA *et al.* (2015 ; 2017b) ont trouvé ces espèces dans un verger de clémentiniers (Blida) et une sole de sorgho près d'El Harrach.

5.4.1.5. - Bibionidae

Bibionidae sp. indéterminé est observé dans une luzernière et dans une parcelle de pois chiches à Oued Smar. Cette espèce est robuste, à antennes courtes. La disposition des nervures sous-costales et radiales rappelle celle des ailes des Cecidomyiidae. Les particularités des antennes permettent de différencier rapidement ces deux familles. Il est à noter, que les remarques concernant cette espèce concordent avec les critères descriptifs de PERRIER et SEGUY (1937).

5.4.1.6. - Psychodidae

La famille des Psychodidae est représentée par trois espèces dont une indéterminée, en plus de *Psychoda alternata* et de *Psychoda phalaenodes*, capturées dans le champ de sorgho et de luzerne près d'El Harrach et dans un verger de clémentiniers (*Psychoda alternata*). Les ailes de ces Psychodidae sont courtes, ovales ou pointues, sans aucune nervure transverse. Les pattes sont courtes. Pour ce qui concerne *Psychoda alternata*, les ailes sont brunies. La 4^{ème} nervure longitudinale aboutit au sommet anguleux de l'aile. *Psychoda phalaenodes* a des antennes annelées de blanc et de noir. PERRIER et SEGUY (1937) ont signalé les mêmes remarques concernant les espèces de cette famille. Dans ce contexte 7 espèces de Psychodidae ont été décrites par BRAHMI *et al.* (2013) près du barrage Taksebt et d'une ferme à Fréha (région de Tizi-Ouzou). Ce sont Psychodidae sp., *Psychoda* sp., *Psychoda alternata*, *Psychoda phalaenoides*, *Phlebotomus* sp., *Phlebotomus papatasi* et *Ulomyia* sp.

5.4.1.7. - Mycetophilidae

Boletina sp., *Paratina* sp. et *Sciophila* sp. dont les deux dernières sont recueillies dans le verger de clémentiniers près de Blida. *Paratina* sp. l'est dans un champ de colza et *Boletina* sp. dans un champ de trèfle. Il est à noter que, les espèces de Mycetophilidae recueillies sont caractérisées par des épérons apicaux au niveau des tibias. *Boletina* sp. mesure 5 mm de long. Ses ailes ne portent pas de microtriches. *Paratina* sp. est brun-noire. Les ailes sont ciliées sur la moitié apicale. L'abdomen est allongé. *Sciophila* sp., présente 3 ocelles. Les pattes sont de taille moyenne. Par contre, les ailes de cette espèce portent des microtriches. Ces remarques concordent avec les critères descriptifs de PERRIER et SEGUY (1937). Par

ailleurs, BRAHMI *et al.*, (2013) dans le Barrage Taksebt et la ferme d'élevage à Fréha (région de Tizi-Ouzou, Algérie) ont recensé la présence de Mycétophilidae sp. ind.

5.4.1.8. - Sciaridae

Dans la présente étude, *Bradysia* sp. est notée. Elle présente dans toutes les cultures de présente étude sauf pour le champ du maïs. Il est à remarquer que les ailes des adultes sont caractérisées par une bifurcation au niveau des nervures médianes. *Bradysia* sp. est de 2 mm de long. La tête porte des antennes de 16 articles. La nervure médiane est bifurquée en M1 et M2. Ces résultats sont comparables à ceux de BENDOUMIA *et al.*, (2015). BRAHMI *et al.*, (2013) ont reconnu une espèce indéterminée faisant partie des Sciaridae avec *Sciara* sp. recueillie près du Barrage Taksebt et dans une ferme d'élevage à Fréha (Tizi-Ouzou).

5.4.1.9. - Chironomidae

Les espèces de Chironomidae recueillies au niveau du verger de clémentiniers, (Blida), et dans les champs de sorgho de blé dur, de luzerne et de trèfle dans la banlieue d'El Harrach, sont caractérisées par de longues pattes, dont les antérieures sont plus longues que les autres. Ces remarques confirment celles de PERRIER et SEGUY (1937) et de MATILE (1995). Grâce aux caractéristiques des Chironomides BRAHMI *et al.*, (2013) près du barrage Taksebt et d'une ferme à Fréha ont recensé la présence de *Chironomus* sp..

5.4.2. - Discussions sur les familles et les espèces de sous-ordre des Brachycera

Dans cette partie, les différents aspects de la taxinomie des espèces de Diptera appartenant au sous-ordre des Brachycera sont discutés.

5.4.2.1. - Sous-ordre des Brachycera Groupe des Orthorrhapha

Dans ce qui va suivre, la discussion de quelques familles et espèces des Brachycera appartenant au groupe des Orthorrhapha.

5.4.2.1.1. - Stratiomyidae

Chorisops sp. est l'espèce qui représente la famille des Stratiomyidae. Elle est notée dans des assiettes jaunes au niveau du verger de clémentiniers près de Blida et dans une sole de sorgho près d'El Harrach. L'aile des espèces recueillies se caractérise par une cellule discoïdale subpentagonale et par l'absence de nervures parallèles au bord de l'aile. Les nervures médianes ne sont jamais fourchues. Il est à noter la présence d'une cellule radiale-basale, d'une cellule médiane-basale et d'une cellule cubitale postérieure. La présence d'une cellule discoïdale subpentagonale est conforme à la description de MATILE (1995). BENDOUMIA *et al.* (2015) notent la présence de ces espèces dans un champ de sorgho, de luzerne (Oued Smar) et dans un verger de clémentiniers (Blida) en s'appuyant sur les clefs de détermination..

5.4.2.1.2. - Bombyliidae

Conophorus sp. est observée dans des assiettes jaunes dans une luzernière et dans des champs de colza et de pois-chiches près d'Oued Smar. Les Bombyliidae recueillis sont des mouches très velues. Leurs pattes sont longues et les ailes présentent de petits cuillerons. *Conophorus* sp. mesure 3 mm. Le premier article antennaire est épaissi et la trompe aussi longue que la tête. Ces remarques confirment les descriptions de PERRIER et SEGUY(1937).

5.4.2.1.3. - Empididae

Les espèces de cette famille recueillies sont caractérisées par une petite tête sphérique. Le troisième article antennaire se termine par une arista. Il est à signaler dans la présente étude, la présence des espèces d'Empididae notamment, *Empis* sp., *Elaphropeza* sp., *Tachydromia bicolor*, *Drapetis* sp. et *Tachypeza* sp.1. *Empis* sp. est recueillie à la main dans la zone urbaine de Larbâa en avril 2015. L'autre espèce *Elaphropeza* sp. est capturée dans des assiettes jaunes dans des soles de sorgho. *Drapetis* sp. est notée dans un champ de sorgho près d'El Harrach en 2014, et dans des champs de blé dur, de luzerne, de trèfle, de pois chiches et de colza à Oued Smar. *Tachypeza* sp.1, est piégée dans un champ de blé dur,

dans une luzernière, dans es champs de trèfle, de pois chiches et de colza (Oued Smar). *Tachydromia bicolor* est recueillie dans des champs de blé dur, de trèfle, de pois chiches et de colza (Oued Smar). *Empis* sp. est caractérisée par un corps étroit et long, de teinte noire sombre. Les ailes, se composent d'une petite cellule anale. La sous-costale est nette ne se caude pas avec le secteur radial. Dans le secteur radial il y a une bifurcation en R4 et R5. La nervure anale A1 atteint l'extrémité de l'aile, par contre A2 est très courte. L'aile d'*Elaphropeza* sp. présente une branche radiale R4+5 presque parallèle avec la nervure médiane M. Chez *Tachydromia bicolor*, les antennes sont jaunes à la base seulement. Les fémurs sont jaunes ou roux. L'espèce *Drapetis* sp. est caractérisée par un corps épais, arrondi. L'arista est terminale. Les pattes sont très courtes. *Tachypeza* sp. Les pattes sont longues. La première cellule basale est plus courte que la deuxième cellule basale. De plus, la nervure cubitale possède une branche inférieure. Ces remarques concordent avec les critères descriptifs de PERRIER et SEGUY (1937) et de MATILE (1995). En utilisant les mêmes critères BRAHMI *et al.*, (2013) déterminent deux espèces de cette famille dans près du barrage Taksebt et d'une ferme d'élevage à Fréha (Tizi-Ouzou).

5.4.2.1.4. - Dolichopodidae

Les espèces de Dolichopodidae présentes dans la présente étude, sont *Sciapus* sp., *Asyndetus* sp., *Gymnopternus* sp., *Hercostomus* sp. et *Medeterus* sp. *Sciapus* sp. est capturée dans des champs de sorgho en 2014 près d'El Harrach. L'aile de cette espèce présente une sous-costale caudée à la radiale R1. La nervure médiane M1 est sinueuse et se rapproche à la branche radiale R4+5. La nervure anale est longue et atteint presque le bord de l'aile. *Asyndetus* sp. est capturée dans le vaerger de clémentiniers, et dans les champs de sorgho et de luzerne. Ses pattes sont longues et minces comme celles des Tipulidae. Les yeux sont nettement séparés. *Gymnopternus* sp. possède un corps épais. Les chètes antennaires sont dorsales ou subapicales. Le 3^{ème} article antennaire est onguiculé et saillant. L'abdomen est de couleur métallique. Au niveau de l'aile, les nervures 3 et 4 du secteur radial sont d'abord écartées puis convergentes à l'apex. *Hercostomus* sp., possède un abdomen de couleur métallique. Par contre, chez cette espèce les nervures 3 et 4 du secteur radial sont rapprochées à l'apex. Chez *Medeterus* sp. le deuxième article antennaire est simple et le troisième court. Il existe, 2 séries d'acrosticales. Ces remarques concordent avec les critères descriptifs de PERRIER et SEGUY (1937) et de MATILE (1995).

5.4.2.2. - Sous-ordre des Brachycera Groupe des Cyclorrhapha

La discussion est faite sur quelques familles et espèces des Brachycera appartenant au groupe des Cyclorrhapha.

5.4.2.2.1. - Phoridae

Phoridae indéterminée est observée dans les 12 cultures choisies en Mitidja. Il est à noter que, les adultes de cette famille recueillis ont une teinte noire ou brune. Cette espèce possède une tête avec un front élargi portant de fortes soies. Au niveau de l'aile, les nervures médianes M1 et M2 sont insérées au niveau de la branche radiale R4+5. Cette dernière et la radiale R1 sont très visibles par rapport aux autres nervures. PERRIER et SEGUY, 1937, précisent que la médiane est non fourchue et que l'intermédiaire est nulle tout comme celle de la cubitale Cu 2. BENDOUMIA *et al.*, (2015; 2017b) reconnaissent en fonction de leurs critères morphologiques notent cette espèce recueillis en verger de clémentinier et dans des champs de, sorgho et de luzerne dans la partie orientale de la Mitidja.

5.4.2.2.2. - Syrphidae

Eristalis tenax, *Eristalis aeneus*, *Helophilus* sp., *Syrphus venustus*, *Didea* sp., *Pipizella* sp., *Platycheirus* sp. et *Sphaerophoria* sp.1 représentant cette famille recueillis dans la présente étude. *Eristalis tenax*, est capturé dans une luzernière et dans une parcelle de sorgho de. *Helophilus* sp. est prise à la main sur *Smyrniium obtusatum*. *Sphaerophoria* sp.1 est capturée dans un champ de sorgho près d'El Harrach en 2016. *Didea* sp. est captuée dans une luzernière. *Platycheirus* sp. est piégée dans le champ de colza. *Eristalis aeneus* est piégée dans le verger de clémentiniers (Blida) et dans les champs de sorgho (El Harrach). *Eristalis aeneus* est notée dans un champ de sorgho (Oued Smar). *Syrphus venustus* est notée dans des champs de trèfle et de pois chiche (Oued Smar). *Pipizella* sp. est capturée dans un champ de sorgho en 2016 (El Harrach) et dans un champ de trèfle en 2016 (Oued Smar). Il est à remarquer que la tête et le thorax d'*Eristalis tenax* ont la même largeur. Les yeux sont assez écartés et les chètes antennaires nues. Le thorax est en forme quadrangulaire. Ces syrphides sont caractérisées par la présence d'une nervure vestigiale (*vena spuria*) qui correspond à un pli entre le secteur radial et une autre entre ce dernier et le secteur médian (M1 et M2). De plus, au niveau des ailes les nervures médianes M1 et M2

sont arquée rejoignant le secteur radial R4+5 vers le haut près du bord alaire. La même définition pour les espèces qui font partie à cette famille de Syrphidae est donnée par MATILE (1995). Chez *Eristalis aeneus*, le scutellum est noir et le mésonotum porte 5 bandes longitudinales grises pour la femelle. Il s'agit d'un corps noir plus ou moins cuivré. Pour ce qui est de *Helophilus* sp., cette espèce est noire, et velue. Son abdomen porte des bandes ou des taches jaunes nettes. PERRIER et SEGUY (1937) précisent que l'abdomen peut se recourber complètement sous le thorax. Il est à rappeler que BROOKS (2002) souligne que les espèces de Syrphinae sont aphidiphages. Ce dernier auteur ajoute quelques espèces d'Eristalinae. *Syrphus venustus* possède des yeux velus. Son scutellum est entièrement jaune. Son abdomen est à bandes claires, interrompues sur la ligne médiane au moins sur les segments 3 et 4. L'abdomen est peu courbé et jaune. *Didea* sp. est caractérisée par un allongement du 3^{ème} article antennaire. Son abdomen est aplati. *Pipizella* sp. a une face non concave, sans tubercule et non relevée au-dessus de la bouche. Le troisième article antennaire est allongé et plus long que large. *Platycheirus* sp. présente l'abdomen avec des taches de couleur claire. Il n'est pas rétréci à la base, ni allongé. *Sphaerophoria* sp.1 a le ceps étroit. Le segment V abdominal est allongé chez le mâle avec une marge postérieure asymétrique. Ces remarques concordent avec les critères descriptifs de PERRIER et SEGUY (1937).

5.4.2.2.3. - Conopidae

Au sein de cette famille l'espèce de *Sicus* sp. est présentée, capturée dans des assiettes jaunes dans le champ de sorgho près d'Oued Smar en 2016. Les espèces de Conopidae recueillis sont caractérisées par des cuillerons souvent bien développés. Chez les adultes, les ailes ont des nervures disposées comme chez les Muscines. *Sicus* sp. a une longueur de près de 10 mm. Le mésonotum est taché de noir et l'abdomen de blanchâtre. Ces remarques confirment les explications données par PERRIER et SEGUY (1937).

5.4.2.2.4. - Pipunculidae

Pipunculus sp. et *Verrallia* sp. représentent la famille des Pipunculidae. *Pipunculus* sp. est observée dans la sole du sorgho (El Harrach), dans la parcelle de pois chiches et dans une luzernière. Les espèces de cette famille recueillies sont souvent de couleur noire. Le corps ne présente pas de macrochètes. Les yeux très grands englobent presque toute la tête comme pour *Pipunculus* sp. L'aile de cette espèce porte

plusieurs cellules. La nervure médiane M est très rapprochée à la branche radiale R4+5. Ces ailes dépassent celle de l'abdomen en termes de longueur. De plus, la première cellule postérieure est ouverte (MATILE, 1993). LOUNACI *et al.* (2014) note la présence des espèces de Pipunculidae notamment *Pipunculus sylvaticus* dans le Marais de Réghaia. Pour *Verrallia* sp., cette espèce porte une tête plus courte que large et plus courte que le thorax. Elle mesure 3 mm de long. Le troisième article antennaire est arrondi. Au niveau de l'aile, il y a la cellule discale. Ces remarques confirment les explications données de PERRIER et SEGUY (1937).

5.4.2.2.5. - Opomyzidae

Dans la présente étude, fait état de la présence de 3 espèces indéterminées d'Opomyzidae dans les différentes cultures. Ces espèces recueillies ont une petite taille de 2 à 4 mm de long. La structure alaire de ces espèces présente deux fractures. La première se situe au niveau de la nervure transverse et la deuxième au niveau de la sous-costale (Sc). La branche radiale R4+5 et la nervure médiane M sont parallèles au bord de l'aile. La cellule anale est petite et convexe à l'apex, l'anale n'atteignant pas la marge de l'aile. Le subscutellum est relativement bien développé d'après MATILE (1995). De son côté, BRAHMI *et al.*, (2013) ont trouvé une espèce indéterminée d'Opomyzidae près du barrage Taksebt et dans la ferme d'élevage à Fréha (Tizi-Ouzou)..

5.4.2.2.6. - Asteidae

Une seule espèce de cette famille a été capturée dans le sorgho (C3) Il s'agit, d'*Asteia* sp. C'est une petite mouche de 2 mm. La nervure costale ne présente pas de fracture et l'aile pas de cellules, ce qui confirme les écrits de PERRIER et SEGUY (1937).

5.4.2.2.7. - Agromyzidae

Trois espèces indéterminées sont observées dans le cadre de la présente étude dont l'une est vue au niveau du verger de clémentiniers. Il est à remarquer au niveau de l'aile, une longue nervure anale (A1) qui atteint le bord de l'aile. Par ailleurs, les Agromyzidae ont été recensées par BRAHMI *et al.*, (2013) près du barrage Taksebt et d'une ferme d'élevage à Fréha, Ces remarques confirment celles de BENDOUMIA *et al.*, (2017b).

5.4.2.2.8. - Ephydriidae

Une espèce indéterminée est observée sur presque toutes cultures. Il s'agit d'une petite mouche de 3 mm de long. Sur l'aile il y a l'absence des nervures anales comme pour les Chloropidae. Les Ephydriidae présentent deux cassures, l'une au niveau de la sous-costale et l'autre au niveau de la nervure transverse humérale. Ces remarques confirment les explications données par PERRIER et SEGUY, (1937), et par MATILE (1995).

5.4.2.2.9. - Chloropidae

Les espèces appartenant à cette famille sont très fréquemment capturées dans la présente étude. Une espèce indéterminée est observée sur les 12 cultures notamment, dans le champ de colza. Il s'agit de petites mouches qui mesurent entre 2 et 3 mm de long. La structure alaire se caractérise par l'absence des nervures anales comme pour les Ephydriidae. Les espèces de Chloropidae présentent une seule cassure au niveau de la sous-costale. Ces remarques confirment les explications données par MATILE (1995). De plus, BENDOUMIA *et al.*, (2015; 2016 ; 2017a ; 2017b ; 2017c) notent la présence de cette espèce dans un verger de clémentinier près de Blida, et dans des champs de sorgho et de luzerne près d'El Harrach.

5.4.2.2.10. - Tephritidae (Trypetidae)

Cette famille est représentée par *Bactrocera oleae*, *Ceratitis capitata* et par *Oxyina* sp. dans la présente étude. *Bactrocera oleae* est capturée à la main dans la région de Blida. Cette espèce est tachetée dans la zone délimitée par la sous-costale (Sc) et la première nervure du secteur radial (R1) et une deuxième tache au niveau de la branche radiale R4+5. De plus, la cellule cubitale est en pointe et prolongée dans le champ anal comme une sorte de bourgeon. La tête et les pattes sont rousses, le mésonotum est gris avec 3 bandes noires. Ces remarques confirment les explications données par PERRIER et SEGUY (1937). En ce qui concerne *Ceratitis capitata* un exemplaire est capturé dans une luzernière près d'El Harrach et d'Oued Smar. Cette espèce se caractérise par une tête de teinte blanc jaunâtre. L'aile est vivement colorée de roux, de jaune et de noir. BENDOUMIA *et al.*, (2015; 2017c) notent la présence de cette espèce dans un verger de clémentinier dans la partie médiane de la Mitidja et la reconnaissent grâce à ses caractéristiques morphologiques. L'espèce *Oxyina* sp. est capturé dans la parcelle du pois chiches en 2016 (Oued Smar). Elle mesure 3 mm. Le

troisième article antennaire est arrondi à l'apex. Ces remarques confirment les explications données par MATILE (1995).

5.4.2.2.11. - Sepsidae

L'espèce de Sepsidae *Sepsis* sp. est observée au niveau du verger de clémentinier (Blida), dans les champs de blé dur, de trèfle, de colza et dans les deux luzernières (Oued Smar et El Harrach). Au niveau de l'aile de cette espèce, il y a une tache à l'apex. Les balanciers sont courts. Dans la présente étude, elles mesurent 4 mm. Les espèces de Sepsidae présentent une tête ronde. Ces remarques confirment les explications données par PERRIER et SEGUY (1937). Par ailleurs, BELMADANI *et al.* (2014) notent la présence de *Sepsis* sp. à Tadmait en Grande Kabylie dans un verger de poiriers.

5.4.2.2.12. - Sphaeroceridae

Leptocera sp. est capturée dans le verger de clémentinier et dans le champ du sorgho près d'El Harrach en 2014. Les espèces de Sphaeroceridae sont des petites mouches mesurant 2 mm. Il est à noter la présence d'une cassure au niveau de la-costale (Sc) au niveau de l'aile. La branche radiale R4+5 et la nervure médiane sont divergentes près du bord de l'aile. LOUNACI *et al.* (2014) notent la présence des espèces de *Leptocera* en 2009 et en 2010 dans le Marais de Reghaïa. Ces auteurs reconnaissent les particularités morphologiques du Genre.

5.4.2.2.13. - Scathophagidae

Une seule espèce indéterminée est notée dans toutes les cultures sauf le verger de clémentinier. Une petite cassure juste après la sous-costale (Sc) est observée au niveau de l'aile. De plus, les branches radiales R2+3 et R4+5 sont d'abord parallèles avant de diverger légèrement. La nervure médiane M est coudée sur la branche radiale R4+5 avant d'atteindre le bord de l'aile. La deuxième nervure est arquée. MATILE (1995) donne la même description de cette famille. De même, BENDOUMIA *et al.* (2015), ont noté la présence de cette espèce dans un champ du sorgho à Oued Smar en 2014.

5.4.2.2.14. - Anthomyidae

Cette famille est représentée par *Anthomyia* sp. notée dans le champ du trèfle. *Anthomyia* sp., est caractérisée par 3 séries de taches abdominaux. Au niveau de l'aile la nervure anale (A1) est prolongée jusqu'au bord de l'aile. PERRIER et SEGUY (1937) donnent la même description de cette famille. De plus, ces derniers auteurs ont précisé que les tergites abdominaux montrent 3 séries de taches noires. Par ailleurs, les Anthomyidae ont été recensées par BRAHMI *et al.*, (2013) piégées près du barrage Taksebt et dans une ferme d'élevage à Fréha (Tizi-Ouzou).

5.4.2.2.16. - Muscidae

Les espèces de Muscidae trouvées dans le présent travail sont *Musca domestica*, *Muscinae* sp., *Muscidae* sp. indéterminé, *Graphomyia maculata* et *Hylemyia* sp.. *Muscinae stabulans* est recueillie dans le champ du trèfle (Oued Smar). Le corps de cette espèce est couvert de fortes soies (chètes). Elles ont des cuillerons thoraciques et alaires bien développés. Pour la nervation alaire, elle rappelle celle des Calliphoridae. *Musca domestica* est notée dans le verger de clémentiniers (Blida), dans le champ du sorgho (El Harrach) et dans la luzernière près d'Oued Smar. Il est à noter que les yeux sont nettement séparés avec une arista antennaire de forme plumeuse. La nervure médiane est fortement anguleuse à l'apex de l'aile. D'après MATILE, (1995), chez *Muscinae stabulans* les médianes M1 et M2 ont tendance à se rapprocher près de la périphérie de l'aile et les ptéropleures sont non ciliées dorsalement et que la nervure médiane est courbée à l'apex. *Graphomyia maculata* est prise à la main sur *Smyrniolum olusatrum* dans la banlieue d'El Harrach. Elle est caractérisée par un mésonotum à 6 bandes noires. Sa longueur est de 6 à 10 mm. L'abdomen porte 3 taches sur chaque tergite. *Hylemyia* sp. est une espèce de la sous famille des Anthomyiinae prise à la main sur *Smyrniolum olusatrum* (El Harrach). L'aile de cette espèce présente des épines costales distinctes. Les yeux sont rapprochés pour les mâles et écartés pour les femelles. Elle possède de grands cuillerons. PERRIER et SEGUY (1937) distingue les espèces de Calliphoridae précédemment décrites par ces mêmes critères d'identification.

5.4.2.2.17. - Calliphoridae

Les espèces de Calliphoridae recueillies sont de grosses mouches vivement colorées. Ce sont Calliphoridae sp. indéterminé., *Calliphora vicina*, *Lucilia sericata* et *Chrysomya albiceps*. *Calliphora vicina* auparavant désignée par *Calliphora erythrocephala* c'est une mouche de couleur bleue capturée dans les champs de sorgho, de luzerne, de trèfle et de pois chiches en 2016 et de colza près d'El Harrach et d'Oued Smar,. Elle possède des stigmates prothoraciques orangés. CHOUGOUROU *et al.* (2012) reconnaissent grâce à ses caractères morphologiques cette espèce dans un champ de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) près de Djakotomey au Bénin. De même, BENDOUMIA *et al.*, (2015) ont reconnu en s'appuyant sur ses particularités taxonomiques, cette espèce dans un champ du sorgho à Oued Smar-El Harrach en 2014. *Lucilia sericata*, est de teinte verte métallique. Les yeux composés chez les femelles sont écartés. Par contre ils sont rapprochés chez les mâles. Ses cueillerons sont grands. Elle est capturée dans une luzernière près d'El Harrach et un champ du trèfle (Oued Smar). Au niveau de l'aile le tronc radial de cette mouche est nu. La nervation alaire se rapproche à celle de *Lucilia caesar* et de *Chrysomya albiceps* avec une petite différence au niveau de l'angle formé par la nervure médiane. *Chrysomya albiceps* est notée dans les luzernières, dans le verger de clémentiniers (Blida) et dans les champs de sorgho, de pois chiches, de colza, de maïs d'El Harrach et d'Oued Smar. Elle possède une teinte verte Sur l'aile, le tronc radial est velu. La nervure cubitale CuA1 atteint l'extrémité de l'aile. Ces remarques confirment les explications données par PERRIER et SEGUY (1937), de BENZAADA (2015) et de SAIFI (2018).

5.4.2.2.18. - Sarcophagidae

Les espèces appartenant à cette famille recueillies dans les différentes cultures de la présente étude, notamment, dans le verger de clémentinier (Blida) et les champs de blé dur et de colza. Le corps des espèces de Sarcophagidae est robuste et il porte trois bandes sombres parallèles et longitudinales sur le mésonotum thoracique. L'abdomen montre des dessins en damier, noir et gris. Parmi les espèces de Sarcophagidae observées dans le cadre du présent travail, il y a *Sarcophaga* sp. et *Sarcophaga africa*. Chez *Sarcophaga africa* l'extrémité abdominale est de teinte rouge. L'aile de cette espèce, possède une nervure médiane qui s'incurve avant d'atteindre le bord alaire. MATILE (1995) précise que les génitalia de ces espèces sont noirs. Par ailleurs, CHOUGOUROU *et al.*, (2012)

notent la présence de *Sarcophaga africa* dans un champ de tomates près de Djakotomey au Bénin (ex-Dahomey).

5.4.2.2.19. - Tachinidae

Les espèces faisant partie de la famille des Tachinidae recueillies sont une espèce indéterminée 1 et *Anachaetopsis* sp.. L'espèce indéterminée 1, est capturée dans les champs de sorgho, de blé dur, de luzerne, de pois chiches et de colza dans la banlieue d'El Harrach. Un seul individu d'*Anachaetopsis* sp. est noté dans les champs de sorgho et de luzerne à Oued Smar. Le corps est très velu. Pour les deux espèces de Tachinidae, il y a une cellule disco-médiane formée par la nervure médiane M et la nervure cubitale CuA1. L'espèce indéterminée de Tachinidae 1 se caractérise par la médiane M qui se rapproche à la branche radiale R4+5. Par contre la nervure médiane M est coudée sur la branche radiale R4+5 avant d'atteindre le bord de l'aile chez *Anachaetopsis* sp. PERRIER et SEGUY (1937), considèrent que cette espèce est principalement noire luisante, faisant partie des espèces Acalyptères. Par ailleurs, des Tachinidae sont recensées par BRAHMI *et al.*, (2013) près du barrage de Taksebt et d'une ferme d'élevage près de Fréha (Tizi-Ouzou). De plus, BENDOUMIA *et al.*, (2015), ont reconnu grâce aux critères de l'aile cette espèce dans un champ du sorgho à Oued Smar et près d'El Harrach en 2014.

5.4.2.2.20. - Ulidiidae

L'espèce unique qui représente cette famille est capturée au niveau de la culture de sorgho (C4) à Oued Smar en 2014. Cette espèce est caractérisée par une grande tête et une trompe très forte. Au niveau de l'aile, la nervure médiane se rapproche de la branche radiale R4+5. De plus, la cellule anale est en forme de bourgeon. Ces descriptions sont en accord avec celles avancées par MATILE (1995).

5.4.2.2.21. - Borboridae

Cette espèce de Borboridae est capturée au niveau du champ de colza. Elle est de petite taille de 0,4 à 5 mm de long. Elle possède des yeux souvent réduits. Les soies céphaliques sensorielles sont bien développées. L'abdomen est court. L'espèce de la famille des Borboridae déterminée jusqu'au genre est *Limosina* sp.. Il est à remarquer, qu'au

niveau de l'aile de cette espèce, R4 et R5 ne se prolongent pas jusqu'au bord de l'aile. Ces remarques confirment les explications données par PERRIER et SEGUY (1937).

5.5. - Discussion sur l'ensemble des interactions entre les espèces de Diptera déterminées et les plantes

La discussion porte sur les espèces de Diptera qui sont considérés comme ravageurs, les parasitoïdes, les prédateurs et les pollinisateurs.

Il est à noter, quatre espèces de Diptères qui sont considérées comme déprédatrices, en particulier la mouche méditerranéenne des fruits (*Ceratitis capitata*) qui induit des préjudices notables avec des chutes de rendement chez les agrumes. Cette espèce est très polyphage. Il est important de signaler, que, sur le pourtour méditerranéen, *Ceratitis capitata* est un sérieux déprédateur, puisqu'elle s'attaque à un grand nombre d'espèces fruitières outre les agrumes, aux figues et aux fruits de l'arganier dont les productions s'étalent sur toute l'année (LAUZON et POTTER, 2012; ABED-AALL *et al.*, 2014; BENDOUMIA *et al.*, 2015; SADOUDI-ALI AHMED 2017). Les dommages résultant des pullulations d'insectes sont importants et variés. L'activité des agents de contrôle biologique contre notamment cette mouche devrait diminuer la plupart des problèmes environnementaux comme l'utilisation des insecticides chimiques (ABOUSSAID *et al.*, 2009). Les dégâts sont importants surtout sur les mandarines et les oranges (BABA AISSA *et al.*, 2016). *Ceratitis capitata* est observée dans quelques palmeraies de la région de Ghardaïa pendant l'hiver (BELADIS *et al.*, 2016). Au cours de la présente étude, cette mouche est observée sur le clémentinier à Blida. Comme autre ravageur, la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* se développe sur quelques oliviers (*Olea europaea*) à Boufarik et à Blida. Cette dernière déprécie les olives. De ce fait, elle réduit la valeur marchande des drupes de l'olivier. Ces observations confirment celles de TEBIB (2017) et de BABA AISSA *et al.* (2017a, b) qui mentionnent que les larves de ce ravageur sont capables de causer des dégâts dans la plupart des oliveraies du pourtour de la Méditerranée. De plus, ce ravageur est signalé dans les oasis notamment dans le Nord du Sahara, par BABA AISSA *et al.*, (2016, 2017a,b). Des remarques comparables sont faites en Iran par RAMEZANI *et al.* (2015). La connaissance des parasites et des ravageurs inféodés à l'olivier et leur bonne gestion, pourront contribuer à améliorer la filière oléicole en Algérie en quantité et en qualité (TEBIB, 2017). Selon ce dernier auteur, la quantification de l'intensité des dégâts dus à la mouche des olives a montré une forte attaque contre les olives de gros calibres. Aussi, l'analyse mycologique des olives récoltées a mis en évidence la présence du

champignon saprophyte *Alternaria alternanta* au niveau des olives présentant des orifices de sortie. Ce champignon est responsable de la production de plusieurs mycotoxines. L'analyse physicochimique a permis de montrer une interaction entre le degré d'attaque de la mouche des olives et certains paramètres de la qualité de l'huile d'olive (TEBIB, 2017). Il est possible que les larves d'Agromyzidae qui provoquent des mines dans les feuilles de la luzerne, diminuent la surface photosynthèse et entraînent une chute de la production. BENDOUMIA *et al.*, (2015, 2016, 2017a) remarquent la présence des mines dans les luzernières dans la banlieue d'El Harrach et près d'Oued Smar. Dans la présente étude, il est possible que les asticots de *Contarinia* sp. soient considérées comme faisant partie des responsables des attaques sur les fleurs de la luzerne. Il en est de même pour les fleurs et les graines du sorgho. Il s'ensuit une chute du rendement. Ces observations confirment celles de BENDOUMIA *et al.*, (2015, 2017a) qui remarquent la présence de quelques asticots de *Contarinia* sp. dans une sole de sorgho (C2) en 2014.

Par ailleurs, il est à noter, la présence de Diptères parasitoïdes et prédateurs qui sont bénéfiques pour l'équilibre des écosystèmes. De ce fait, L'alimentation en nectar est fondamentale pour la survie et la fécondité des parasitoïdes. Le nectar, le miellat, et le pollen apparaissent comme les sources de nourriture les plus exploitées sur le terrain. Ces sources trophiques sont disponibles dans les bandes florales à longue période de floraison (PFIFFNER *et al.*, 2005; SCHIFFERS et WAINWRIGHT, 2011). Quatre espèces de Diptères jouent le rôle de parasitoïdes dans la présente étude. Ce sont, les asticots de *Pipunculus* sp. qui parasitent les nymphes des Cercopidae et des Jassidae, les larves de *Sicus* sp., parasitent *Sarcophaga* spp. Tachinidae sp. indéterminé parasite les Bourdons. MATILE (1995) signale que les larves des Tachinidae sont presque toutes parasites d'insectes. De plus, elles sont utilisables en lutte biologique notamment les genres *Pales*, *Agria* et *Phryxe* (SCHIFFERS et WAINWRIGHT, 2011). Plusieurs genres de mouches Conopides sont des parasitoïdes des imagos de bourdons (GADOUM et ROUX-FOUILLET, 2016). Les derniers auteurs cités précisent que quelques espèces de mouches Sarcophagidae (*Brachicoma* spp., *Boettcharia litorosa*, *Helicobia morionella*, *Sarcophaga* spp., *Senotainia tricuspis*) et de Mutilidae comme *Mutilla europaea* jouent le rôle de parasitoïdes du couvain des abeilles et des guêpes. Un cas de parasitisme interne par *Oestres* sp. (Diptères, Hippoboscidae) des chevreuils et des ovins et *Hypodermes* endoparasite des bovins et des cervidés sont à mentionner (LECOMTE, 2007). La présente étude présente aussi des Diptères prédateurs. Cette remarque confirme celles de LE ROUX (2005) et de SCHIFFERS et WAINWRIGHT (2011). Effectivement six espèces de la famille des Syrphidae sont signalées dans la présente étude. Ce sont *Sphaerophoria* sp.,

Didea sp., *Syrphus* sp., *Syrphus venustus*, *Syrphus luniger* et *Pipizella* sp. Les asticots de ces espèces sont aphidiphages qui sucent l'hémolymphe des pucerons. Cette observation confirme celles de DOUMANDJI-MITICHE et DOUMANDJI (1993) et de COLIGNON *et al.* (2002) qui écrivent que les Syrphidae sont prédateurs de pucerons, Il en est de même pour FRANCIS *et al.* (2003), et SCHIFFERS et WAINWRIGHT (2011 et BENDOUMIA *et al.*, (2017a, b) qui précisent que *Syrphus*, *Episyrphus*, *Epistrophe*, *Scaeva* comme prédateurs les plus fréquents. Par ailleurs, BRUNEL *et al.* (1990, BRUNEL et COZIL (2009) et GRICHANOV et TONGUÇ (2010) mentionnent que quelques espèces de Dolichopodidae sont prédatrices de plusieurs déprédateurs.

Les espèces pollinisatrices notées dans la présente étude sont au nombre de 14. Il s'agit généralement des adultes de quelques moustiques et des mouches qui sont floricoles. Ainsi, elles se nourrissent du pollen ou du nectar des fleurs. Lors de leurs passages, elles assurent la pollinisation, grâce aux grains de pollen, porteurs de gamètes mâles que ces espèces transportent, depuis l'anthère jusqu'au stigmate, surface réceptrice du pistil de la même fleur ou d'une autre fleur. Les mêmes remarques sont faites pour le rôle important des espèces pollinisatrices qui interviennent dans la reproduction d'un grand nombre de plantes à fleurs, qu'elles soient sauvages ou cultivées (GADOUM et ROUX-FOUILLET, 2016). Pour la présente étude, les pollinisateurs les plus actifs se trouvent chez les mâles des Culicidae, les Stratiomyidae avec *Chorisops* sp., les Bombyliidae avec *Conophorus* sp., les Conopidae avec *Sicus* sp., les Sepsidae avec *Sespiis* sp., les Syrphidae (*Sphaerophoria* sp., *Eristalis tenax*, *Eristalis aeneus*, *Eristalis intricarius*, *Helophilus* sp., *Didea* sp. et *Syrphus* sp.) et les Muscidae (*Graphomyia maculata* et *Hylemyia* sp.). RICCIARDELLI D'ALBORE (1986), GADOUM et ROUX-FOUILLET (2016) et BENDOUMIA *et al.*, (2017a, b) précisent que les pollinisateurs les plus actifs se trouvent chez les Apoidea, les Diptera Empididae, Syrphidae, Bombyliidae, Muscidae, Calliphoridae et chez les Lépidoptera Rhopalocera et Heterocera. De même DOWNES et WIRTH (1981) et KEVAN (2002), les Ceratopogonidae et les Dolichopodidae peuvent se retrouver près des fleurs.

Conclusion et Perspectives

Conclusion générale

Compte tenu du fait que les cultures légumières, fourragères et dans une certaine mesure céréalière occupent les soles durant une à deux saisons successives, le nombre d'espèces piégées dans les assiettes jaunes ou sur les cartons englués correspondent à quelques dizaines. Cela s'explique aussi par le fait que dans les captures il n'est tenu compte que des espèces de Diptera. Dans le verger de clémentiniers près de Blida 38 espèces sont piégées dans des assiettes jaunes. Cette richesse est plus grande que celle égale à 23 espèces capturées dans la sole du sorgho dans l'Ecole nationale supérieure agronomique (E.N.S.A.) 'dans la banlieue d'El Harrach). Cette différence peut être expliquée par le fait qu'il y a moins perturbations dues aux travaux agricoles dans le verger de clémentiniers que dans la parcelle de sorgho. Pourtant en 2016, dans les soles de sorgho, la richesse s'élève à 33 dans l'Ecole nationale supérieure agronomique et à 30 dans l'Institut technique (I.T.G.C.). Ainsi la richesse des Diptera peut varier d'une année à l'autre, peut être à cause des conditions climatiques plus humides ou sous l'effet des irrigations estivales. Effectivement, l'année 2016 avec 660,2 mm est plus humide que l'année 2014. Il semble que lorsque l'humidité augmente dans une culture à la suite d'une chute de pluie ou d'un apport d'eau par irrigation, il se crée un plus grand nombre de sites de pontes et trophiques, ce qui va attirer un plus grand nombre d'espèces.

Il est à remarquer que les cartons englués capturent moins d'espèces de Diptera que les assiettes jaunes. Pourtant, ils ont la même couleur. Cela est dû au moindre nombre des plaques à glu mises en place et du nombre de sorties faites sur le terrain.

Il est à souligner que l'utilisation des cartons englués suivie d'un effort de détermination systématique dans le cadre de la présente étude est originale. Par ailleurs, l'identification des espèces de Diptères présentes un certain nombre de limites. Entre autres, il est pratiquement impossible de décoller les spécimens pris sur la plaque engluée. En effet, ils sont souvent brisés et difficiles à étaler. Il n'est pas aisé de les retourner dans tous les sens lors des séances de taxonomie. Certains critères de reconnaissance peuvent passer inaperçus. La détermination des familles ou des genres est difficile.

Pour les espèces capturées grâce aux deux techniques, celles des assiettes jaunes et des cartons à glu, toutes les valeurs de l'indice de diversité de Shannon sont faibles, témoignant du niveau bas de la diversité de la diptérofaune. Par contre, dans tous les cas l'équitabilité tend vers 1, les effectifs des différentes espèces de Diptera ayant tendance à être en équilibre entre eux.

Ce travail a abouti à tracer une liste des diptères inféodées aux plusieurs types de cultures. En mettant en évidence les diptères d'importance agronomique. Il est à constater que les interactions entre les espèces de Diptera déterminées et les plantes cultivées pour la présente étude sont divisées en quatre catégories, soit les ravageurs, les parasitoïdes, les prédateurs et les pollinisateurs.

Perspectives

Il faut créer un réseau de collaboration entre les différents diptérologues en Algérie et avec l'étranger, afin, de bien étudier la communauté de Diptères en Algérie. De plus, il serait intéressant d'aller vers le domaine de la biologie moléculaire. Par ailleurs, il faut dresser une carte pour la répartition géographique en fonction de l'éthologie alimentaire des espèces de Diptera en Algérie. Il serait judicieux de faire le point sur les connaissances de la diversité et la systématique des Diptères dans les différentes cultures en Algérie, afin de mettre l'accent sur les espèces bio-agressives potentielles, de préconiser des études pour l'estimation des dégâts, en vue de proposer des techniques de lutte efficaces et non polluantes.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 1 - ABAIL Z., 2013 - *Notions sur les propriétés chimiques du sol et la nutrition des plantes*. Ed. Institut nati. rech. agro., Alger, 35p.
- 2 - ABDELKRIM H., 2004 - Contribution à l'étude écologique et phytosociologique des adventices des cultures et des jachères dans le secteur phytogéographique de l'Algérois (Algérie). *Phytocoenologia*, 34 (2): 287 – 326.
- 3 - ABDELKRIM H. et DJAFOUR H., 2005 - Approches phénologiques et syntaxonomiques de quelques groupements d'adventices de cultures du secteur algérois : cas de la plaine de la Mitidja. *Malherbologia Ibérica y Maghrebi : Soluciones comunes a problemas comunes*, pp. 159 - 166. X Congreso Soc. Esp. Malherbologia, 5-7 October 2005. Ed. Publicaciones Universidad Huelva, 645p.
- 4 - ABED-AALL A.A., ALI N.A., EL-METWALLY M.M. and EL-AMIN S.M., 2014 - Activity of mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* wied (Diptera: Tephritidae), in response to some weather factors at Assuit governorate. *Ass. Univ. bull. environ. res.*, 17 (1), 77 - 84.
- 5 - ABONNEC E., 1972 – *Les Phlébotomes de la région Ethiopienne (Diptera, Psychodidae)*. Ed. Organisme rech. sci. techn. Outremer (O. R. S. T. O. M.), Paris, 285 p.
- 6 - ABOUSSAID H., EL MESSOUSSI S. et OUFDOU K., 2009 - Activité insecticide d'une souche marocaine de *Bacillus thuringiensis* sur la mouche méditerranéenne: *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera : Tephritidae). *Afrique Science*, 05(1): 160 - 172.
- 7 - AMRANI M., 2013 - *La culture du sorgho fourrager (Sorghum vulgare)*. Ed. Institut techn. grand. cult. (I.t.g.c.), El Harrach.
- 8 - AMROUCHE-LARABI L., DENYS C., BOUKHEMZA M., BENSIDHOUM M., HAMANI A., NICOLAS V., KHIFER L., et MAMOU R., 2015 - Inventaire des petits vertébrés terrestres de quelques localités du Nord algérien. *Travaux Institut Scientifique, Série Générale*, 8: 85 - 95.
- 9 - ARAB K. et DOUMANDJI S., 2003 - Etude du régime alimentaire de la Tarente de Mauritanie *Tarentola mauritanica* (Linné, 1758) (Geckonidae) et de Psammodrome algire (*Psammodromus algirus*) (Linné, 1758) (Lacertidae) dans un milieu suburbain près d'Alger. *Bull. Soc. Herp, Fr.* (106): 10 - 16.

- 10** - ARAB K., DOUMANDJI S. et TERGOU S., 1997 - Les reptiles de l'institut national agronomique d'El Harrach. 2^{èmes} Journées Protection végétaux, 15-17 mars 1997, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 114.
- 11** - BABA AISSA N., 2017 - *Bio systématique et aspects écologiques de quelques familles de Diptères dans la région de Ghardaïa*. Thèse Doctorat, Ecole nati. sup. agro., El Harrach, 170 p.
- 12** - BABA AISSA N., BARTAK M. et DOUMANDJI S., 2017b - Ecologie et importance des diptères dans les oasis (Sahara septentrional, Algérie). *Journ. Nati. «Biodiversité animale, Dégâts et lutte* », 24 et 25 mai 2017. *Dép. Zool. agri. for., Ecole nat. sup. agro., El Harrach-Alger*.
- 13** - BABA AISSA N., DOUMANDJI S. and EBEJER M., 2017c - First records of *Aphaniosoma* (Diptera: Chyromyidae) from Algeria. *African. entomol.*, 25 (2): 481 - 484.
- 14** - BABA AISSA N., SALAHOU ELHADJ B., CHOUIHET N. et DOUMANDJI S. 2016 - La cératite, *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera : Tephritidae) dans les palmeraies de la vallée du M'Zab: surveillance de la population et méthodes de lutte. 1^{er} Colloque d'écophysiologie Animale et Biodiversité (Cieab2016), 22-23 novembre 2016, *Usthb, Alger, Algérie*, p.180.
- 15** - BABA AISSA N., BARTAK M., BOUKRAA S., LOUNACI Z., et DOUMANDJI S., 2017a - A preliminary study of Brachyceran flies (Insecta :Diptera) in oases of Ghardaïa (Sahara, Algeria). *Adv. environ. biol.*, 11 (3) : 81 - 88.
- 16** - BABA AISSA N., BOUKRAA S., ALI BEN ALI-LOUNACI Z., ABDELAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2014 - Contribution à la connaissance des mouches de fruits (Diptera : Tephritidae) de la région du M'Zab avec une nouvelle citation pour le Sahara d'Algérie. *Sém. nati. Biodiv. Faun.*, 7-9 décembre 2014, *Ecole nati. sup. agro. El Harrach, Alger*.
- 17** - BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. soc. hist. natu., Toulouse*, 193 - 239.
- 18** - BAHA M., 1997 - The earthworm fauna of Mitidja, Algeria. *Tropical Zoology*, (10): 247-254.
- 19** - BAHA M. and BERRA S. 2001 - *Proselodrilus doumandjii* n. sp a new Lumbricid from Algeria. *Topical Zoology*, (14): 87 - 93.

- 20** - BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 1995 - Régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* Scopoli (Aves, Tytonidae) à El Harrach. 1^{ères} Journées d'Ornithologie, 21 mars 1995, Dép. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 2.
- 21** - BAZIZ B., SEKOUR M., DOUMANDJI S., DENYS C., METREF S., BENDJABALLAH S. et NADJI F.Z., 2005 - Données sur le régime alimentaire de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) en Algérie. *Aves*, 42 (1-2): 149 - 157.
- 22** - BEAULIEU F. et WHEELER T.A., 2001 - Inventaire des espèces de brachcères (Diptera) des près de laïches (Cyperaceae, *Carex*) de la réserve nationale de la faune du lac Saint-François, Québec. *Fabriques*, 26 (2): 57 - 74.
- 23** - BELADIS B., BENDOUMIA H., KHEMILA A., BABA AISSA N. et DOUMANDJI S., 2017a - Biodiversité des opophages sur *Ficus retusa* (Moraceae) dans l'Algérois. Journées Nationales sur la Biodiversité animale, Dégâts et lutte, 24 et 25 mai 2017. Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach - Alger.
- 24** - BELADIS B., KHEMILA A., BENDOUMIA H., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2017b - Diversité des arthropodes sympatriques du psylle du *Ficus retusa*, *Macrohomonotoma gladiata* (Kuwayama, 1908) dans la région de l'Algérois. 1^{ère} Journée d'étude et d'information sur le « flux de la Biodiversité dans l'Algérois », Institut nati. rech.agro.Alg., Hassen Badi El-Harrach, 14 Décembre 2017, p. 63.
- 25** - BELADIS B., BOULAOUED A., SALAH OUELHADJ B., YAGOUB L., BAHORIZ H., DOUMANDJI S., et ABDELAZIZ B., 2016 - Aperçu sur les principaux problèmes phytosanitaires rencontrés dans quelques palmeraies de la région de Ghardaïa pendant l'hiver. Séminaire national Problématique, enjeux agricult.algérien., Univ.Tlemcen, 11 avril 2016.
- 26** - BELAID D., 1986 - Etude comparative des différentes méthodes de lutte contre les plantes adventices des céréales en Mitidja. *Ann. Inst nati. agro., El Harrach*, 10 (2): 12 - 19.
- 27** - BELAZZOUG S. et MAHZOUL D., 1986 - Notes sur les phlébotomes (Diptera, Psychodidae) du Hoggar. *Arch. Institut Pasteur, Alger*, 55, 113 - 116.
- 28** - BELMADANI K., HADJSAID H., BOUBEKKA A., METNA B. and DOUMANDJI S., 2014 - Arthropods distribution according to vegetal strata in pears trees orchards near Tadmait (Gde Kabylie). *Internati. Journal of Zool. Res. (IJZR)*, Vol. 4, (3): 1-8.

- 29** - BENDJOUDI D., DOUMANDJI S. et VOISIN J.F., 2008 - Diagnostic écologique du peuplement avien de la Mitidja. 3^{ème} Journées Protec. vég., 7-8 avril 2008, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 38.
- 30** - BENDJOUDI D., CHENCHOUNI H., DOUMANDJI S., and VOISIN J-F., 2012 - Bird species diversity of the Mitidja Plain (Northern Algeria) with emphasis on the dynamics of invasive and expanding species. *Acrocephalus*, 33 (156/157): 340 - 354.
- 31** - BENDJOUDI D., VOISIN J.F., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2005 - Premières données sur la présence et l'extension de la Perruche à collier *Psittacula krameri* (Scopoli) (Aves, Psittacidae) en Algérie. *Ornithologia algerica*, vol. 5 (1): 26 - 35.
- 32** - BENDOUMIA H. et DOUMANDJI S., 2018a - Indice entomologique de présence de cadavre dans deux luzernières (*Medicago sativa* L.) en Mitidja. Journée étude « entomologie forensique en Algérie : état des lieux, perspectives », 4 Avril 2018, Inst. nat. Criminalistique Criminol., Bouchaoui, Alger.
- 33** - BENDOUMIA H. et DOUMANDJI S., 2018b - Les diptères d'importance agronomique dans deux champs du sorgho fourrager (*Sorghum vulgare* L.) en Mitidja. Recueil des résumés Agro-Montagne 2018. 1^{er} Séminaire national Agriculture de montagne, 12 et 13 mai 2018, Médéa, : 60 - 62.
- 34** - BENDOUMIA H. et DOUMANDJI S., 2018c - Les diptères d'importance agronomique dans deux luzernières (*Medicago sativa* L.) en Mitidja. Recueil résumés agro-Montagne 2018. 1^{er} Séminaire national Agriculture de Montagne, 12 et 13 mai 2018, Médéa, 96 - 98.
- 35** - BENDOUMIA H., ABDELAZIZ B., et DOUMANDJI S., 2015 - Biosystématique des Diptères vivant sur clémentiniers, sorgho et luzerne dans quelques stations de la plaine de la Mitidja. Séminaire nait. agriculture Zones Arides, 17-18 novembre 2015. Fac. sci. natu. vie sci. terre, Ghardaïa, p: 119.
- 36** - BENDOUMIA H., TERGOU S. and DOUMANDJI S., 2016 - Influence of the absence of irrigation water on the Arthropod complex in a lucerne (*Medicago sativa* Linné) in Mitidja (Algeria). *Adv. environ. biol.*, 10 (12): 84 - 88.
- 37** - BENDOUMIA H., BELADIS B., TERGOU S. et DOUMANDJI S., 2017a - Comparaison entre la faune des diptères de la luzerne (*Medicago saliva* L.) et du sorgho (*Sorghum vulgare* L.) dans la partie orientale de la Mitidja. Journées scientifiques, Youm El Ilm, Ensa., 17 et 18 mai 2017, Ecole nati. sup. agro., El Harrach.

- 38** - BENDOUMIA H., BELADIS B., TERGOU S. et DOUMANDJI S., 2017b - Comparaison entre les diptérofaunes de la luzerne (*Medicago sativa* L.) et du Sorgho (*Sorghum vulgare* L.) dans la partie orientale de la Mitidja. *Journées nationales, Biodiversité anim., Dégâts et lutte*, 24 et 25 mai 2017. *Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach.*
- 39** - BENDOUMIA H., TERGOU S., BELADIS B. et DOUMANDJI S., 2017c - Biodiversité et bio-systématique des diptères dans un verger de clémentiniers dans la partie médiane de la Mitidja, Algérie. 1^{ère} *Journée étude information «flux de la biodiversité dans l'Algérois* », 14 décembre 2017. *Inraa, Hassen Badi El-Harrach*, p. 63.
- 40** - BENHISSEN S., HABBACHI W. et OUAKID M.-L., 2017 - Biodiversité et répartition des moustiques (Diptera: Culicidae) dans les oasis de la région de Biskra (Sud-Est Algérien). *Algerian journal of arid environment*. V. 7 (1): 96 - 101.
- 41** - BENKHELIL M.A., 1992 - *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office Pub. Univ., Alger, 68 p.
- 42** - BENZAADA 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.
- 43** - BENZAADA F., GUERZOU A. et DOUMANDJI S., 2012 - Biodiversité faunistique des insectes des cadavres dans le Nord de l'Algérie. 3^{ème} *Congres Franco-Maghrébin Zool. Ichtyol.*, 6–10 novembre 2012, Marrakech.
- 44** - BENZAADA F., GUERZOU A. et DOUMANDJI S., 2013 - Contribution à l'étude de la biodiversité des insectes nécrophages sur cadavre de chat (*Felis catus*) dans la région de Gouraya, Algérie. *Colloque Internati., 50 ans format. rech. défis sci.*, 22-24 avril 2013, *Ecol. nati. sup. agro. El Harrach*.
- 45** - BENZAADA 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*. V. 3 (2): 461 - 466.
- 46** - BENZARA A., 1982 - Importance économique et dégâts de *Milax nigricans* (Gastéropodes Pulmonés) terrestres. *Bull. Zool. agro., Inst., nati. agro., El-Harrach*, (5): 33 - 36.
- 47** - BENZIADA M., 2003 - Hydrogéologie de la plaine de la Mitidja orientale (Algérie). *Bull. Sci. Géog.*, (11): 43 - 52.

- 48** - BERROUANE F. Z., 2017 - *Bioécologie et Biosystématique des Diptères dans divers milieux agricoles de l'Algérois*. Thèse Doctorat, Ecol. Nati. Sup. Agro. El Harrach, 186 p.
- 49** - BERROUANE F. Z., et DOUMANDJI S., 2012 - Diptères nécrophages sur Reptilia (Colubridae), Aves (Columbidae) et Mammalia (Felidae) près du Littoral algérois. *Journées restitution projet Tassili 09 mdu 755, 21-22 novembre 2012, Ecole nati. sup. agro. El Harrach, p. 39.*
- 50** - 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.*
- 51** - BERROUANE F.Z., IDOUHAR-SAADY H., LOUNACI Z., SOUTTOU K., MAHDI K. and DOUMANDJI S., 2016 - Bio-ecological relationship on Diptera's order among invertibrates of Reghaia Lake (Algeria). *Adv. environ. biol.*, 10 (5) : 254 - 264.
- 52** - BLONDEL J., 1975 - L'analyse des peuplements d'oiseaux - éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 29 (4) : 533 – 589.
- 53** - BLONDEL J., 1979 - *Biogéographie et Ecologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 54** - BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 - Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, Vol.10, (1-2): 63 - 84.
- 55** - BOUCHERY Y., 2005 - La mouche mineuse du poireau (*Phytomyza gymnostoma*) : biologie et lutte. *Journées Techniques Fruits et Légumes, Viticulture biol.. Beaune, 6 et 7 décembre 2005, 119 p.*
- 56** - BOUKEROUI N., DOUMANDJI S. et CHEBOUTI-MEZIOU N., 2007 - L'entomofaune du pistachier fruitier (*Pistacia vera* Linné) dans la région de Blida. *Journées Intern. Zool. agri. et for., 8-10 avril 2007, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 203.*
- 57** - BOUKRAA S., BABA AISSA N., ABDELAZIZ B., LOUNACI Z., DOUMANDJI S. et FRANCIS F., 2013 - Les moustiques (Diptera : Culicidae) de la région du M'Zab-Gardaïa, Algérie : biodiversité et importance médicovétérinaire. 11^{ème} journée entomologique de Gembloux, « L'entomologie, une science réservée aux professionnel(le)s? », 19 octobre 2013, Gembloux.

- 58** - BOUKRAA S., BOUBIDI S-CR., ZIMMER J-Y., FRANCIS F., HAUBRUGE E., ALI BENALI-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*, 63 (3): 97 - 101.
- 59** - BOULFEKHAR-RAMDANI H., 1998 - Inventaire des acariens des Citrus en Mitidja. *Ann. Inst. nati. agro. El Harrach*, 19 (1/2): 30 - 39.
- 60** - BOURASSA J.-P., MAIRE A. et BELLONCIK S., 1992 - Espèces culicidiennes colonisant les pneus abandonnés dans l'environnement québécois et impact potentiel sur la santé humaine et animale. *Mém. Soc. r. belge Ent.*, 35 : 89 - 95.
- 61** - BOURGEOIS S., 2010 - La luzerne, reine des fourragères. *Réussir bovins viande*, n° 167: 14 - 33.
- 62** - BOUTI F. et DOUMANDJI S., 2014 - Relation Apoidea-plantes dans la banlieue d'El Harrach (Alger). 1^{er} Séminaire nati. Biodiversité faunistique, 7-9 décembre 2014, Dép. Zool. agri. for., Ecole. nati. sup. agro., El Harrach,
- 63** - BOUZERZOUR H., ABBEZ K. et BENMAHAMMED A., 2003 - Les céréales, les légumineuses alimentaires, les plantes fourragères et pastorales. *Atelier n° 3, Renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture, Mate-Gef/Pnud, Projet alg./97/G31, 22-23 janvier 2003, Alger* : 3 - 18.
- 64** - 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, Gembloux.
- 65** - BROOKS S.E., 2002 - Audacious predacious lifestyles. *Biodiversity*, 3(4): 6 - 8.
- 66** - BRUNEL C. et COZIL Y., 2009 - Les diptères dolichopodidés des roselières de la réserve de chasse et de la faune sauvage de Masserau (Loire-Atlantique) et découverte d'une nouvelle espèce pour la faune de France : *Ludovicus impar* Rondani, 1843. *Invertébrés Armoricains*, 3 : 61 - 68.
- 67** - BRUNEL E. C., BRUNEL E et FRANTIER S., 1990 - Structure spatio-temporelle d'un peuplement de Diptères Dolichopododés le long d'un transect culture/coteau calcaire/vallée humide (Vallée de la Somme). *Bull. écol.*, 21, (2): 97 - 117.

- 68** - BRUNHES J., 1999 - Culicidae du Maghreb. Description d'*Aedes (Ochlerotatus) biskraensis* n. sp. d'Algérie (Diptera, Nematocera). *Bull. Soc. Ent. France*, 104 (1) : 25 - 30.
- 69** - BRUNHES J., HASSAINE K., RHAIM A. et HERVY J.-P., 2000 - Les Culicides de l'Afrique méditerranéenne : espèces présentes et répartition (Diptera, Nematocera). *Bull. Soc. Ent. France*, 105 (2): 195 - 204.
- 70** - CARVALHO C.G.B. and MELLO-PATIU C. A., 2008 - Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52 (3) : 393 - 406.
- 71** - CHEBOUTI-MEZIOU N., DOUMANDJI S., BOUKEROUI N. et CHEBOUTI Y., 2010 - L'inventaire de l'entomofaune du genre *Pistacia* dans la plaine de la Miaidja (Béni Tamou). *Journées Nati. Zool. agri. for.*, 9-21 avril 2010., *Ecole. nati. sup. agro., El Harrach*, p. 166.
- 72** - CHINERY M., 1988 - *Insectes d'Europe occidentale*. Ed. Arthaud, Paris, 307p.
- 73** - COLIGNON P., GASPART C. et FRANCIS F., 2002 - Effets de l'environnement proche sur la biodiversité entomologique en carottes de plein champ. *Journée techniques nationales fruits et légumes biologiques, les composts: élaboration et qualité, 3 décembre 2002, Morlaix*, 84 - 87.
- 74** - CHOUGOUROU D.C., AGBAKA A., ADJAKBA 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.
- 75** - DAGET P., 1977 - Le bioclimat méditerranéen: Analyse des formes climatiques par le système D'emberger. *Vegetatio*, Vol. 34, (2): 87 - 103.
- 76** - DAGNELIE P., 1975 - *Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques*. Ed. Presses agronomiques de Gembloux, 2, 463 p.
- 77** - DAJOZ R., 1971 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 78** - DAJOZ R., 1974 - *Dynamique des populations*. Ed. Masson et Cie, Paris, 301 p.
- 79** - DAJOZ R., 1982 - *Précis d'écologie. Ecologie fondamentale et appliquée*. Ed. Gauthier Villars, Paris, 503 p.
- 80** - DAJOZ R., 1985 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505 p.
- 81** - DAJOZ R., 2010 - *Dictionnaire d'Entomologie*. Ed. Lavoisier, Paris, 336 p.

- 82** - DAMERDJI A. et CHEIKH MILOUD D., 2014 - L'arthropodofaune de l'extrême ouest du littoral algérien : diversité et approche bioécologique. *Rev. Ivoir. Scien. Technol.*, 24 : 131 - 147.
- 83** - 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 Intern. Zool. agri. for.*, 8-10 avril 2007, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 203.
- 84** - 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 algerica*, 3 (1): 1 - 5.
- 85** - DAOUDI-HACINI S., VOISIN J.-F., DOUMANDJI S. et BENCHIKH C., 2005 - Caractéristiques physico-chimiques des nids de l'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica*) dans la Mitidja (Algérie). *Aves*, 28^{ème} Colloque francophone d'Ornithologie, Namur, 28-30 novembre 2005, 42 (1-2): 190 - 193.
- 86** - DEDDET J.-P., et ADDADI K., 1984 - Les phlébotomes (Diptera, Psychodidae) d'Algérie. *Sér. Entomol. méd. parasitol., Organi. rech. sci. techn. Outremer (O.r.s.t.o.m.)*, Vol. 22, (2): 99 - 127.
- 87** - DELAGARDE J., 1983 - *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
- 88** - DELECOLLE J.C., 1999 - Cératopogonidés (Diptera, Nematocera) de Los Monegros. *Bol. S.E.A.*, (24): 137.
- 89** - DERVIN C., 1992 - *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ?*. Ed. Institut Technique cult. four. (I.T.C.F.), Paris, 72 p.
- 90** - DJELLAB S., VANECK A. and SAMRAOUI B., 2013 - A survey of the hoverflies of northeastern Algeria (Diptera: Syrphidae). *Egypt. j. biol.*, 15: 1 - 12.
- 91** - DOR C. et MAILLET-MEZERAY J., 2011 - Impacts sur l'abondance et la diversité des Syrphidae : aller plus loin grâce aux analyses polliniques. « *Les entomophages en grandes cultures : diversité, service rendu et potentialités des habitats* ». *Colloque de restitution du programme Casdar*, 17 novembre 2011, Paris, 68 p.
- 92** - DOUMANDJI-MITICHE B. et DOUMANDJI S., 1993 - *La lutte biologique contre les prédateurs des cultures*. Ed. Office Publ. Univ. (O.P.U.), Alger, 94 p.

- 93** - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1991 - Les dégâts dus au Bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus* Desfontaines, 1787 en arboriculture fruitière en Mitidja (Alger). *Med. Fac. Landbouw. Rijks univ., Gent*, (56/3b): 1083 - 1087.
- 94** - 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.
- 95** - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1996 - Relations oiseaux-insectes dans un parc d'El Harrach (Alger). Cas du Torcol fourmillier *Jynx torquilla* (Aves, Picidae). *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 17 (1/2): 145 - 149.
- 96** - DOUMANDJI S, DOUMANDJI-MITICHE B. et CISSE O., 1997 - Régime alimentaire de la chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758 (Aves, Strigidae) en milieu suburbain près d'Alger. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 18 (1/2): 1 - 8.
- 97** - DOWNES J.A. and WIRTH W.W., 1981 - *Ceratopogonidae*. 393 - 421, in. MCALPINE J.F., PETERSON B.V., SHEWELL G.E., TESKEY H.J., VOCKEROTH J.R. and WOOD D. M., *Manuel of Nearctic Diptera*. Ed. Minister of supply and services, Ontario, Monographe 27, 674 p.
- 98** - DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231p.
- 99** - DRIDI B. et ZEMMOURI S., 2012 - Fonctions de pédotransfert pour les vertisols de la plaine de la Mitidja (Algérie): recherche des paramètres les plus pertinents pour la rétention en eau. *Biotechnol. agro. soc. environ.*, 16 (2): 193 - 201.
- 100** - DUBON G., 2014 - Les fruits et légumes dans le dialogue méditerranéen. *Réussir Fruits. et Legumes*, 338 : 24 - 34.
- 101** - DURANTON J-F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.-H. et LECOQ M., 1982 - *Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche*. Ed. G.e.r.d.a.t., Paris, T.I, 707 p.
- 102** - DUVIGNEAUD P., 1980 - *La synthèse écologique*. Ed. Doin, Paris, 380 p.
- 103** - FALISSARD B., 1998 - *Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences de la vie*. Ed. Masson, Paris, 332 p.
- 104** - FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P. - 1980 - *Ecologie*. Ed. J B. Baillière, Paris, 168 p.

- 105** - FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., et HEMPTINNE J-L., 2012 - *Ecologie, approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier, Paris, 488 p.
- 106** - FEKKOUN S. et GHEZALI D., 2007- l'évolution de l'acarofaune du sol de la région de Boufarik. *Journées internationales Zool. agri. for.*, 8-10 avril 2007, *Inst. nati. agro.*, El Harrach, Alger, p. 189..
- 107** - FEKKOUN S., DOUMANDJI S. and GHEZALI D., 2014 - Influence of few farming techniques on the mite soil biodiversity in the plain of Mitidja (Algeria). *International Journal agri. sci. res.*, 4 (6): 11 - 16.
- 108** - FRANCIS F., COLIGNON P. et HAUBRUGE E., 2003 - Evaluation de la présence des Syrphidae (Diptera) en cultures maraîchères et relation avec les populations aphidiennes. *Parasitica*, 59 (3-4), 129 – 139.
- 109** - FREDERICKX C., DEKEIRSSCHIETER J., VERHEGGEN F.J. et HAUBRUGE E., 2011 - L'entomologie forensique, les insectes résolvent les crimes. *Entomol. faun.* 63 (4): 237 - 249.
- 110** - GADOUM S. et ROUX-FOUILLET J.-M., 2016 - *Plan national d'actions « France Terre de pollinisateurs » pour la préservation des abeilles et des insectes pollinisateurs sauvages*. Ed. Office pour les Insectes et leur Environnement. Ministère de l'Écologie, du dévelop. durab.énerg., 136 p.
- 111** - GRICHANOV I. and TONGUÇ A., 2010 - New contribution to the Turkish Dolichopodidae fauna (Diptera). *Acta zool. bulgar.* 62 (3): 355 - 357.
- 112** - HADDADI F., MOKABLI A. and SMILEY R.W., 2013 - Characterisation of virulence reactions for *Heterodera avenae* populations from two localities in Algeria. *Phytoparasitica*. 41: 449 - 456.
- 113** - HADJ-ZOUGGAR O., DOUMANDJI-MITICHE B. et DOUMANDJI S., 2014 - Contribution à l'étude de la dynamique des populations des Cécidomyies des céréales dans la région des Hautes plaines sétifiennes. 1^{er} *Séminaire nati. Biodiversité faunistique*, 7-9 décembre 2014, *Dép. zool. agri. for.*, *Ecole. nati. sup. agro.*, El Harrach,
- 114** - HAGUET G., CHEVRIER M. et BRUNEL E., 2002 - *Les invertébrés de dune de Bon Abri*. Ed. Direction génér. environ., Renne, 24p.

- 115** - HARKAT H., GHEZALI D., BENHAMACHA M. and LABADIA F., 2016 - Study of the temporal distribution of oribatids in an orchard of apple trees (variety hana) in the region of Boufarik (Algeria). *Adv. Environ. Biol.*, 10 (4): 120 - 130.
- 116** - HASSAINE K, GOURMALA S. et METGE G, 2001 - Cinétique démographique des populations pré-imaginales d'*Aedes mariaae* (Diptera: Culicidae) des côtes occidentales algériennes. *Ann. Limnol.*, 37 (1): 59 - 69.
- 117** - HAUTIER, L., PATINY,S., THOMAS-ODJO,A. et GASPAR, C., 2002 - Etude de l'entomofaune circulante au sein d'associations culturales au Nord Bénin. *Parasitica* 58 (2-3-4): 99 - 115.
- 118** - HAUTIER, L., PATINY,S., THOMAS-ODJO, A. et GASPAR, C., 2003 - Evaluation de la biodiversité de l'entomofaune circulante au sein d'associations culturales au Nord Bénin. *Notes fauniques de Gembloux*, n° 52 : 39 - 51.
- 119** - IMACHE I., HARTANI T., BOUARFA S. et KUPER M., 2011 - *La Mitidja vingt ans après, réalités agricoles aux portes d'Alger*. Ed. Quae, Versailles, 288 p.
- 120** - I.N.R.A.A., 2006 - *Deuxième rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques*. Ed. Institut nati. rech. agro. algér. (I.n.r.a.a.), Alger, 92 p.
- 121** - I.T.G.C., 2015 - *Guide des activités*. Ed. Inst. Techn. grand. cult. (I.t.g.c.), Ferme de démonstration et de production de semences, Oued Smar, Alger, 19 p.
- 122** - KEKEUNOU S., OMGBA J. D., FIEMAPONG-NZOKO A. R. et NYEMB A., 2015 - Parasitisme de *Zonocerus variegatus* (Linné 1758) (Orthoptera: Pyrgomorphidae) par *Blaesoxipha bakweria* Lehrerc et Omgba 2013 (Diptera: Sarcophagidae) dans les agro-systèmes de Mbankomo et de Zamakoé (Cameroun). *Entomologie Faunistique - Faunistic Entomology*, 68, 125 - 134.
- 123** - KELLIL H. et SI BACHIR A., 2011 - Structure et organisation des peuplements entomologiques inféodés aux céréales dans les Hauts Plateaux de l'Est algérien (Sétif et Constantine). *Acte du Sémi. Intern. Protec. Végé.* 18 - 21 avril 2011, *Ecole nati. sup. agro., El Harrach, Dép. Zool. Agri..for.*

- 124** - KERBOUA M., 2002 - L'agrumiculture en Algérie. in D'Onghia A.M. (ed.), Djelouah K. (ed.), Roistacher C.N. (ed.). *Proceedings of the Mediterranean research network on certification of citrus* (Mncc): 1988-2001. *Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches*, (43): 21 - 26.
- 125** - KEVAN P.G., 2002 - Flowers, pollination, and the associated diversity of flies. *Biodiversity*, 3 (4): 6 - 8.
- 126** - KHEDDAM M. et ADANE N., 1996 - Contribution à l'étude phytoécologique des mauvaises herbes des cultures pérennes dans la plaine de la Mitidja, 2 - Aspect écologique. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 17 (1-2): 27 - 42.
- 127** - 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.
- 128** - KREMER M., DELECOLLE J.-C., BAILY-CHOUMARA H. et CHAKER E., 1979 - Cinquième contribution à l'étude faunistique des Culicoides (Diptera, Ceratopogonidae) du Maroc. Description de *C. calloti* n. sp. *Cah. O.r.s.t.o.m., sér. Ent. méd. Parasitol.*, Vol. 17, (3): 195 - 199.
- 129** - KUBÍK and BARTÁK, 2017 - Frit flies of Turkey with descriptions of two new species and new records (Diptera, Chloropidae). *ZooKeys*, 667: 131 – 154.
- 130** - LAKHAL M.-A., BENDJEDI A., BENHAMACHA M. et GHEZALI D., 2014 - Faune entomo-acarologique d'un verger de poiriers dans la région d'El-Kala. 1^{er} *Séminaire nati. Biodiversité faunistique*, 7-9 décembre 2014, *Dép. zool. agri. for., Ecole. nati. sup. agro., El Harrach*,
- 131** - LAMBION J. et KLINK M., 2014 - *Test de produits alternatifs sur Drosophila suzukii en culture de fraise biologique*. Ed. Groupe de recherche en Agriculture Biologique, Paris, 4 p.
- 132** - LAMBINON J., SCHNEIDER N. et FEITZ F., 2001 - Contribution à la connaissance des galles de Diptères (Insecta, Diptera) du Luxembourg. *Bull. Soc. nat. luxemb.*, 102: 51 - 76.
- 133** - LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969 - *Problèmes d'écologie, l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.

- 134** - LAOUAR M., 2003 - Les espèces négligées et sous-utilisées en Algérie. *Atelier n° 3, Renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture, Mate-Gef/Pnud, Projet alg./97/G31, 22-23 janvier 2003, Alger* : 3 - 18.
- 135** - LAUMONT P., 1951 - Contribution à l'étude de la biologie de l'orobanche et à sa destruction. *Chambre agriculture, Alger*,: 1 - 49.
- 136** - LAUZON C.R. and POTTER S.E., 2012 - Description of the irradiated and nonirradiated midgut of *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) and *Anastrepha ludens* Loew (Diptera: Tephritidae) used for sterile insect technique. *J. Pest Sci.*, 85: 217–226.
- 137** - LE BERRE M., 1990 - *Faune du Sahara. - Mammifères*. Ed. Lechevalier R.C., Paris, Coll. "Terres africaines", T. II, 359 p.
- 138** - LECOMTE T., 2007 - Les entomocénoses liées aux grands herbivores dans une perspective de préservation de la biodiversité. *Rev. sci. Bourgogne-Nature*, 5: 117 - 122.
- 139** - LERAUT P., 2003 - *Le guide entomologique*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 527 p.
- 140** - LE ROUX C., 2005 - Connaissance de la diversité des prédateurs polyphages dans le vignoble du Beaujolais. *Journées Techniques fruits légumes, viticulture Biologiques*, 6 - 7 décembre 2005, Beaune, p. 119 .
- 141** - LHOIR J., FAGOT J., THIEREN Y. et GILSON G., 2003 - Efficacité du piégeage par les méthodes classiques, des coléoptères saproxyliques en région Wallonne (Belgique). *Note faunistique de Gembloux*, (50): 49 - 61.
- 142** - LOUNACI Z., 2015 - *Biodiversité des Diptères d'intérêt agronomique médical et vétérinaire en particulier les Phlébotomes et les Culicides dans l'Algérois, le Marais de Réghaia, et la vallée du moyen Sébaou de Tizi Ouzou*. Thèse Doctorat, Ecole nati. sup. agro. El Harrach, 192p.
- 143** - LOUNACI Z., DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B, 2013 - Biodiversité des diptères d'intérêt agricole et médico-vétérinaire dans le marais de Réghaia. *Colloque international de 50 ans de formation et de recherche*, 22 - 24 avril 2013, *Ecol. Nati. Sup. Agro. El Harrach*.

- 144** - 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)*, 8816 - 8824.
- 145** - LOUNACI Z., DOUMANDJI S., DOUMANDJI- MITICHE B. and TAGUEMOUT M., 2016 - Bioecology of Culicidae (Diptera ; Nematocera) of Taksebt dam of Tizi-Ouzou (Algeria). *Advances Environm. Biol.*, 10 (9): 20 - 29.
- 146** - MANAA A., SOUTTOU K., SEKOUR M., BENDJOUDI D., GUEZOUL O., BAZIZ NEFFAH F., DOUMANDJI S., STOETZEL E. and DENYS C., 2013 - Diet of Black-shouldered Kite *Elanus caeruleus* in a farmland area near Algiers, Algeria. *Ostrich*, 84 (2): 113 - 117.
- 147** - MARTIN J.E.H., 1983 - *Récolte, préparation et conservation des Insectes, des Acariens et des Araignées*. Centre édition Gouvernement Canada, Ottawa, 201 p.
- 148** - MATILE L., 1993 - *Diptères d'Europe occidentale*. Ed. Boubée, Paris, T. I, 439 p.
- 149** - MATILE L., 1995 - *Diptères d'Europe occidentale*. Ed. Boubée, Paris, T. II, 380 p.
- 150** - MAZOYER M., AUBINEAU M., BERMOND A., BOUGLER J., NEY B. et ROGER-ESTRADE J., 2002 - *Larousse Agricole : Le monde agricole au XXI^e siècle*. Ed. Larousse/Vuef, Paris, 767 p.
- 151** - MEDDI H., BOUFEKANE A. and MEDDI M., 2014 - Impact of climate on groundwater (the Mitidja plain). 41st *Iah, International Congress "Groundwater: challenges and strategies" september, 15-19, 2014, Marrakech.*
- 152** - MERABET A., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 2010 - Expansion des populations des Columbiformes au sein des Oiseaux des milieux agricoles et suburbains en Mitidja (Algérie). *European Journal scientific Res.*, Vol. 43 (1): 113 - 126.
- 153** - MERABTI B. et OUAKID M.L., 2011 - Contribution à l'étude des moustiques (Diptera, Culicidae) dans les oasis de la région de Biskra (Nord-Est d'Algérie). *Sém. internati. Biodiv. Faun. Zone aride et semi-aride, 22-24 novembre 2011, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, pp* 185 - 188.

- 154** - MERABETI B., ABBA Y.A., TABIB R. et OUAKID M.L., 2010 - Contribution à l'étude des moustiques (Diptera, Culicidae) dans les oasis de la région de Biskra (Sud-est d'Algérie). *Journnée Nationales Zoologie agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Ecole nati. sup. agro. El Harrach, Dép. Zool. agri. for.*, p. 184.
- 155** - MESSAI N., BERCHI S., BOULKNAFD F. et LOUADI K., 2011 - Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera: Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). *Entomol. faun.*, 63 (3): 203 - 206.
- 156** - MILLA A., VOISIN J.F. et DOUMANDJI S., 2005 - Diversité des fruits charnus ornithochores du Sahel algérois. *Aves*, 42 (1-2): 163 - 172.
- 157** - MILLA A., MARNICHE F., MAKHLOUFI A., DAOUDI-HACINI S., VOISIN J. F. et DOUMANDJI S., 2012 - Aperçu de l'avifaune du Sahel algérois. *Algerian journal arid environ.*, 2 (1): 3 - 15.
- 158** - MOHAMED S., GHEZALI D. et BELAMRI M., 2014 - Intérêt d'*Helix aspersa* comme bioindicateur de la présence de métaux lourds et de produits phytosanitaires aux abords du marais de Réghaïa. 1^{er} *Séminaire nati. Biodiversité faunistique*, 7-9 décembre 2014, *Dép. zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach*,
- 159** - MOHAMMEDI-BOUBEKKA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 - Biosystématique des Aphidae et leur place dans l'entomofaune de l'oranger à El Djemhouria (Eucalyptus). *Journées Internat. Zool. agri. et for.*, 8-10 avril 2007, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 209.
- 160** - MUTIN G., 1977 - *La Mitidja – Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office publ. Univ., Alger, 607 p.
- 161** - NEBIH HADJ-SADOK D., BELKAHLA H. et EL AIMOUCHE Z., 2011 - Variations temporelles et structure trophique des communautés de nématodes associées à la culture de chou (*Brassica oleracea*) en Algérie. *Nematol. mediterr.*, 39: 29 - 34.
- 162** - NEBRI R., BERROUANE F. and DOUMANDJI S., 2014 - Distribution and comparative diversity of Nematocera within four livestock types in the plain of Mitidja Algeria. *International Journal Zool. Res. (Ijzr)*, Vol. 4 (4): 67 - 78.
- 163** - NEDJRAOUI N., 2003 - *Profil fourrager: Algérie*. Ed. Food and Agriculture Organization of the United Nations (F.A.O.), Rome, 30 p.

- 164** - NEZZAL F. et IFTINI-BELAID Z., 2013 - Variabilité climatique et impacts anthropiques sur la nappe alluviale de la Mitidja orientale (Baie d'Alger). *Rev. Sci. techn. (Ljee)*, (21-22), *Spécial colloque Ciredd'2013*: 56 - 64.
- 165** - NIANG A.-A., GEOFFROY B., ANGEL G., TROUILLET J., KILLICK-KENDRICK R., PAUL HERVY J. et BRUNHES J., 2000 - *Les Phlébotomes d'Afrique de l'Ouest*. Logiciel Institut rech. développ., Montpellier.
- 166** - OCHANDO B., 1978 - *Les vertébrés d'Algérie et leurs milieux*. Ed. Inst. nati. agro., Dép. Zool. agri., El Harrach, 39 p.
- 167** - OCHANDO B., 1983 - Analyse des pelotes d'une chouette effraie *Tyto alba* récoltées sur le domaine de l'Institut national agronomique. *Bull. Zool. agri., Inst. nati. agro. El Harrach*, (7) : 18 - 22.
- 168** - OMODEO P., ROTA E. et BAHA M., 2003 - The megadrile fauna (Annelida: Oligochaeta) of Maghreb : a biogeographical and ecological characterization. *Pedobiologia, The 7th international symposium on earthworm ecology, Cardiff, Wales*, 47: 458 - 465.
- 169 - PERRIER R. et SEGUY E., 1937 - *La faune de la France, Diptères*. Ed. Delagrave, Paris, T. 9, 216 p.
- 170** - PFIFFNER L., LUKA H. et SCHLATTER V, 2005 - L'aménagement de l'environnement comme moyen de lutte contre les ravageurs en cultures annuelles. *Journées Techniques fruits, légumes, viticulture biol.. 6-7 décembre 2005, Beaune*, p. 119
- 171** - RAHMOUNI-BERRAI H. et DOUMANDJI S., 2010 - Analyse biométrique de l'étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris* Linné, 1758) capturé dans la partie orientale de la Mitidja. *Journées Nati. Zool. agri. for., 19-21 avril 2010, Ecole nati. sup. agro. El Harrach, Dép. Zool. agri. for.*, p.141.
- 172** - RAMADE F., 1984 - *Eléments d'écologie - écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw- Hill, Paris, 397 p.
- 173** - RAMADE F., 1993 - *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement*. Ed. Ediscience international, Paris, 822 p.
- 174** - RAMADE F., 2003 - *Eléments d'écologie - écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- 175** - RAMADE F., 2009 - *Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689 p.

- 176** - RAMEZANI S., BLIBECH I., TRINDADE REI F., VAN ASCH B. and TEIXEIRA DA COSTA L., 2015 - *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) in Iran: An invasion from the Middle West. *Eur. J. Entomol.* 112(4): 713–721.
- 177** - RICCIARDELLI D'ALBORE G.-C., 1986 - Les insectes pollinisateurs de quelques Ombellifères d'intérêt agricole et condimentaire (*Angelica archangelica* L., *Carum carvi* L., *Petroselinum crispum* a.w. hill., *Apium graveolens* L., *Pimpinella anisum* L., *Daucus carota* L., *Foeniculum vulgare* miller v. *Azoricum* thell.). *Apidologie*, 17 (2): 107 - 124.
- 178** - RIOUX J.A., GUIVARD E. et PASTEUR N., 1998 - Description d'*Aedes Ochlerotatus*) *coluzzi* n. sp. (Diptera, - Culicidae) espèce jumelle A. du complexe *detritus*. *Parasitologia*, (40): 353 - 360.
- 179** - ROBERT P.-A., 1974 - *Les insectes : Lépidoptères, Diptères, Hyménoptères et Hémiptères*. Ed. Delachaux et Niestle, Paris, T. II, 302 p.
- 180** - RODHAIN F. et PEREZ C., 1985 - *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire*. Ed Maloine S.A., Paris, 458 p.
- 181** - ROMET L., 2005 - Bandes florales et biodiversité fonctionnelle en verger. *Journées Techniques fruits, légumes, viticulture biol.* 6-7 décembre 2005, Beaune, p. 119.
- 182** - ROTH M., 1965 - *Contribution à l'étude éthologique du peuplement d'insectes d'un milieu herbacé*. Ed. Office recherche Sci. Techn. Outre-mer (O.r.s.t.o.m.), Paris, 118 p.
- 183** - ROTH M., 1966 - A propos de quelques insectes rares ou peu communs capturés aux pièges colorés. *Bull. Soc. Entomol. France*, 71 : 112 - 113.
- 184** - ROTH M., 1972 - Les pièges à eau colorés, utilisés comme pots de Barber. *Zool. agri. Pathol. Vég.* : 79 - 83.
- 185** - ROTH M., 1980 - *Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes*. Ed. Organisme rech. sci. techn. Outre-mer, Paris, 213 p.
- 186** - ROTH M. et COUTURIER G., 1966 - Les plateaux colorés en écologie entomologique. *Ann. Soc. Entomol. France*, 2: 361 - 370.

- 187** - SADOUDI-ALI AHMED D., 2017 - Biologie de la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* Wied., 1828 (Diptera : Trypetidae) sur différentes variétés de figuiers en Kabylie. *Journées Nationales Biodiversité anim., Dégâts et lutte, 24_25 mai 2017, Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach, Alger.*
- 188** - SAHARAOUI L. et HEMPTINNE J.-L., 2009 - Dynamique des communautés des coccinelles (Coleoptera: Coccinellidae) sur agrumes et interactions avec leurs proies dans la région de Rouïba (Mitidja orientale) Algérie. *Ann. soc. entomol. France (n.s.)*, 45 (2): 245 - 259.
- 189** - SAIFI M., 2018 - *L'attraction des Invertébrés par les cadavres et les processus de la dégradation de la matière organique animale*. Thèse Doctorat, Ecole nati. sup. agro. El Harrach, 198 p.
- 190** - SAIFI M., BERROUANE F., BENZAADA F. et DOUMANDJI S., 2014a - Contribution à l'étude de la biodiversité des insectes nécrophages sur cadavre de sanglier (*Sus scrofa*) dans la région de Bordj Bou Arreridj, Algérie. 1^{er} *Séminaire nati. Biodiversité faunistique, 7-9 décembre 2014, Dép. zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach,*
- 191** - SAIFI M., BENZAADA F., BERROUANE F., CHEBLI A. R. et DOUMANDJI S., 2014b - Premières données sur l'entomofaune forensique des cadavres du sanglier (*Sus scrofa*) dans la région de Bordj Bou Arreridj, Algérie. Poster, 5^{èmes} *Journées Scientifiques valor. bioressources, Hôtel Framissima Regency, Monastir.*
- 192** - SARTHOU V., 2011 - Diversité des Syrphidae en grandes cultures et intérêt entomologique. *Colloque de restitution du programme Casdar, Les entomophages en grandes cultures : diversité, service rendu et potentialités des habitats, 17 novembre 2011, Paris, 68 p.*
- 193** - SCHAFFNER F., ANGEL G., GEOFFROY B., HERVY J-P., RHAÏEM A. et BRUNHES J., 2001 - *Les moustiques d'Europe*. Logiciel Entente inter-départem. démoustication Littoral méditer. Inst. rech. développ., Montpellier.
- 194** - SCHIFFERS B. et WAINWRIGHT H., 2011 - *Lutte biologique et protection intégrée*. Ed. Pip c/o Coleacp, Bruxelles, 126 p.
- 195** - SEGUY E., 1923 - *Diptères Anthomyides*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 393 p.
- 196** - SEGUY E., 1924 - *Les moustiques de l'Afrique Mineure, de l'Egypte et de la Syrie*. *Encyclopédie entomologique*. Ed. P. Lechevalier, Paris, 257 p.

- 197** - SEGUY E., 1926 - *Faune de France. Diptères (Brachycères)*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 308 p.
- 198** - SEGUY E., 1927 - *Diptères Brachycères (Asilidae)*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 190 p.
- 199** - SEGUY E., 1934 - *Diptères Brachycères (Muscidae Acalypterae et Scathophagidae)* Ed. Paul Lechevalier, Paris, 832 p.
- 200** - SEGUY E., 1940 - *Diptères nématocères*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 398 p.
- 201** - SEGUY E., 1950 - *La biologie des Diptères. Encyclopédie entomologique*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, sér. A, 26, 609 p.
- 202** - SEGUY E., 1951 - *Ordre des Diptères (Diptera Linné, 1758) : 449 - 744 in GRASSE P.P., Traité de Zoologie, anatomie, système nerveux, biologie. Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. 10, fasc. I, 975 p.
- 203** - SEMMAR S., DAOUDI-HACINI S. and DOUMANDJI S., 2014 - Some species of arthropods in hives of *Apis mellifera intermissa* (Von Buttel-Reepen, 1906) (Hymenoptera, Apidae) in the Mitidja (Algeria). *Internati. Journal zool. res.*, 4 (3): 15 - 22.
- 204** - SENEVET.G, 1935 - *Les Anopheles de la France et de ses colonies*. Ed Paul Lechevalier, Sér.A, 20, Paris, 361p.
- 205** - SPELLERBERG I.-F. and FEDOR P.-J., 2003 - A tribute to Claude Shannon (1916-2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the 'Shannon-Wiener' Index. *Global Ecol. biogeography*, (12): 177 - 179.
- 206** - TAIBI A. et DOUMANDJI S., 2011 - Rôle de la pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* dans la lutte contre les ravageurs des plantes en Mitidja. *Actes du séminaire International sur la protection des végétaux, 18-21 avril 2011, Ecole Nati. sup. agro. El Harrach*, 277 - 282.
- 207** - TAIBI A., BENDJOUDI D. et DOUMANDJI S., 2010 - Reproduction de *Lanius meridionalis* dans la partie orientale de la Mitidja. *Journées Nati. Zool. agri. for.*, 19-21 avril 2010, *Ecole Nati. sup. agro. El Harrach, Dép. Zool. agri. for.*, p.77.
- 208** - TAIBI A., BENDJOUDI D., DOUMANDJI S. et GUEZOUL O., 2009 - Particularités écologiques du régime alimentaire de la pie grièche méridionale *Lanius meridionalis* Linne, 1758 (Laniidae, Aves) dans deux stations en Mitidja (Alger). *Sciences Technologie, Univ. Constantine*, 29: 15 - 20.

- 209** - TEBIB M., 2017 - L'étude de l'impact de la mouche des olives, *Bactrocera oleae*, sur la production des olives et sur la qualité organoleptique de l'huile d'olive dans les régions oléicoles de la wilaya de Bouira. *Journées Nationales Biodiversité anim., Dégâts et lutte*, 24-25 mai 2017. *Dép. Zool. agri. for., Ecole Nati. sup. agro. El Harrach, Alger.*
- 210** - TERGOU S., BENDOUMIA H. and DOUMANDJI S., 2016 - Place of vertebrates found in the balls of rejection in two strigiformes Mitidja (Algeria). *Adv. Environ. Biol.*, 10 (10):195 - 202.
- 211** - TERGOU S., SALMI R. et DOUMANDJI S., 2014 - Trophic features of the little owl (*Athene noctua*) (Scopoli, 1769) in an arid area of Algeria- the case of El Mesrane (Djelfa) in 2006. *International Journal Zool. Res.(IJZR)*. Vol. 4, (3), 51 - 60.
- 212** - THIEBEAU P., PARNAUDEAU V. et GUY P., 2003 - Quel avenir pour la luzerne en France et en Europe ?. *Courrier de l'environnement de l'Inra.*, (49): 29 - 46.
- 213** - THOMPSON F.-C., 2008 - A conspectus of New Zealand flower flies (Diptera: Syrphidae) with the description of a new genus and species. *Zootaxa*, 1716: 1 - 20.
- 214** - THOMPSON F.-C. and SKEVINGTON H.-J., 2014 - Afrotropical flower flies (Diptera: Syrphidae). A new genus and species from Kenya, with a review of the melanostomine group of genera. *Zootaxa*, 3847 (1): 97 - 114.
- 215** - VILLIERS A., 1977 - *Hémiptères de France*. Ed. Boubée et Cie, Soc. nouv. Paris, 301 p.
- 216** - WOJTERSKI T. et BENSETTITI F., 1986 - Changements anthropiques des forêts riveraines en Algérie du nord. *Symposium Association Internati. ét. Végétat.* 24 mars 1986, Halle/Saale : 11 - 20.
- 217** - ZEGHOUANE O., AMRANI R. et AMRANI M., 2013 - *Bulletin des grandes cultures*. Ed. Inst. Techn. grand. cult. (I.t.g.c.), El Harrach, 7 p.
- 218** - ZEGHOUANE O., CHADOULI A., AMRANI R., BENZOHRA A., BOUZAGHOU B., AMRANI M. et DJANE HAMED M., 2014 - *La culture du Maïs : grain et fourrage*. Ed. Inst. Techn. grand. cult. (I.t.g.c.), El Harrach, 8 p.

Autres références bibliographiques

219 - TUTIEMPO.net, 2018 - *Climat Algérie - Données climatiques*. [En ligne]. Disponible sur : < <https://fr.tutiempo.net/climat/algerie.html> > (Consulté le 19 Mars 2018).

220 - Google earth 2014. (Consulté le 24 Octobre 2014).

221- أحمد علي. ع. ر., 2015- *أساسيات علم الحشرات*. طباعة : دار الكتب العلمية, بيروت, 272ص.

Annexes

Tableau 6 - Liste en présence-absence des espèces d'Arthropodes sympatriques capturées dans les assiettes jaunes pour les différentes cultures

Classes	Ordres	Familles	Espèces	présence-absence par Cultures												
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	
Gastropoda	Pulmonae	Cochlicellidae	<i>Cochlicella barbara</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	
		Helicidae	sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
			<i>Helix aperta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
		Hygromiidae	<i>Helicella</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Arachnida	Araneae	F. indé.	sp. indé.	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	
		Gnaphosidae	sp. Indét.	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	
		Lycosidae	sp. indé.	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	
		Tomisidae	sp. indé.	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	
		Salticidae	sp indé.	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	
		Dysderidae	sp indé.	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	
		Amaurobeidae	sp indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
		Agelinidae	sp indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
		Leptonetidae	sp indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	Opiliones	Phalangidae	sp indé.	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
	Sarcoptiformes	Acari F. 1 indé.	sp. indé.	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	
		Acari F. 2 indé.	sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
		Oribatidae	<i>Oribates</i> sp.	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
		Scheloribatidae	<i>Scheloribates</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Galumnidae	sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	Ricinulei	Ricinoididae	sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	Mesostigmata	Gamasina F. indé.	sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
	Ixodida	F. indé.	sp indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Malacostraca	Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellio</i> sp.	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	
Chilopoda	O. indé.	F. indé.	sp indé.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	<i>Entomobrya</i> sp. 1	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	
			<i>Entomobrya</i> sp. 2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		sp. 1 indét.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+			
		sp. 2 indét.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-			
		sp.3 indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-			
	Symphyleona	Sminthuridae	sp. indét.	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+			
		<i>Sminthurus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Poduromorpha	Neanuridae	sp. indét.	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-			
Insecta	O. indét.	F. indét.	sp. indét.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Dermaptera	F. indét.	sp. indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-			
	Orthoptera	Tettigoniidae	sp. indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-		
		Gryllidae	sp. indét.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			<i>Trigonidium cicindeloides</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			<i>Trigonidium</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Acrididae	sp. indét.	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	
			<i>Acrida turita</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
			<i>Ailopus thalassinus</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	
	<i>Platypterna</i> sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-		
	Pamphagidae	sp. indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-		
	Thysanoptera	F. indét.	sp. 1 indét.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			sp. 2 indét.	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	
			sp. 3 indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
			<i>Thysanoptera tubulifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
			<i>Thysanoptera longicornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	Psocoptera	F. indét.	sp.1 indét.	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	
			sp.2 indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	Heteroptera	F. indét.	sp. indét.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Pentatomidae	sp. indét.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Anthocoridae		sp. indét.	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-		
Lygaeidae		<i>Oxycarenus</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

		sp. indé.	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	
		<i>Nysius</i> sp.	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+
	Miridae	sp. indé.	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
	Reduviidae	sp. indé.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
		Harpactor sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
	Capsidae	sp. indé.	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	
	Coreidae	sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
Homoptera	F. indé. 1	sp.1 indé.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	
	F. indé. 2	sp.2 indé.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
	F. indé. 3	sp.3 indé.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
	Jassidae	sp.1 indé.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
		sp.2 indé.	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-
		sp.3 indé.	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-
		sp.4 indé.	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-
		sp.5 indé.	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-
		sp.6 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
	Typhlocybidae	<i>Erythrosoma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		sp. 1 indé.	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
		sp. 2 indé.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aleyrodidae	sp. indé.	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-
	Issidae	<i>Hysteropterum</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aphididae	sp. 1 indé.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		sp. 2 indé.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
		sp. 3 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Penpeginae sp. 2 ind.		-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Toxoptera</i> sp.		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Toxoptera aurantii</i>		+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
<i>Macrosiphun</i> sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	
<i>Macrosiphun pisum</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Rhopalosiphum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-		

			<i>Hyperomyzus lactucae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+				
			<i>Brachycaudus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		
			Psyllidae	sp. 1 indét.	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
				sp. 2 indét.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				sp. 3 indét.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Fulgoridae	sp. indét.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	
			Cercopidae	sp. 1 indét.	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	
				sp.2 indét.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				sp.3 indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
			Cicadellidae	<i>Graphocephala</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				<i>Graphocephala fennahi</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	
			Coleoptera		F.1 indét.	sp. indét.	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	
					F.2 indét.	sp. indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
					Caraboidea F. indét.	sp. indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
					Carabidae	<i>Microlestes negrita</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Microlestes coticalis</i>	-	-				+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Microlestes staphylinoides</i>	-	-				-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-		
<i>Ophonus rotundicollis</i>	-	-				-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-		
Tenebrionidae	sp. indét.	-			-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+			
Myloidae	<i>Lytta</i> sp.	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-			
Harpalidae	<i>Ophonus rotundicollis</i>	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Nitidulidae	Carpophilinae sp. indét.	-			+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Carpophilidae	sp. indét.	-			-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+			
Buprestidae	<i>Anthaxia</i> sp. 1	-			-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-		
	<i>Anthaxia</i> sp. 2	-			-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-		
	<i>Anthaxia salicis</i>	-			-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	<i>Anthaxia viminalis</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-				
Mordellidae	sp. indét.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-				
	<i>Mordella fasciata</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-				

	<i>Mordella bifasciata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	<i>Mordella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Anaspis</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Dermastidae	sp. indét.	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+
	<i>Dermastes undulatus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	<i>Dermastes atomarius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Anthicidae	sp. indét.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
	<i>Anthicus moritanicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	<i>Anthicus rodriguessi</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
	<i>Anthicus floralis</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Scarabeïdae	<i>Hoplia</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
	<i>Pleurophorus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cantharidae	sp. indét. 1	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+
	sp. indét. 2	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+
	<i>Cantharis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	<i>Dolichosoma melanostoma</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Mycetophagidae	<i>Berginus tamarisci</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
	<i>Berginus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Phalacridae	<i>Olibrus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silvanidae	sp. indét.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staphylinidae	sp. indét. 1	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+
	sp. indét. 2	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	<i>Oxyteus</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	<i>Quedius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
	<i>Astenus angustatus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Bolitobius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	<i>Conosoma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-
	<i>Philentus</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Corylophidae	<i>Parmulus</i> sp.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-

Trichopterygidae	sp. indé.	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Dasytidae	<i>Dolichosoma melanostoma</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elateridae	<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Buprestidae	<i>Trachys</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Trachys pygmaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Coccinellidae	<i>Scymnus apetzi</i>	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-
	<i>Scymnus interruptus</i>	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-
	<i>Scymnus pallipediformis</i>	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Scymnus subvillosus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Scymnus suturalis</i>	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+
	<i>Scymnus</i> sp.	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
	<i>Coccinella algerica</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+
	<i>Oenopia daubbieri</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	sp. indé.	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+
	<i>Stethorus punctillum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Hyperaspis algerica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Adonia variegata</i>	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	
Chrysomelidae	sp. indé.	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+
	<i>Chaetocnema</i> sp. 1	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
	<i>Chaetocnema</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	<i>Aphthona</i> sp. 1	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-
	<i>Aphthona</i> sp. 2	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Crioceris aspragus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Cryptohypnus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	<i>Podagricina malvae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	<i>Podagricina semirufa</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Clytra</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

		<i>Labidostomis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
	Bruchidae	sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
		<i>Bruchidius</i> sp.	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	
		<i>Bruchidius quadricollis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
		<i>Bruchus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
	Apionidae	<i>Apion</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Apion eaneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
	Histiridae	sp. indé.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
	Oedemeridae	sp. indé.	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	
		<i>Oedemera</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	
	Aphodiidae	<i>Aphodius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
	Melyridae	<i>Psilothrix</i> sp.	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	
		<i>Psilothrix illustris</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
	Curculionidae	sp. indé.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	
		<i>Ceutorhynchus</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	
		<i>Baridius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
		<i>Baridius cerrulescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
		<i>Baridius quadricollis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	
		<i>Hypera circumvaga</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	
Hymenoptera	F. indé.	sp. indé.	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	
	Cynipidae	sp.1 indé.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
		sp.2 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
		<i>Cynips</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Braconidae	sp.1 indé.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
		sp.2 indé.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
		sp.3 indé.	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-
		sp.4 indé.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
		sp.5 indé.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
sp.6 indé.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	

	sp.7 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
	<i>Toxares</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+
	<i>Toxares</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Aphidus</i> sp.	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-
	<i>Aphidus rhopalosiphi</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
	<i>Binodoxys</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	<i>Diaeretilla</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
	<i>Diaeretilla rapae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Chalcidae	sp.1 indé.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	sp.2 indé.	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
	sp.3 indé.	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-
	sp.4 indé.	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-
	sp.5 indé.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
	sp.6 indé.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	sp.7 indé.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
	sp.8 indé.	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+
	<i>Chalsis</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Aphelinidae	<i>Coccophagus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	sp.1 indé.	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	sp. 2 indé.	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-
	sp. 3 indé.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	sp. 4 indé.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Ichneumonidae	sp. 1 indé.	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	sp. 2 indé.	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+
	sp. 3 indé.	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+
	sp.4 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	sp.5 indé.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
Trichogrammatidae	sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Pompilidae	sp. indé.	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-
Bethylidae	sp. indé.	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+

Eumenidae	sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Chrysididae	sp. indé.	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-
Mutillidae	sp. indé.	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Eulophidae	sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Crabronidae	<i>Trypoxylon</i> sp. 1	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
	<i>Trypoxylon</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Evaniidae	sp. indé.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Evania</i> sp.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Formicidae	sp. indé.	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
	<i>Linepithema humile</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Tetramorium biskrensis</i>	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+
	<i>Tetramorium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+
	<i>Tapinoma simrothi</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Tetramorium sericeiventre</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Tetramorium lanuginosa</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Teramorium semilaeve</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	<i>Messor barbarus</i>	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+
	<i>Messor</i> sp.	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-
	<i>Camponotus piceus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	<i>Camponotus barbaricus xanthomelas</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Camponotus</i> sp.	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-
	<i>Pheidole pallidula</i>	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-
	<i>Pheidole</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	<i>Cataglyphis viatica</i>	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	<i>Cataglyphis bicolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Cataglyphis albicans</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Cataglyphis ruber</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	

	<i>Cataglyphis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Monomorium salomonis</i>	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Monomorium</i> sp.	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
	<i>Aphaenogaster depilis</i>	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+
	<i>Crematogaster</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Crematogaster laestrigum</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
	<i>Crematogaster suturalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Paratrechina longicornis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Paratrechina tubilifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Cardiocondyla</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	<i>Cardiocondyla batesii</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Plagiolepis</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	<i>Plagiolepis barbara</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Lepisiota frauenfeldi</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Temnothorax</i> sp.	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Sphecidae	sp. indé.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Andrenidae	sp.1 indé.	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+
	sp. 2 indé.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Andrena</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+
	<i>Panurgus</i> sp. 1	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-
	<i>Panurgus</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Megachilidae	<i>Osmia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	<i>Stelis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	<i>Anthidium manicatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Halictidae	sp. indé.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Lasioglossum</i> sp. 1	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	<i>Lasioglossum</i> sp. 2	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-

			<i>Evylaeus</i> sp.	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+		
			<i>Halictus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	
		Anthophoridae		sp. indé.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Ceratina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
				<i>Tetralomia</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
		Apidae		<i>Apis mellifera</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
				<i>Eucera</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+
		Vespidae		sp.1 indé.	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
				sp. 2 indé.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
				sp. 3 indé.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
				sp. 4 indé.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
				sp. 5 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
				<i>Vespula germanica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
			<i>Polistes gallicus</i>	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	
		Tiphiidae		sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	Neuroptera	F. indé.		sp. indé.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
		Chrysopidae		<i>Chrysoperla carnea</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				<i>Chrysoperla</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
	Myrmeleonidae		sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	
	Lepidoptera	F. indé.		sp. indé.	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	
		Tineidae		sp. indé.	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	
		Noctuidae		sp.1 indé.	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+
				sp.2 indé.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Prodenia littoralis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Hesperiidae		Pyrginae sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
		Pieridae		<i>Pieris rapae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	Pyralidae		sp. indé.	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	

+ : Espèces présente ; - : Espèce absente.

Tableau 7 - Liste en présence-absence des espèces d'Arthropodes sympatriques capturées dans les cartons englués pour les différentes cultures

Classes	Ordres	Familles	Espèces	présence-absence					
				C1	C2	C4	C9		
Arachnida	Araneae	F. indé.	sp. indé.	-	-	-	+		
		Gnaphosidae	sp. indé.	-	-	-	+		
	Acari	F. indé.	sp. indé.	-	-	+	-		
Collembola	Symphyleona	Sminthuridae	sp. indé.	-	-	-	+		
Insecta	Thysanoptera	F. indé.	sp. 1 indé.	+	+	+	+		
			sp. 2 indé.	-	+	-	-		
			sp. 3 indé.	-	+	-	-		
	Psocoptera	F. indé.	sp. indé.	-	-	+	-		
	Heteroptera	F. indé.	Pentatomidae	sp. indé.	+	-	-	-	
				<i>Eusarcoris</i> sp.	+	-	-	-	
				Lygaeidae	sp. 1 indé.	-	+	-	-
					sp. 2 indé.	-	+	-	-
					<i>Nysius</i> sp.1 indé.	-	+	+	+
				<i>Nysius</i> sp.2 indé.	-	+	-	-	
				Anthocoridae	sp. indé.	-	+	-	+
					<i>Cardiastethus nazareus</i>	-	+	-	-
				Capsidae	sp. indé.	-	+	-	-
	Miridae	sp. indé.	-	+	-	-			
	Homoptera	Jassidae	sp. 1 indé.	+	+	+	+		

		sp. 2 indét.	-	-	+	-	
	Typhlocybidae	sp. indét.	+	+	-	-	
	Aphididae	sp. indét.	+	+	+	+	
	Aleyrodidae	sp. indét.	+	-	-	-	
	Cicadellidae	<i>Graphocephala fennahi</i>	-	+	+	-	
	Psyllidae	sp. 1 indét.	-	-	+	+	
		sp. 2 indét.	-	-	+	+	
Coleoptera	F. indét.	sp. indét.	-	+	+	-	
	Staphylinidae	sp. indét.	+	+	-	-	
	Tritomidae	sp. indét.	-	-	+	+	
	Corylophidae	<i>Parmulus</i> sp.	-	-	+	+	
	Coccinellidae		<i>Scymnus apetzi</i>	-	-	-	+
			<i>Scymnus suturalis</i>	-	+	+	+
			<i>Scymnus pallidiformis</i>	-	+	-	-
			<i>Nephus quadrimaculatus</i>	-	-	-	+
			<i>Nephus</i> sp.	-	-	-	+
			<i>Lindorus lophantae</i>	-	-	-	+
	Chrysomelidae		<i>Chaetocnema</i> sp.	+	-	+	+
			sp. indét.	-	+	-	+
			<i>Podagrica rufipes</i> .	-	-	-	+
	Bruchidae	<i>Bruchus</i> sp.	-	-	+	+	
Apionidae	<i>Apion</i> sp.	-	+	-	-		
Curculionidae	sp. indét.	-	+	-	-		
Hymenoptera	F. indét.	sp. indét.	+	+	-	-	
	Cynipidae	sp. indét.	-	+	-	+	
	Braconidae	sp. indét.	+	+	-	+	

Chalcidae	sp. 1 indét.	+	+	+	+
	sp. 2 indét.	+	-	-	+
	sp. 3 indét.	-	+	-	-
	sp. 4 indét.	-	+	-	-
	sp. 5 indét.	-	+	+	-
	<i>Chalcis</i> sp.1	-	+	-	-
	<i>Chalcis</i> sp.2	-	+	-	-
Aphelinidae	sp.1 indét.	+	+	+	+
	sp.2 indét.	-	+	+	-
	sp.3 indét.	-	+	-	-
	sp.4 indét.	-	-	+	-
Ichneumonidae	sp. indét.	+	-	-	+
Bethylidae	sp. indét.	-	-	-	+
Chrysididae	<i>Chrysis</i> sp.	-	-	-	+
Crabronidae	<i>Trypoxylon</i> sp.	-	+	-	-
	sp. indét.	-	-	-	+
Formicidae	<i>Strumigenys</i> sp.	+	-	-	-
	<i>Messor barbarus</i>	+	-	-	-
	<i>Tetramorium biskrense</i>	+	-	-	-
	<i>Pheidole pallidula</i>	+	-	-	-
Sphecidae	sp. indét.	-	-	-	+
	<i>Sceliphron spirifex</i>	-	-	-	+
Halictidae	sp. indét.	-	-	-	+
	<i>Lasioglossum</i> sp.	-	-	-	+
Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>	-	+	-	-
	<i>Vespula germanica</i>	-	-	+	+

		sp. indét.	-	-	+	-
		Proctotrupidae	sp. indét.	-	-	+
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	+	-	-	+
	F. indét	sp. indét.	-	+	-	-
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Papilio machaon</i>	-	-	-	+

+ : Espèces présente ; - : Espèce absente.

;; ; e : *Aiolopus thalassinus* ; f : Jassidae sp. indét. ; g : *Libotorus* sp. ; h : *Antaxia* ; i : *Aphthona* sp. ; ; ; ; ;



Fig. 16 a : *Cochlicella barbara*

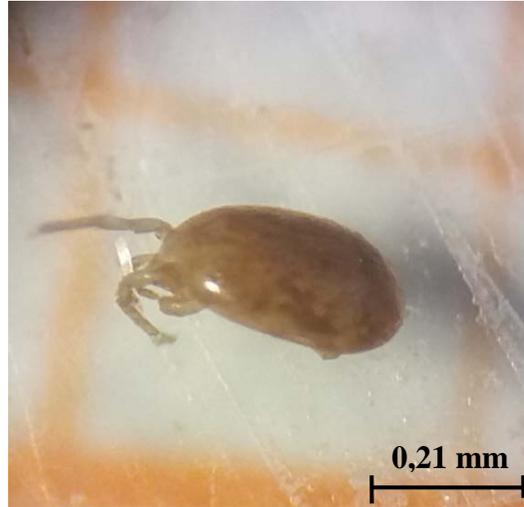


Fig. 16 b : *Gamazina* sp.indét.



Fig. 16 c : *Entomobryidae* sp. indét.



Fig. 16 d : *Sminthuridae* sp. indét.



Fig. 16 e : *Aiolopus thalassinus*



Fig. 16 f : *Jassidae* sp. indét.;



Fig. 16 g : *Libotorus* sp.

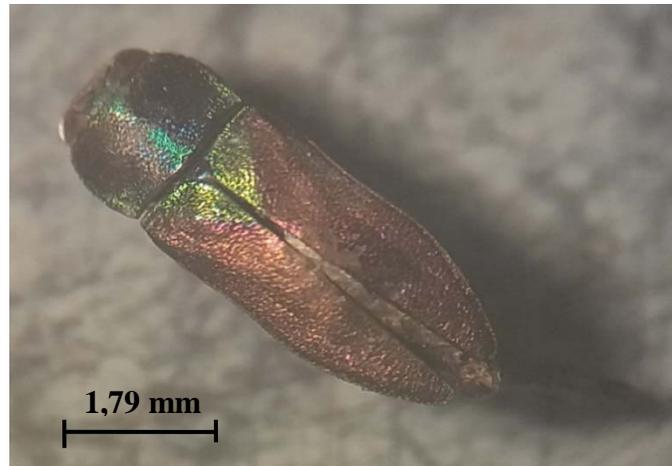


Fig. 16 h: *Antaxia saliceti*



Fig. 16 i : *Aphantona* sp.



Fig. 16 j : *Binodoxys angelicae* (parasitoïdes de pucerons)



Fig. 16 k : *Cardiacondyla* sp.



Fig. 16 l : *Aphaenogaster depilis*



Fig. 16 m : *Cataglyphis viatica*



Fig. 16 n : *Apis mellifera*



Fig. 16 o: *Pyralidae* sp. indet.

Figure 16 - Photographies de quelques espèces d'Arthropodes sympatriques capturées dans les assiettes jaunes et sur les cartons englués placés dans les différentes cultures (photographies originales)

Tableau 8 - Effectifs des espèces de Diptera capturées dans les assiettes jaunes mises pour les différentes cultures

Familles	Espèces	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
Diptera F.indét.	sp. indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Nematocera F.1 indét.	sp. 1 indét.	2	0	2	0	1	0	1	1	8	2	0	0
Nematocera F.2 indét.	sp. 2 indét.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Trichoceridae	<i>Trichocera annulata</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	sp. indét.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limoniidae	<i>Erioptera</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Molophilus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Limnophila</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipulidae	sp. indét.	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	<i>Tipula</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psychodidae	sp. indét.	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Psychoda alternata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Psychoda phalaenoides</i>	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mycetophilidae	<i>Sciophila</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Paratina</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	sp. indét.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
	<i>Boletina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sciaridae	sp. indét.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Bradysia</i> sp.	13	1	6	1	4	0	59	4	67	70	12	72
	<i>Leptocera</i> sp.	0	0	3	0	0	0	3	0	4	19	2	38
	<i>Sciara</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Cecidomyiidae	sp. 1 indét.	5	2	7	2	3	3	5	2	8	2	0	3
	sp. 2 indét.	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Cecidomyia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
	<i>Contarinia</i> sp.	1	2	45	0	0	7	6	5	1	0	0	1

	<i>Porricondyla</i> sp.	0	6	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0
Bibionidae	sp. indé.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Scatopsidae	<i>Swammerdamella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Culicidae	sp. indé.	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratopogonidae	<i>Culicoides</i> sp.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Culicoides albicans</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Culicoides unicola</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	sp. 1 indé.	14	0	0	2	0	0	2	8	33	1	0	0
	sp. 2 indé.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	sp. 3 indé.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Stratiomyidae	sp. indé.	0	3	2	2	2	1	0	0	1	0	0	0
	<i>Chorisops</i> sp.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oncodidae	sp. indé.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Asilidae	sp. indé.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bombyliidae	<i>Conophorus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	1
Empididae	sp. 1 indé.	1	4	4	0	0	0	0	0	2	2	1	2
	sp. 2 indé.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
	<i>Empis</i> sp.	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Tachydromia</i> sp.	7	0	1	0	5	0	6	0	24	6	1	1
	<i>Tachydromia bicolor</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	44
	<i>Tachypeza</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	45	34	0	1	4	27
	<i>Tachypeza</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Elaphropeza</i> sp.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Drapetis</i> sp.	0	0	0	0	1	0	4	0	2	1	1	19
Dolichopodidae	sp. 1 indé.	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	14	1
	sp. 2 indé.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
	<i>Hercostomus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

	<i>Medeterus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	<i>Sciapus</i> sp. 1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Sciapus</i> sp. 2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Gymnopternus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyclorrhapha F.1 indét.	sp. 1 indét.	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0
Cyclorrhapha F.2 indét.	sp. 2 indét.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyclorrhapha F.3 indét.	sp. 3 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Phoridae	sp. 1 indét.	9	6	18	7	13	13	13	33	15	22	2	19
	sp. 2 indét.	0	2	0	1	0	0	0	11	2	0	0	0
Pipunculidae	sp. indét.	0	2	4	1	0	12	0	2	0	0	0	0
	<i>Pipunculus</i> sp.	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0	4	0
	<i>Verrallia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Syrphidae	sp. indét.	0	0	1	0	0	0	1	3	0	2	0	1
	<i>Platycheirus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	<i>Syrphus</i> sp. 1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	3
	<i>Syrphus</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	<i>Syrphus</i> sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	<i>Syrphus venustus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
	<i>Eristalis</i> sp.	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
	<i>Eristalis aeneus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Eristalis tenax</i>	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Didea</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Pipizella</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Sphaerophoria</i> sp. 1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaerophoria</i> sp. 2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Conopidae	sp. indét.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Sicus</i> sp.	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

Opomyzidae	sp. 1 indét.	4	5	12	2	16	3	21	13	6	34	20	46
	sp. 2 indét.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	3
	sp. 3 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4
Asteidae	<i>Asteia</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agromyzidae	sp. 1 indét.	7	2	2	0	11	1	0	6	16	21	3	33
	sp. 2 indét.	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	sp. 3 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ephydriidae	sp. indét.	3	2	0	5	1	0	3	6	11	2	2	7
Chloropidae	sp. 1 indét.	12	5	86	2	15	14	24	37	7	20	25	194
	sp. 2 indét.	0	0	19	0	0	1	0	1	0	4	0	1
	sp. 3 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	sp. 4 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tephritidae	<i>Oxyna</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	<i>Ceratitis capitata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Sepsidae	sp. ind.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Sepsis</i> sp.	2	0	0	0	0	0	2	1	1	9	0	24
Sphaeroceridae	<i>Limosina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ulidiidae	sp. indét.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Borboridae	sp. indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Scathophagidae	sp. indét.	0	2	1	2	3	1	5	9	32	15	32	48
Anthomyiidae	Anthomyiinae sp. indét.	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	19
	<i>Anthomyia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Muscidae	Muscinae sp. indét.	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0
	<i>Musca domestica</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Muscina stabulans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Calliphoridae	sp. indét.	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Calliphora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

	<i>Chrysomya albiceps</i>	0	0	1	1	0	2	0	2	3	0	1	1
	<i>Calliphora vicina</i>	0	1	1	0	2	0	0	1	1	1	1	2
	<i>Lucilia sericata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	<i>Lucilia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
Sarcophagidae	sp. indé.	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	<i>Sarcophaga</i> sp.	1	2	2	3	0	5	0	5	0	1	0	2
	<i>Sarcophaga africa</i>	0	0	1	19	0	4	1	27	7	1	1	0
Tachinidae	sp. 1 indé.	0	0	2	7	0	0	2	12	4	0	1	1
	sp. 2 indé.	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
	sp. 3 indé.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	sp. 4 indé.	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
	Tachininae sp. indé.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
	<i>Anachaetopsis</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Totaux : 44	119 espèces	122	64	246	79	87	70	212	251	273	261	155	644

C1: verger de clémentiniers (Blida), C2: champ de sorgho en 2014 (E.N.S.A), C3 : une sole de sorgho en 2016 à l'E.N.S.A., C4 : une parcelle du sorgho en 2014 à l'I.T.G.C. à Oued Smar., C5 : une parcelle du sorgho en 2016 à l'I.T.G.C. (Oued Smar), C6 : c'est Champ du maïs en 2016 à l'E.N.S.A., C7 : c'est un champ du blé dur en 2016 à l'I.T.G.C. (Oued Smar), C8 : c'est une luzernière en 2017 à l'E.N.S.A., C9 : c'est une luzernière en 2014-2015 à l'I.T.G.C. (Oued Smar), C10 : c'est un champ du trèfle en 2016 à l'I.T.G.C. (Oued Smar), C11 : c'est une parcelle du pois chiche en 2016 à l'I.T.G.C. (Oued Smar) et C12 : c'est une sole du colza en 2016 (I.T.G.C.).

Tableau 23 - Abondances relatives (A.R. %) des espèces de Diptera piégées dans des assiettes jaunes mises dans les différentes cultures

Espèces	C1		C2		C3		C4		C5		C6		C7		C8		C9		C10		C11		C12	
	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%																
Diptera sp. indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	0	0	0	0
Nematocera sp. 1 indét.	2	1,64	0	0	2	0,81	0	0	1	1,15	0	0	1	0,47	1	0,40	8	2,93	2	0,77	0	0	0	0
Nematocera sp. 2 indét.	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	0	0	0	0
<i>Trichocera annulata</i>	3	2,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichoceridae sp. indét.	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Erioptera</i> sp.	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Molophilus</i> sp.	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limnophila</i> sp.	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipulidae sp. indét.	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,73	0	0	0	0	0	0
<i>Tipula</i> sp.	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psychodidae sp. indét.	0	0	0	0	0	0	1	1,27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,37	0	0	0	0	0	0
<i>Psychoda alternata</i>	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psychoda phalaenodes</i>	10	8,20	0	0	0	0	1	1,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sciophila</i> sp.	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratina</i> sp.	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
Mycetophilidae sp. indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,94	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
<i>Boletina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	0	0	0	0
Sciaridae sp. indét.	0	0	0	0	1	0,41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	0	0	0	0
<i>Bradysia</i> sp.	13	10,66	1	1,56	6	2,44	1	1,27	4	4,60	0	0	59	27,83	4	1,59	67	24,54	70	26,82	12	7,74	72	11,18
<i>Leptocera</i> sp.	0	0	0	0	3	1,22	0	0	0	0	0	0	3	1,42	0	0	4	1,47	19	7,28	2	1,29	38	5,90
<i>Sciara</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,31
Cecidomyiidae sp. 1 indét.	5	4,10	2	3,13	7	2,85	2	2,53	3	3,45	3	4,29	5	2,36	2	0,80	8	2,93	2	0,77	0	0	3	0,47

<i>Cecidomyiidae</i> sp. 2 indét.	0	0	0	0	3	1,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecidomyia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,40	0	0	0	0	1	0,65	1	0,16
<i>Contarinia</i> sp.	1	0,82	2	3,13	45	18,29	0	0	0	0	7	10	6	2,83	5	1,99	1	0,37	0	0	0	0	1	0,16
<i>Porricondyla</i> sp.	0	0	6	9,38	0	0	3	3,80	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,73	0	0	0	0	0	0
<i>Bibionidae</i> sp. indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,37	0	0	1	0,65	0	0
<i>Swammerdamella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,37	0	0	0	0	0	0
<i>Culicidae</i> sp. indét.	3	2,46	0	0	0	0	2	2,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Culicoides</i> sp.	1	0,82	0	0	0	0	1	1,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Culicoides albicans</i>	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Culicoides unicola</i>	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chironomidae</i> sp. 1 indét.	14	11,48	0	0	0	0	2	2,53	0	0	0	0	2	0,94	8	3,19	33	12,09	1	0,38	0	0	0	0
<i>Chironomidae</i> sp. 2 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chironomidae</i> sp. 3 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stratiomyidae</i> sp. indét.	0	0	3	4,69	2	0,81	2	2,53	2	2,30	1	1,43	0	0	0	0	1	0,37	0	0	0	0	0	0
<i>Chorisops</i> sp.	1	0,82	1	1,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oncodidae</i> sp. indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asilidae</i> sp. indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conophorus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,40	0	0	0	0	7	4,52	1	0,16
<i>Empididae</i> sp. 1 indét.	1	0,82	4	6,25	4	1,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,73	2	0,77	1	0,65	2	0,31
<i>Empididae</i> sp. 2 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2,58	0	0
<i>Empis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
<i>Tachydromia</i> sp.	7	5,74	0	0	1	0,41	0	0	5	5,75	0	0	6	2,83	0	0	24	8,79	6	2,30	1	0,65	1	0,16
<i>Tachydromia bicolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,47	0	0	0	0	1	0,38	3	1,94	44	6,83
<i>Tachypeza</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	21,23	34	13,55	0	0	1	0,38	4	2,58	27	4,19
<i>Tachypeza</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	0	0	0	0

<i>Elaphropeza</i> sp.	0	0	0	0	1	0,41	1	1,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	0	0	0	0
<i>Drapetis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,15	0	0	4	1,89	0	0	2	0,73	1	0,38	1	0,65	19	2,95
Dolichopodidae sp. 1 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1,89	4	1,59	0	0	0	0	14	9,03	1	0,16
Dolichopodidae sp. 2 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,47	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1,24
<i>Hercostomus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,93
<i>Medeterus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,77	0	0	0	0
<i>Sciapus</i> sp. 1	0	0	4	6,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sciapus</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnopternus</i> sp.	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyclorhapha sp. 1 indét.	1	0,82	0	0	1	0,41	2	2,53	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,37	0	0	0	0	0	0
Cyclorhapha sp. 2 indét.	0	0	0	0	0	0	1	1,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyclorhapha sp. 3 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
Phoridae sp. 1 indét.	9	7,38	6	9,38	18	7,32	7	8,86	13	14,94	13	18,57	13	6,13	33	13,15	15	5,49	22	8,43	2	1,29	19	2,95
Phoridae sp. 2 indét.	0	0	2	3,13	0	0	1	1,27	0	0	0	0	0	0	11	4,38	2	0,73	0	0	0	0	0	0
Pipunculidae sp. indét.	0	0	2	3,13	4	1,63	1	1,27	0	0	12	17,14	0	0	2	0,80	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pipunculus</i> sp.	0	0	6	9,38	9	3,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2,58	0	0
<i>Verrallia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,37	0	0	0	0	0	0
Syrphidae sp. indét.	0	0	0	0	1	0,41	0	0	0	0	0	0	1	0,47	3	1,20	0	0	2	0,77	0	0	1	0,16
<i>Platycheirus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,31
<i>Syrphus</i> sp. 1	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,73	0	0	4	2,58	3	0,47
<i>Syrphus</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,65	0	0
<i>Syrphus</i> sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,65	0	0
<i>Syrphus venustus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	2	1,29	0	0
<i>Eristalis</i> sp.	0	0	1	1,56	0	0	1	1,27	0	0	1	1,43	0	0	1	0,40	1	0,37	0	0	0	0	1	0,16
<i>Eristalis aeneus</i>	0	0	0	0	0	0	2	2,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Eristalis tenax</i>	0	0	2	3,13	0	0	2	2,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Didea</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,37	0	0	0	0	0	0
<i>Pipizella</i> sp.	0	0	0	0	1	0,41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	0	0	0	0	0
<i>Sphaerophoria</i> sp. 1	0	0	0	0	5	2,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaerophoria</i> sp. 2	0	0	0	0	1	0,41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conopidae sp. indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sicus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opomyzidae sp.1 indét.	4	3,28	5	7,81	12	4,88	2	2,53	16	18,39	3	4,29	21	9,91	13	5,18	6	2,20	34	13,03	20	12,90	46	7,14
Opomyzidae sp.2 indét.	1	0,82	0	0	1	0,41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,77	0	0	3	0,47	
Opomyzidae sp. 3 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,77	0	0	4	0,62	
<i>Asteia</i> sp.	0	0	0	0	1	0,41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agromyzidae sp. 1 indét.	7	5,74	2	3,13	2	0,81	0	0	11	12,64	1	1,43	0	0	6	2,39	16	5,86	21	8,05	3	1,94	33	5,12
Agromyzidae sp. 2 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agromyzidae sp. 3 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	0	0	0	0	0
Ephydriidae sp. indét.	3	2,46	2	3,13	0	0	5	6,33	1	1,15	0	0	3	1,42	6	2,39	11	4,03	2	0,77	2	1,29	7	1,09
Chloropidae sp. 1 indét.	12	9,84	5	7,81	86	34,96	2	2,53	15	17,24	14	20	24	11,32	37	14,74	7	2,56	20	7,66	25	16,13	194	30,12
Chloropidae sp. 2 ind	0	0	0	0	19	7,72	0	0	0	0	1	1,43	0	0	1	0,40	0	0	4	1,53	0	0	1	0,16
Chloropidae sp. 3 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,65	0	0	0
Chloropidae sp. 4 indét.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	0
<i>Oxya</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,65	0	0	0
<i>Ceratitis capitata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0
Sepsidae sp. ind.	1	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16	0
<i>Sepsis</i> sp.	2	1,64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,94	1	0,40	1	0,37	9	3,45	0	0	24	3,73	0
<i>Limosina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,65	0	0	0

Ulidiidae sp. indé.	0	0	0	0	0	0	1	1,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Borboridae sp. indé.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,16
Scathophagidae sp. indé.	0	0	2	3,13	1	0,41	2	2,53	3	3,45	1	1,43	5	2,36	9	3,59	32	11,72	15	5,75	32	20,65	48	7,45
Anthomyiinae sp. indé.	1	0,82	0	0	1	0,41	0	0	0	0	1	1,43	1	0,47	0	0	0	0	0	0	0	0	19	2,95
<i>Anthomyia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	0	0	0	0	0
Muscidae sp. indé.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muscinae sp. indé.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,80	1	0,37	1	0,38	0	0	0	0
<i>Musca domestica</i>	0	0	1	1,56	0	0	1	1,27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,37	0	0	0	0	0	0
<i>Muscina stabulans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	0	0	0	0	0
Calliphoridae sp. indé.	0	0	2	3,13	1	0,41	2	2,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calliphora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38	1	0,65	0	0	0
<i>Chrysomya albiceps</i>	0	0	0	0	1	0,41	1	1,27	0	0	2	2,86	0	0	2	0,80	3	1,10	0	0	1	0,65	1	0,16
<i>Calliphora vicina</i>	0	0	1	1,56	1	0,41	0	0	2	2,30	0	0	0	0	1	0,40	1	0,37	1	0,38	1	0,65	2	0,31
<i>Lucilia sericata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,40	0	0	1	0,38	0	0	0	0	0
<i>Lucilia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,80	0	0	1	0,38	0	0	0	0	0
Sarcophagidae sp. ind	5	4,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,73	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sarcophaga</i> sp.	1	0,82	2	3,13	2	0,81	3	3,80	0	0	5	7,14	0	0	5	1,99	0	0	1	0,38	0	0	2	0,31
<i>Sarcophaga africa</i>	0	0	0	0	1	0,41	19	24,05	0	0	4	5,71	1	0,47	27	10,76	7	2,56	1	0,38	1	0,65	0	0
Tachinidae sp. 1 indé	0	0	0	0	2	0,81	7	8,86	0	0	0	0	2	0,94	12	4,78	4	1,47	0	0	1	0,65	1	0,16
Tachinidae sp. 2 indé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1,59	0	0	0	0	0	0	0	0
Tachinidae sp. 3 indé.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tachinidae sp. 4 ind.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tachininae sp. indé.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1,15	0	0	0	0	0
<i>Anachaetopsis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	1,27	0	0	0	0	0	0	0	1	0,37	0	0	0	0	0	0	0
120 espèces	122	100	64	100	246	100	79	100	87	100	70	100	212	100	251	100	273	100	261	100	155	100	644	100

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

Tableau 24 - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces de Diptera piégées dans les différentes cultures

Tableau 24a - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces de Diptera piégées dans le verger de clémentiniers (C1)

(Blida), un champ de sorgho (C2) en 2014 et (C3) en 2016 à l'E.N.S.A., une parcelle du sorgho en 2014 à l'I.T.G.C. (C4) à Oued

Smar, une parcelle du sorgho (C5) en 2016 à l'I.T.G.C. (Oued Smar) et un champ du maïs à l'E.N.S.A. (C6)

Espèces	C1			C2			C3			C4			C5			C6		
	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c
Nematocera sp. 1 indét.	2	22,22	A.	-	-	-	2	20	A.	-	-	-	1	20	R	-	-	-
Nematocera sp. 2 indét.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichocera anulata</i>	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichoceridae sp. indét.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erioptera</i> sp.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Molophilus</i> sp.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Limnophila</i> sp.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipulidae sp. indét.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tipula</i> sp.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Psychodidae sp. indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
<i>Psychoda alternata</i>	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Psychoda falaenodes</i>	4	44,44	Ar.	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
<i>Sciophila</i> sp.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratina</i> sp.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sciaridae sp. indét.	-	-	-	-	-	-	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bradysia</i> sp.	4	44,44	Ar.	1	33,33	A.	1	20	A.	1	33,33	A.	1	20	R	-	-	-
<i>Leptocera</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cecidomyiidae sp. 1 indét.	3	33,33	A.	2	66,67	R.	3	60	R.	1	33,33	A.	2	40	A.	3	50	Ar.

Cecidomyiidae sp. 2 indé.	-	-	-	-	-	-	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Contarinia</i> sp.	1	11,11	R	2	66,67	R.	2	40	Ar.	-	-	-	-	-	-	7	75	C.
<i>Porricondyla</i> sp.	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
Culicidae sp. indé.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	2	66,67	R.	-	-	-	-	-	-
<i>Culicoides</i> sp.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
<i>Culicoides albicans</i>	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Culicoides unicola</i>	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomidae sp. 1 indé.	5	55,56	R.	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
Stratiomyidae sp. indé.	-	-	-	2	66,67	R.	2	40	Ar.	2	66,67	R.	1	20	R	1	25	A.
<i>Chorisops</i> sp.	1	11,11	R	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oncodidae sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	R	-	-	-
Empididae sp. 1 indé.	1	11,11	R	2	66,67	R.	2	40	Ar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Empis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	R	-	-	-
<i>Tachydromia</i> sp.	2	22,22	A.	-	-	-	1	20	A.	-	-	-	1	20	R	-	-	-
<i>Elaphropeza</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	20	A.	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
<i>Drapetis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	R	-	-	-
<i>Sciapus</i> sp. 1	-	-	-	2	66,67	R.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sciapus</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	25	A.
<i>Gymnopternus</i> sp.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclorrhapha sp. 1 indé.	1	11,11	R	-	-	-	1	20	A.	2	66,67	R.	-	-	-	-	-	-
Cyclorrhapha sp. 2 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
Phoridae sp. 1 indé.	5	55,56	R.	2	66,67	R.	3	60	R.	2	66,67	R.	2	40	A.	13	100	O.
Phoridae sp. 2 indé.	-	-	-	2	66,67	R.	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
Pipunculidae sp. indé.	-	-	-	2	66,67	R.	1	20	A.	1	33,33	A.	-	-	-	12	75	C.
<i>Pipunculus</i> sp.	-	-	-	2	66,67	R.	2	40	Ar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syrphidae sp. indé.	-	-	-	-	-	-	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Syrphus</i> sp. 1	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<i>Eristalis</i> sp.	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	1	25	A.
<i>Eristalis aeneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
<i>Eristalis tenax</i>	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
<i>Pipizella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphaerophoria</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	2	40	Ar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphaerophoria</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conopidae sp. indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	R	-	-	-
<i>Sicus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	R	-	-	-
Opomyzidae sp. 1 indét.	3	33,33	A.	3	100	O.	3	60	R.	1	33,33	A.	2	40	A.	3	50	Ar.
Opomyzidae sp. 2 indét.	1	11,11	R	-	-	-	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asteia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agromyzidae sp. 1 indét.	3	33,33	A.	2	66,67	R.	2	40	Ar.	-	-	-	1	20	R	1	25	A.
Agromyzidae sp. 2 indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	R	-	-	-
Ephydriidae sp. indét.	3	33,33	A.	1	33,33	A.	-	-	-	1	33,33	A.	1	20	R	-	-	-
Chloropidae sp. 1 indét.	4	44,44	Ar.	2	66,67	R.	3	60	R.	2	66,67	R.	1	20	R	14	50	Ar.
Chloropidae sp. 2 indét.	-	-	-	-	-	-	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	1	25	A.
Sepsidae sp. ind.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sepsis</i> sp.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulidiidae sp. indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
Scathophagidae sp. indét.	-	-	-	1	33,33	A.	1	20	A.	1	33,33	A.	1	20	R	1	25	A.
Anthomyiinae sp. indét.	1	11,11	R	-	-	-	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	1	25	A.
<i>Musca domestica</i>	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
Calliphoridae sp. indét.	-	-	-	1	33,33	A.	1	20	A.	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysomya albiceps</i>	-	-	-	-	-	-	1	20	A.	1	33,33	A.	-	-	-	2	25	A.
<i>Calliphora vicina</i>	-	-	-	1	33,33	A.	1	20	A.	-	-	-	1	20	R	-	-	-
Sarcophagidae sp. indét.	1	11,11	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sarcophaga</i> sp.	1	11,11	R	1	33,33	A.	2	40	Ar.	2	66,67	R.	-	-	-	5	50	Ar.
<i>Sarcophaga africa</i>	-	-	-	-	-	-	1	20	A.	2	66,67	R.	-	-	-	4	50	Ar.

Tachinidae sp. 1 indét.	-	-	-	-	-	-	2	40	Ar.	2	66,67	R.	-	-	-	-	-	-
<i>Anachaetopsis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,33	A.	-	-	-	-	-	-

c : Constance de chaque espèce ; F.O.% : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentages ; ni : Nombre de relevés contenant l'espèce i
 clas. : Classes ; - : Espèce absente ; N° : Numéro

Classe de constance rare (R) si ($0\% < \text{F.O.} \% \leq 16,67\%$), Classe de constance accidentelle (A.) si ($16,67\% < \text{F.O.} \% \leq 33,34\%$), Classe de constance accessoire (Ar.) lorsque ($33,34\% < \text{F.O.} \% \leq 50,01\%$), Classe de constance régulière (R.) dans le cas où ($50,01\% < \text{F.O.} \% \leq 66,68\%$) et Classe de constance constante (C.) quand ($66,68\% < \text{F.O.} \% \leq 83,35\%$). L'espèce appartient à la classe de constance omniprésente (O.) si ($83,35\% < \text{F.O.} \% \leq 100\%$).

Tableau 24b - Valeurs des fréquences d'occurrence (F.O. %) et constances des espèces de Diptera piégées dans un champ du blé dur (C7) à l'I.T.G.C. (Oued Smar), une luzernière (C8) à l'E.N.S.A., une luzernière (C9) à l'I.T.G.C. (Oued Smar), un champ du trèfle (C10) à l'I.T.G.C. (Oued Smar), une parcelle du pois chiche (C11) à l'I.T.G.C. (Oued Smar) et C12 dans une sole du colza (I.T.G.C.).

Espèces	C7			C8			C9			C10			C11			C12		
	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c	ni	F.O.%	c
Diptera sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
Nematocera sp. 1 indé.	1	20	A.	1	8,33	R	3	30	A.	2	33,33	A.	-	-	-	-	-	-
Nematocera sp. 2 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
Tipulidae sp. indé.	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Psychodidae sp. indé.	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
Mycetophilidae sp. indé.	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
<i>Boletina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
Sciaridae sp. indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
<i>Bradysia</i> sp.	4	80	C.	2	16,67	R	5	50	Ar.	4	66,67	R.	3	50	Ar.	5	100	O.
<i>Leptocera</i> sp.	1	20	A.	-	-	-	2	20	A.	2	33,33	A.	1	16,67	R	4	80	C.
<i>Sciara</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
Cecidomyidae sp. 1 indé.	2	40	Ar.	2	16,67	R	6	60	R.	1	16,67	R	-	-	-	1	20	A.
<i>Cecidomyia</i> sp.	-	-	-	1	8,33	R	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	1	20	A.
<i>Contarinia</i> sp.	2	40	Ar.	3	25	A.	1	10	R	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
<i>Porricondyla</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bibionidae sp. indé.	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-
<i>Swammerdamella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomidae sp. 1 indé.	1	20	A.	4	33,33	A.	4	40	Ar.	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
Chironomidae sp. 2 indé.	-	-	-	1	8,33	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomidae sp. 3 indé.	-	-	-	1	8,33	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stratiomyidae sp. indé.	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asilidae sp. indé.	-	-	-	1	8,33	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conophorus</i> sp.	-	-	-	1	8,33	R	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	1	20	A.
Empididae sp. 1 indé.	-	-	-	-	-	-	2	20	A.	1	16,67	R	1	16,67	R	1	20	A.
Empididae sp. 2 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	33,33	A.	-	-	-

<i>Empis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
<i>Tachydromia</i> sp.	1	20	A.	-	-	-	5	50	Ar.	2	33,33	A.	1	16,67	R	1	20	A.
<i>Tachydromia bicolor</i>	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	1	16,67	R	3	60	R.
<i>Tachypeza</i> sp. 1	2	40	Ar.	4	33,33	A.	-	-	-	1	16,67	R	2	33,33	A.	3	60	R.
<i>Tachypeza</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
<i>Elaphropeza</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
<i>Drapetis</i> sp.	2	40	Ar.	-	-	-	2	20	A.	1	16,67	R	1	16,67	R	3	60	R.
Dolichopodidae sp. 1 indé.	1	20	A.	2	16,67	R	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	1	20	A.
Dolichopodidae sp. 2 indé.	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
<i>Hercostomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
<i>Medeterus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
Cyclorrhapha sp. 1 indé.	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclorrhapha sp. 3 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
Phoridae sp. 1 indé.	3	60	R.	6	50	Ar.	8	80	C.	3	50	Ar.	2	33,33	A.	4	80	C.
Phoridae sp. 2 indé.	-	-	-	1	8,33	R	1	10	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipunculidae sp. indé.	-	-	-	2	16,67	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pipunculus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	33,33	A.	-	-	-
<i>Verrallia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syrphidae sp. indé.	1	20	A.	1	8,33	R	-	-	-	2	33,33	A.	-	-	-	1	20	A.
<i>Platycheirus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	40	Ar.
<i>Syrphus</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	1	16,67	R	2	40	Ar.
<i>Syrphus</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-
<i>Syrphus</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-
<i>Syrphus venustus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	1	16,67	R	-	-	-
<i>Eristalis</i> sp.	-	-	-	1	8,33	R	1	10	R	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
<i>Didea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pipizella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
Opomyzidae sp. 1 indé.	2	40	Ar.	6	50	Ar.	4	40	Ar.	4	66,67	R.	4	66,67	R.	5	100	O.
Opomyzidae sp. 2 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	2	40	Ar.
Opomyzidae sp. 3 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	1	20	A.
Agromyzidae sp. 1 indé.	-	-	-	2	16,67	R	5	50	Ar.	3	50	Ar.	2	33,33	A.	4	80	C.
Agromyzidae sp. 3 indé.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
Ephydridae sp. indé.	1	20	A.	5	41,67	Ar.	5	50	Ar.	2	33,33	A.	1	16,67	R	2	40	Ar.
Chloropidae sp. 1 indé.	3	60	R.	5	41,67	Ar.	5	50	Ar.	2	33,33	A.	3	50	Ar.	4	80	C.

Chloropidae sp. 2 indét.	-	-	-	1	8,33	R	-	-	-	2	33,33	A.	-	-	-	1	20	A.
Chloropidae sp. 3 indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-
Chloropidae sp. 4 indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
<i>Oxyna</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-
<i>Ceratitis capitata</i>	-	-	-	1	8,33	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sepsidae sp. ind.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
<i>Sepsis</i> sp.	2	40	Ar.	1	8,33	R	1	10	R	3	50	Ar.	-	-	-	3	60	R.
<i>Limosina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-
Borboridae sp. indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
Scathophagidae sp. indét.	2	40	Ar.	1	8,33	R	5	50	Ar.	2	33,33	A.	2	33,33	A.	4	80	C.
Anthomyiinae sp. indét.	1	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	A.
<i>Anthomyia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
Muscinae sp. indét.	-	-	-	2	16,67	R	1	10	R	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
<i>Musca domestica</i>	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Muscina stabulans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
<i>Calliphora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	1	16,67	R	-	-	-
<i>Chrysomya albiceps</i>	-	-	-	2	16,67	R	2	20	A.	-	-	-	1	16,67	R	1	20	A.
<i>Calliphora vicina</i>	-	-	-	1	8,33	R	1	10	R	1	16,67	R	1	16,67	R	2	40	Ar.
<i>Lucilia sericata</i>	-	-	-	1	8,33	R	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
<i>Lucilia</i> sp.	-	-	-	1	8,33	R	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
Sarcophagidae sp. indét.	-	-	-	-	-	-	2	20	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sarcophaga</i> sp.	-	-	-	2	16,67	R	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	2	40	Ar.
<i>Sarcophaga africa</i>	1	20	A.	5	41,67	Ar.	2	20	A.	1	16,67	R	1	16,67	R	-	-	-
Tachinidae sp. 1 indét.	2	40	Ar.	1	8,33	R	2	20	A.	-	-	-	1	16,67	R	1	20	A.
Tachinidae sp. 2 indét.	-	-	-	3	25	A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tachinidae sp. 3 indét.	-	-	-	1	8,33	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tachinidae sp. 4 indét.	-	-	-	1	8,33	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tachinenae sp. indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	R	-	-	-	-	-	-
<i>Anachaetopsis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	10	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-

c : Constance de chaque espèce ; F.O.% : Fréquences d'occurrence exprimées en pourcentages ; ni : Nombre de relevés contenant l'espèce i
 clas. : Classes ; - : Espèce absente ; N° : Numéro

Classe de constance rare (R) si ($0 \% < \text{F.O. \%} \leq 16,67 \%$), Classe de constance accidentelle (A.) si ($16,67 \% < \text{F.O. \%} \leq 33,34 \%$), Classe de constance accessoire (Ar.) lorsque ($33,34 \% < \text{F.O. \%} \leq 50,01 \%$), Classe de constance régulière (R.) dans le cas où ($50,01 \% < \text{F.O. \%} \leq 66,68 \%$) et Classe de constance constante (C.) quand ($66,68 \% < \text{F.O. \%} \leq 83,35 \%$). L'espèce appartient à la classe de constance omniprésente (O.) si ($83,35 \% < \text{F.O. \%} \leq 100 \%$).

Tableau 26 - Richesses mensuelles dans le blé dur (C7), le bersim (C10), le pois chiche (C11) et le colza (C12) capturées à l'aide des assiettes jaunes en 2016 pour l'analyse de la variance (A.N.O.V.A.).

Répétition/ mois en 2016	C7	C10	C11	C12
1 pour I	9	5	0	9
2 pour II	14	17	19	21
3 pour III	2	5	3	16
4 pour IV	12	33	11	29
5 pour V	1	0	8	3

Tab. 38 - Liste des espèces de Diptera piégées sur les pièges à glu dans les différentes cultures pour une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

Espèces	Code	C1	C2	C4	C9
Nematocera sp. indé.	1	0	0	0	1
Cecidomyiidae sp. indé.	2	0	1	1	0
<i>Porricondyla</i> sp.	3	0	1	0	1
Chironomidae sp. indé.	4	0	0	1	0
<i>Culicoides</i> sp.	5	1	0	0	0
<i>Bradysia</i> sp.	6	0	1	1	1
Stratiomyidae sp. indé.	7	0	0	0	1
<i>Pachygaster</i> sp.	8	0	0	0	1
Empididae sp. 1 indé.	9	0	1	1	1
Empididae sp. 2 indé.	10	0	1	0	0
<i>Drapetis</i> sp.	11	0	1	0	0
<i>Sciapus</i> sp.	12	0	1	0	0
<i>Asynditus</i> sp.	13	1	1	0	1
Phoridae sp. indé.	14	1	0	0	0
<i>Cyclorhapha</i> sp.1 indé.	15	1	1	1	1
<i>Cyclorhapha</i> sp.2 indé.	16	0	1	1	0
<i>Eristalis</i> sp.	17	0	1	1	0
<i>Eristalis tenax</i>	18	0	0	0	1
<i>Eristalis aeneus</i>	19	1	1	0	0
Pipunculidae sp. indé.	20	0	1	1	0
Opomyzidae sp. indé.	21	0	1	1	0
Agromyzidae sp. indet.	22	1	0	0	0
Ephydridae sp. indé.	23	0	1	1	0
Chloropidae sp. indé.	24	1	1	1	1
<i>Leptocera</i> sp.	25	1	1	0	0
<i>Tephritis stellata</i>	26	0	0	1	0
<i>Ceratitis capitata</i>	27	0	0	0	1
<i>Musca domestica</i>	28	1	0	0	0
<i>Chrysomya albiceps</i>	29	1	0	0	1
<i>Sarcophaga africa</i>	30	1	0	1	1
Tachinidae sp. indé.	31	0	1	1	1

Tableau 39 - Liste des espèces de diptera associés aux cultures pour une analyse en composantes principales (A.C.P.)

Espèces	Code	C1	C2	C4	C9
Nematocera sp. indé.	1	0	0	0	2
Cecidomyiidae sp. indé.	2	0	3	1	0
<i>Porricondyla</i> sp.	3	0	1	0	1
Chironomidae sp. indé.	4	0	0	1	0
<i>Culicoides</i> sp.	5	1	0	0	0
<i>Bradysia</i> sp.	6	0	1	1	1
Stratiomyidae sp. indé.	7	0	0	0	1
<i>Pachygaster</i> sp.	8	0	0	0	1
Empididae sp. 1 indé.	9	0	23	4	5
Empididae sp. 2 indé.	10	0	3	0	0
<i>Drapetis</i> sp.	11	0	2	0	0
<i>Sciapus</i> sp.	12	0	1	0	0
<i>Asynditus</i> sp.	13	7	2	0	1
Phoridae sp. indé.	14	1	0	0	0
Cyclorrhapha sp.1 indé.	15	5	111	4	9
Cyclorrhapha sp.2 indé.	16	0	4	1	0
<i>Eristalis</i> sp.	17	0	1	1	0
<i>Eristalis tenax</i>	18	0	0	0	2
<i>Eristalis aeneus</i>	19	2	1	0	0
Pipunculidae sp. indé.	20	0	1	1	0
Opomyzidae sp. indé.	21	0	5	1	0
Agromyzidae sp. indet.	22	1	0	0	0
Ephydridae sp. indé.	23	0	127	6	0
Chloropidae sp. indé.	24	2	82	32	33
<i>Leptocera</i> sp.	25	1	1	0	0
<i>Tephritis stellata</i>	26	0	0	1	0
<i>Ceratitis capitata</i>	27	0	0	0	1
<i>Musca domestica</i>	28	1	0	0	0
<i>Chrysomya albiceps</i>	29	2	0	0	1
<i>Sarcophaga africa</i>	30	1	0	4	5
Tachinidae sp. indé.	31	0	3	1	1

Résumés

البيولوجيا البيئية و علم النظم الحيوية لذوات الجناحين (Diptera) لعدة محاصيل في سهل متيجة

ملخص

تمت دراسة أنواع ذات الجناحين (Diptera) الخاضعة للمحاصيل ، لا سيما بالقرب من البلدة في بستان الكليمنتين و في E.N.S.A. من الحراش في حقل الذرة البيضاء في عام 2014 و عام 2016، حقل من الذرة في عام 2016، حقل من الفصة في E.N.S.A. عام 2017. يتم إجراء مراقبة Diptera في I.T.G.C. (واد السمار) في قطعتين من الذرة البيضاء في عام 2014 و عام 2016، في حقل القمح الصلب عام 2016، في حقل من الفصة في 2014-2015، في حقل البرسيم في عام 2016، في قطعة أرض من الحمص في عام 2016 وفي حقل من السلج عام 2016. استخدمت ثلاثة تقنيات محاصرة بما في ذلك الصفائح الصفراء، تقنية الورق المقوى اللاصق وعن طريق اليد. أنواع Diptera التي تم اصطيادها في بستان الكليمنتين بالقرب من البلدة باستخدام الصفائح الصفراء هي 38 نوعًا. مع نفس تقنية المصيدة، في حقل الذرة البيضاء في E.N.S.A.، يتم جمع 23 نوعًا. في حقل الذرة البيضاء في E.N.S.A. في عام 2016، هناك 33 نوعًا. فيما يتعلق بحقل الذرة في E.N.S.A. في عام 2016، لوحظ 16 نوعًا. ثم في الفصة في E.N.S.A. في عام 2017 يشمل 251 فردا ينتمون إلى 36 نوعًا. في I.T.G.C. في الذرة البيضاء يتم التقاط 30 نوعًا من Diptera وفي مجموعة من الذرة البيضاء في عام 2016، يلاحظ وجود 18 نوعًا. في حقل القمح الصلب في عام 2016، يوجد 23 نوعًا. في الفصة عام 2014، تم تسجيل 36 نوعًا. في البرسيم عام 2016، يتم عد 41 نوعًا. في عام 2016 تم ذكر 31 نوعًا في الحمص. في عام 2016، يتم تسجيل 41 نوعًا في حقل السلج.

باستخدام تقنية الورق المقوى اللاصق، ذكرت أنواع التي تم اصطيادها في مزارع الكليمنتين وجود 24 فردا ينتمون إلى 11 نوعًا و 11 عائلة. في حقل الذرة البيضاء في E.N.S.A.، لوحظ وجود 372 فردا موزعين على 18 نوعًا و 12 عائلة. في حقل الذرة البيضاء في I.T.G.C. (59) Diptera محصورة كجزء من 14 نوعًا و 13 عائلة. من ناحية أخرى، تم إجراء الجرد على مستوى حقل الفصة I.T.G.C.، حيث تم حساب 64 فردا ينتمي إلى 14 نوعًا وإلى 13 عائلة منها الأكثر تكراراً Chloropidae.

كلمات المفتاح: التصنيف البيولوجي، ذات الجناحين (Diptera)، متيجة الزراعية، تقنية الأطباق الصفراء، تقنية الورق المقوى اللاصق.

Bioécologie et biosystématique des Diptera dans diverses cultures de la plaine de la Mitidja

Résumé

Les espèces de Diptera inféodées aux cultures sont étudiées, notamment près de Blida dans un verger de clémentiniers et à l'E.N.S.A. d'El Harrach dans deux champs de sorgho en 2014 et en 2016, une parcelle de maïs en 2016, une luzernière en 2017. Le suivi des Diptera est fait à l'I.T.G.C. (Oued Smar) dans deux parcelles de sorgho en 2014 et 2016, dans un champ du blé dur en 2016, dans une luzernière en 2014-2015, dans un champ du trèfle en 2016, dans une parcelle de pois-chiche en 2016 et dans une sole de colza en 2016. Trois techniques de piégeage sont utilisées notamment celles des assiettes jaunes, des cartons englués et de la récolte à la main. Les espèces de Diptera capturées dans le verger de clémentiniers près de Blida à l'aide de la technique des assiettes jaunes sont au nombre de 38 espèces. Avec la même technique de piège, dans la sole du sorgho à l'E.N.S.A., 23 espèces sont recueillies. Dans le champ du sorgho à l'E.N.S.A. en 2016, il est à noter 33 espèces. Pour ce qui concerne le champ du maïs à l'E.N.S.A. en 2016, 16 espèces sont notées. Ensuite, la luzernière à l'E.N.S.A. en 2017 comprend 251 individus faisant partie de 36 espèces. A l'I.T.G.C. dans une sole de sorgho 30 espèces de Diptera sont capturées et dans une parcelle de sorgho en 2016, 18 espèces sont notés. Au niveau du champ de blé dur en 2016 fait état de 23 espèces. Dans la luzernière en 2014, 36 espèces sont enregistrées. Dans la sole de trèfle en 2016, 41 espèces sont comptées. Dans la culture du pois-chiche, en 2016, 31 espèces sont mentionnées. En 2016, la parcelle de colza est représentée par 41 espèces.

A l'aide de la technique des cartons englués, les espèces de Diptera capturées dans la plantation de clémentiniers fait état de 24 individus appartenant à 11 espèces et à 11 familles. Dans la sole du sorgho à l'E.N.S.A., 372 individus sont notés, repartis entre 18 espèces et 12 familles. Dans la sole du sorgho à l'I.T.G.C. 59 diptères sont piégés faisant partie de 14 espèces et 13 familles. Par contre, l'inventaire effectué au niveau de la luzernière à l'I.T.G.C., 64 individus sont comptés appartenant à 14 espèces et à 13 familles dont la plus fréquente est celle des Chloropidae.

Mots clés: Biosystématique, Diptera, Mitidja agricole, Assiettes jaunes, Cartons englués.

Bioecology and biosystematics of Diptera in various cultures of the plain of Mitidja

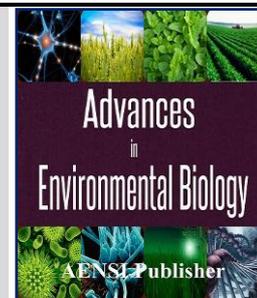
Abstract

The species of Diptera subservient to crops are studied, especially near Blida in a clementine orchard and at the E.N.S.A. of El Harrach in two sorghum fields in 2014 and 2016, a corn plot in 2016, a lucerne in 2017. Diptera monitoring is done at I.T.G.C. (Oued Smar) in two plots of sorghum in 2014 and 2016, in a durum wheat field in 2016, in a lucerne in 2014-2015, in a clover field in 2016, in a plot of chickpeas in 2016 and in a colza sole in 2016. Three trapping techniques are used including yellow plates, stuck cartons and hand harvesting. The Diptera species caught in the clementine orchard near Blida using the yellow plate technique are 38 species. With the same trap technique, in sorghum sole at E.N.S.A., 23 species are collected. In the field of sorghum at E.N.S.A. in 2016, there are 33 species. With regard to the cornfield at E.N.S.A. in 2016, 16 species are noted. Then, the alfalfa at E.N.S.A. in 2017 includes 251 individuals belonging to 36 species. At I.T.G.C. in a sorghum sole 30 species of Diptera are caught and in a parcel of sorghum in 2016, 18 species are noted. At the durum wheat field in 2016 there are 23 species. In the alfalfa in 2014, 36 species are registered. In cloverleaf in 2016, 41 species are counted. In 2016, 31 species are mentioned in chickpea. In 2016, the colza plot is represented by 41 species.

Using the sticky cardboard technique, the Diptera species caught in the clementine plantation reported 24 individuals belonging to 11 species and 11 families. In sorghum sole at E.N.S.A., 372 individuals are noted, distributed among 18 species and 12 families. In sorghum sole at I.T.G.C. 59 Diptera are trapped as part of 14 species and 13 families. On the other hand, the inventory carried out at the level of the lucerne with the I.T.G.C., 64 individuals are counted belonging to 14 species and to 13 families of which the most frequent is that of Chloropidae.

Key words: Biosystematics, Diptera, agricultural Mitidja, Yellow plates, Cartons stuck.

Publication scientifique



Influence of the absence of irrigation water on the Arthropod complex in a lucerne (*Medicago sativa* Linné) in Mitidja (Algeria)

BENDOUMIA Houda, TERGOU Saida and DOUMANDJI Salaheddine

Department of Agricultural and Forest Zoology, Agronomic National School Superior of El Harrach, Algeria Avenue Hassan Badi, 16200, El Harrach, Algeria

Address For Correspondence:

BENDOUMIA Houda, Department of Agricultural and Forest Zoology, Agronomic National School Superior of El Harrach, Algeria Avenue Hassan Badi, 16200, El Harrach, Algeria.
E-mail : bendoumiahouda@gmail.com

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

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



Open Access

Received 12 August 2016; Accepted 17 December 2016; Available online 22 December 2016

ABSTRACT

Background : This study is conducted in a lucerne in the eastern part of Mitidja from July to October 2014 to try to understand the complexity of the relationships of Arthropods present using the technique of yellow plates. **Objective :** In view of very little work on alfalfa arthropods despite its agronomic, ecological and socio-economic roles in the Mitidja plain this work is done. **Results :** The use of colored traps resulted in the recovery of the 542 individuals belonging to 79 species, 54 families, 13 orders and 4 classes, of which insects ranked first with 528 individuals. It should be noted that the diversity in the lucerne is low, corresponding to a Shannon-Weaver diversity index equal to 1.02 bits. The calculated equitability for species at the lucerne level is 0.54, implying that the numbers of the different species have a slight tendency to be in equilibrium between them during the sampling period from July to October 2014. **Conclusion:** According to this study, this field of alfalfa (*Medicago sativa* Linnaeus) harbors a total wealth of arthropods of 79 species and 528 in terms of individuals. This can be explained by the absence of inputs of irrigation water and special works, allows the installation of a greater number of species of Arthropods. This results in the multiplication of social insects such as the ant *Cataglyphis viaticus*, *Tapinoma nigerrimum* and short-cycle Aphids (parthenogenesis).

KEYWORDS: Arthropods, Alfalfa, Yellow plates, Mitidja (Algiers).

INTRODUCTION

The spread of alfalfa in the world is the consequence of its agronomic, ecological and socio-economic roles [28]. Numerous studies highlight the agronomic, fodder and zootechnical improvements of alfalfa, in particular those of [6], which examined the increase in grassland area as permanent alfalfa on a polyculture-livestock farming area. Work on the pollinating biology of *Osmia* (*Chalcosmia*) *cærulescens* Linné (Hymenoptera; Megachilidae) in relation to alfalfa (*Medicago sativa* Linné) should be mentioned [27]. Concerning alfalfa itself, [23] examined the genetic diversity, conservation and utilization of the genetic resources of this species on the Mediterranean rim. In Algeria, as part of the intensification of forage production in the Aurès region, [1] encouraged its generalization to limit the problems of the degradation of plant formations in this region. In addition, [8] discussed the situation of perennial alfalfa and its introduced varieties in the South-East of the Sahara. [7] found that alfalfa and clover occupy very small areas ranging from 1 to 5% of the area of forage grown. [11] highlights the low quality of forage which is a major constraint for dairy cattle breeding in Algeria. Alfalfa and sorghum occupy very few areas of the UAA. In order to produce 3.6 billion liters of food-safe threshold milk, 600,000 high yield cows will have to be fed with one Minimum of 150,000 ha of corn forage

and 100,000 ha of alfalfa, or 250,000 ha of irrigated forage crops according to [26]. In Algeria, [15] applied two sampling methods, pitfall and netting, to determine the diversity and distribution of community arthropods in three one-, two-, and three-year-old alfalfa Northern part of the Sahara. In addition, the research of [3], on the Diptera attending a lucerne, in the plain of Mitidja. The aim of this study is to compile an inventory of alfalfa-infested Arthropods in the Mitidja Plain. It is to the importance of this culture and even the region of Mitidja that this work is done.

MATERIAL AND METHODS

This work is done in the Mitidja (Algérois) plain, one of the most important sub-littoral plains of Algeria ([19], [2]). Gently sloping, from west to east, over 100 kilometers, it circumnavigates the southern part of the Algerian Sahel. It opens on the Mediterranean at the border of Bordj El Kiffan (36 ° 45 'N, 3 ° 11' E.) and Surcouf (36 ° 47 'N, 3 ° 15' E.). The present study is carried out in a lucerne (1 ha), located at an altitude of 24 m in the Technical Institute of Field Crops of Oued Smar (36 ° 43'N., 3 ° 09 'E.) is actually A seed production and demonstration farm (I.T.G.C.) located at Beaulieu (36 ° 43'N. ; 3 ° 09 'E.) at an altitude of 24 m. This station is limited to the north by the agglomerations of Bab Ezzouar and Mohammadia, to the east by Dar El Beida, to the south by the Eucalyptus and to the west by El Harrach. The soils of the farm have a clay-silty texture (45 to 50% clay). The type of trap adopted is that of yellow plates. In order to give a picture as faithful as possible of the whole stand of Arthropods of this alfalfa. Yellow plates are small containers of lemon-yellow plastic, which are placed close to the vegetation in order to trap the winged insects that move beneath the plants. These colored traps are filled with water up to half their height. It is strongly advised to add a wetting agent, a kind of detergent which dissolves the lipids of the epicuticle, which prevents the trapped species from leaving the pot [18]. This type of trap acts thanks to a double attractiveness. The first is due to the bright yellow hue and the other to the flickering of the water by reverberation under the effect of solar radiation. These are set up once a month, from July to October 2014. At regular intervals of 5 m, 5 colored traps are placed on the ground in line and left for 24 hours each month.

The techniques used in the laboratory consisted of comparing the samples collected in the field with those from the reference collections of the E.N.S.A insectarium. Of El Harrach, and subjected to the keys of determination such as ([10], [20], [21], [20] and [17], [18]). In the present study, the results obtained are treated by ecological indices of composition and structure. The ecological indices of composition used to exploit the results from this work are the total (S) and average (Sm) richnesses and the centesimal frequency or relative abundance (A.R.%). The structural ecological indices used to derive the results from this work are the Shannon-Weaver H' diversity index and the E equitability index. The Shannon-Weaver (H') diversity index Makes it possible to evaluate the diversity of a stand in a biotope [5]. According to the same author, the index of diversity of Shannon-Weaver is the best index that can be adopted.

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

H' : Shannon-Weaver diversity index expressed in bits

q_i : Probability of encountering species i and it is calculated by the following formula:

$$q_i = n_i / N.$$

N : Total number of individuals of all species

Log₂ : Logarithm based on 2

Equity refers to the degree of regularity of the population in a community or community [24]. It makes it possible to make comparisons between two stands with different specific riches.

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

E : Fairness; H' : Diversity index of Shannon-Weaver in bits; H' max. : Maximum diversity index.

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

S : Total number of species found in N surveys.

In the present study, the knowledge of the value of E makes it possible to determine whether the numbers of the species caught in the yellow plates tend to be in equilibrium with each other.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the various arthropods trapped by the yellow plates are treated by ecological indices of composition and those of structure.

The value of the total wealth (S), of the species of Arthropods counted by the method of the yellow plates in this alfalfa is 79 species. The average wealth (Sm) of Arthropods recorded in this lucerne is 29.3 ± 9.54 species. [15] report the presence of 66 species of Arthropods in a lucerne of one year in the Sahara of Algeria.

The species collected in this work during the four outings are 79 species divided into 4 classes, of which the Insecta ranks first with 72 species (AR% = 91.1%), followed by that of Collembola with 4 species Species

(AR% = 5.1%) and by the Collembola with 2 species (AR% = 2.5%). The other class is very little mentioned (Figure 1). For individuals, 542, 528 (A.R = 97.6%) belong to the class of Insecta against only 7 Collembola (A.R = 1.3%) and 5 Arachnida (A.R. = 0.9%). On the other hand, Gastropoda have little contact with 2 individuals (A.R = 0.4%) (Fig.1).

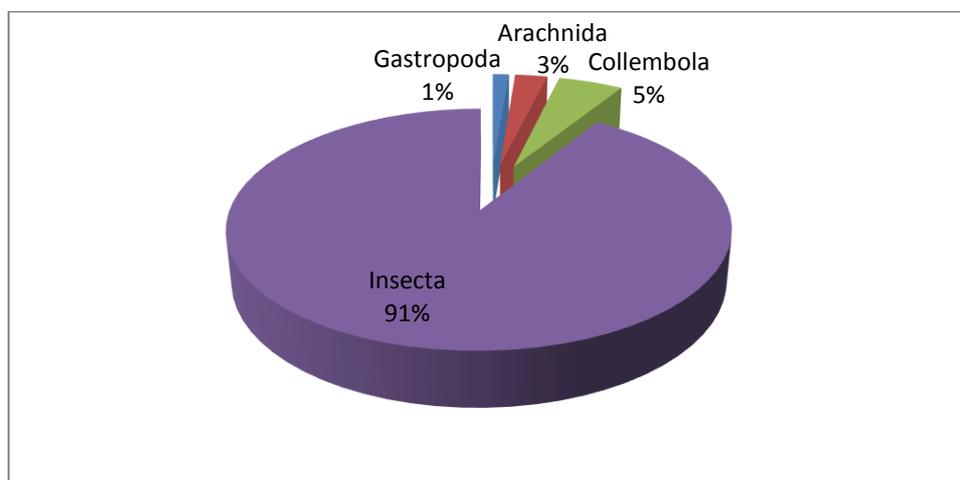


Fig. 1: Centesimal frequencies of the different classes sampled in a lucerne at I.T.G.C.

In terms of species or numbers, the Insecta class ranks first. This there can be explained by the use of yellow plates as a type of trap. The latter trap thanks to their double attractiveness, their yellow color and the flicker of water under the effect of light ([16], [25], [13], [14], [4]).

The fauna sampled in alfalfa at the I.T.G.C. (The present study) is distributed among 13 orders of which the Hymenoptera dominates with 23 species (AR% = 29.1%), followed by the Diptera order with 21 species (AR% = 26.6%), Homoptera And Coleoptera with 11 species (AR% = 13.9%), Lepidoptera with 3 species (AR% 3.8%), followed by Aranea and Entomobryomorpha with 2 species each (AR% = 2.5%). The other orders are weakly represented (Fig.2). In numbers the Homoptera occupy the first position with 300 individuals (A.R.% = 55.4%). Hymenoptera interact with 150 individuals (A.R.% = 27.7%) followed by Diptera with 40 individuals (A.R.% = 7.4%) and Coleoptera with 18 individuals (A.R.% = 7.4%). Thysanurata intervenes with 14 individuals (A.R.% = 2.6%), Aranea and Entomobryomorpha occur with 5 individuals each (A.R.% = 0.9%). Other orders are weakly contacted.

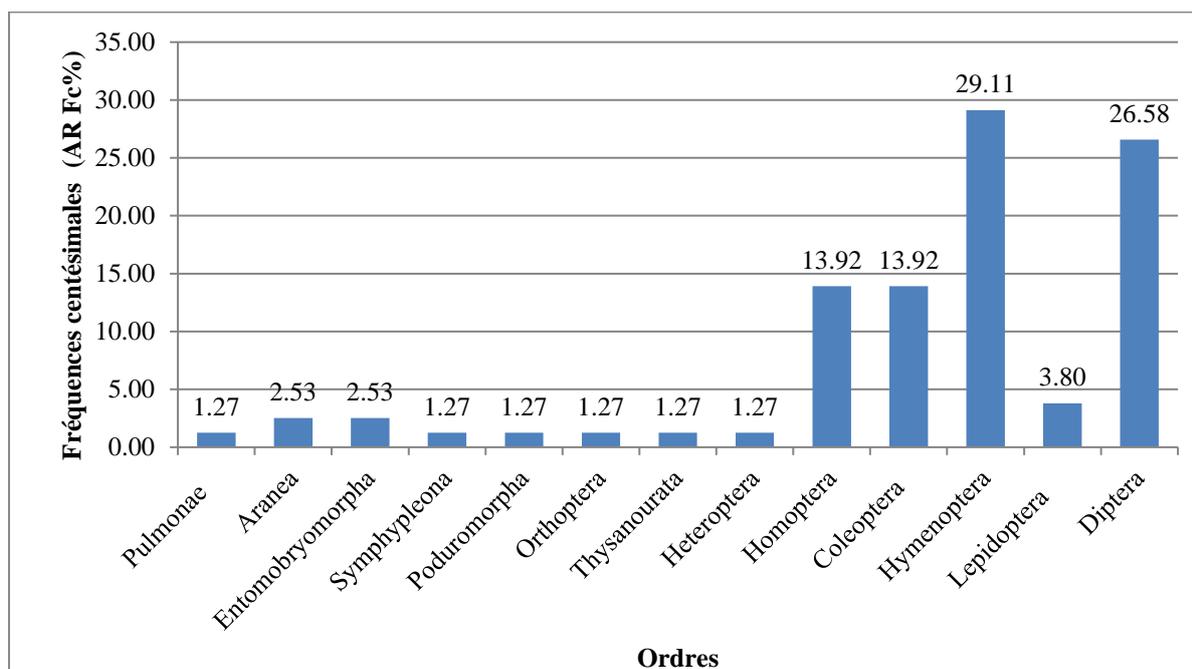


Fig. 2: Centesimal frequencies of orders sampled in yellow plates in a lucerne at I.T.G.C.

In the present work the order of Diptera is well represented with 21 species. These observations are consistent with those of [3].

The species dominant in the present study are 6. They are an undetermined species of Aphididae with 45.6% for (N = 247 individuals), *Cataglyphis viaticus* with 10.7% for (N = 58 individuals), *Tapinoma nigerrimum* with 6.3% for (N = 34 individuals), an undetermined species sp. 1 of Jassidae with 3.1% for (N = 17 individuals), an indeterminate species sp. 1 of Chalcidae with 3.0% for (N = 16 individuals) and one indeterminate species sp. 1 of Thysanoptera with 2.6% for (N = 14 individuals). The other species are poorly represented ($0.18\% \leq A.R.\% \leq 2.21\%$).

Probably because of a great drought, accentuated by the absence of irrigation, in the field of alfalfa at the I.T.G.C., A multiplication of Aphides occurred. This observation reinforces that of ([12], [9]).

The structural ecological indices used for this work are the Shannon-Weaver index of diversity and the index of equirepartition or equitability.

The Shannon-Weaver diversity index reaches 1.02 bits, within the lucerne. This value is low. As a result, the stand diversity sampled in this lucerne is very low. The calculated equitability for species at the lucerne level is 0.54, implying that the numbers of the different species have a slight tendency to be in equilibrium between them during the sampling period from July to October 2014.

This is due perhaps to the multiplication of social insects like the ant *Cataglyphis viaticus*, *Tapinoma nigerrimum* and Aphids with short biological cycle (parthenogenesis).

The values obtained in this study are lower than those of [15] in the lucerne of the age of one year in the Sahara of Algeria which notes a diversity equal to 3.10 bits using the Barber pots. Concerning fairness, the latter authors note the value of 0.63 in the same plot and the same method. The work of [3] in the same luzernière of the present study on alfalfa diptera found the Shannon-Weaver diversity index reaches 1.4 bits. This value is low. As a result, the stand diversity sampled in this lucerne is very low. The calculated equivalence for species at the lucerne level is 0.9, which implies that all species have almost the same abundance during the sampling period from July to October 2014.

Conclusion:

According to this study, this field of alfalfa (*Medicago sativa* Linnaeus) harbors a total wealth of arthropods of 79 species and 528 in terms of individuals. This can be explained by the absence of inputs of irrigation water and special works, allows the installation of a greater number of species of Arthropods. This results in the multiplication of social insects such as the ant *Cataglyphis viaticus*, *Tapinoma nigerrimum* and short-cycle Aphids (parthenogenesis).

ACKNOWLEDGEMENTS

A big thank you to all those of the Department of Agricultural and Forestry Zoology, teachers and students who have participated in this work for their help and encouragement.

Subject Contributions to knowledge

It would be desirable to take into account the pests of these crops that are of greatest concern to farmers, such as gall midge on forage crops. The development of an effective integrated pest management strategy against these phytophagous insects requires a thorough knowledge of their taxonomy and bioecology.

REFERENCES

- [1] ABDESSEMED, K., 1985 - Les problèmes de la dégradation des formations végétales dans l'Aurès (Algérie) ; deuxième partie : Les mesures à prendre. *Forêt méditerranéenne*, T. VII, (1): 1-52.
- [2] BENDJOURI, D., J.F. VOISIN, B. BAZIZ et S. DOUMANDJI, 2005 – Premières données sur la présence et l'extension de la Perruche à collier *Psittacula krameri* (Scopoli) (Aves, Psittacidae) en Algérie. *Ornithologia algerica*, 5(1): 26-35.
- [3] BENDOUMIA, H., B. ABDELAZIZ, et S. DOUMANDJI, , 2015. Biosystématique des Diptères vivant sur clémentiniers, sorgho et luzerne dans quelques stations de la plaine de la Mitidja. *Séminaire Nat. sur l'agriculture en Zone Arides*, 17-18 novembre 2015. *Fac. sci. Natu. vie sci. terre, Ghardaïa*, p: 119.
- [4] BENKHELIL M.A., 1992 - *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office Pub. Univ., Alger, p: 68.
- [5] BLONDEL, J., C. FERRY et B. FROCHOT, 1973 - Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 10(1-2): 63-84.
- [6] BOUTY, C., A. BARBOTTIN et P. MARTIN, 2014 - Quel devenir des surfaces en prairie permanente sur un territoire de polyculture-élevage ?. *Innovations Agronomiques*, 39: 67-82.
- [7] BOUZERZOUR, H., K. ABBEZ et A. BENMAHAMMED, 2003 – Les céréales, les légumineuses alimentaires, les plantes fourragères et pastorales. *Atelier n° 3, Renforcement des capacités nécessaires à la*

- conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture, Mate-Gef/Pnud, Projet alg./97/G31, 03: 3-18.*
- [8] CHAABENA, A. et A. ABDELGUERFI, 2001 - Situation de la luzerne pérenne dans le Sahara et comportement de quelques populations locales et variétés introduites dans le sud-est du Sahara algérien. *Options Méditerranéennes: Série A. Séminaire Méditerranéen*, n° 45: 57-60.
- [9] CHEHMA, S., M. LAAMARI, 2014 - Etude bioécologique des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons associés au milieu naturel et cultivé dans la Région de Ghardaïa. *Revue des BioRessources*, 4(N°2): 62-75.
- [10] CHOPARD, L., 1943 - *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord*. Librairie Larose, Coll. " Faune de l'empire français ", Paris, T. I, p: 450.
- [11] DJEBBARA, M., 2008 - Durabilité et politique de l'élevage en Algérie. Le cas du bovin laitier. *Colloque international « Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives »*, 20-21 avril 2008, Département d'Economie Rurale, Inst. nati. agro.El Harrach, p: 6.
- [12] GAHUKAR, R.T., 1981. Lutte biologique contre les insectes ravageurs du sorgho et du mil perlé en Afrique de l'Ouest. Lutte biologique contre les ravageurs et ses possibilités en Afrique de l'Ouest. *Compte Rendu, Séminaire*, 9-13 février 1981, Dakar, pp: 74-83.
- [13] KHELIL, M.A., 1988 - Impact de quelques groupes d'insectes sur la biologie de l'alfa *Stipa tenacissima* L. dans la région steppique de Tlemcen (Algérie). *Ann. Inst. nat. agro.*, 12 (n° spéc.): 220-234.
- [14] KHELIL, M.A., 1989 - Contribution à l'inventaire des Arthropodes de la biocénose de l'alfa (*Stipa tenacissima* L., Graminées) dans la région de Tlemcen (Algérie). *Phytoma, Def. Vég.* 257: 19-24.
- [15] KHERBOUCHE, Y., M. SEKOUR, D. GASMI, A. CHAABENA, G. CHAKALI, F. LASSERRE-JOULIN and S. DOUMANDJI, 2015 - Diversity and Distribution of Arthropod Community in the Lucerne Fields in Northern Sahara of Algeria. *Pakistan. J. Zool.*, 47(2): 505-514.
- [16] LAMOTTE, M. et F. BOURLIERE, 1969 - *Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, p: 303.
- [17] MATILE, L., 1993 - *Les Diptères d'Europe occidentale*. Ed. Boubée, Paris, T.I, p: 439.
- [18] MATILE, L., 1995 - *Diptères d'Europe occidentale*. Ed. Boubée, Paris, T. II, p: 381.
- [19] MUTIN, G., 1977 - *La Mitidja – Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office publ. Univ., Alger, p: 607.
- [20] PERRIER, R., 1927 - *La faune de la France – Coléoptères (première partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc, 5: 192.
- [21] PERRIER, R., 1940 - *La faune de la France, Hyménoptères*. Ed. Delagrave, Paris, T.8: 211.
- [22] PERRIER, R., 1983 - *La faune de la France, les Diptères, Aphaniptères*. Ed. Delagrave Paris, T. 7: 216.
- [23] PROSPERI, J.-M., I. OLIVIERS, M. ANGEVAIN, G. GENIER et P. NANSAT, 1993 – Diversité génétique, conservation et utilisation des ressources génétiques des luzernes méditerranéennes. *Sauve qui peut !*, (4): 7.
- [24] RAMADE, F., 1993 - *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement*. Ed. Ediscience international, Paris, p: 822.
- [25] ROTH, M., 1972 - Les pièges à eau colorés, utilisés comme pots de Barber. *Zool. agri. Pathol. Vég.* pp: 79-83.
- [26] SOUKEHAL, A., 2013 - Communications sur la filière laitière: production, besoins nationaux (panel 1), propositions d'éléments de politiques à moyen et long termes (panel 3). *Colloque du 8 avril 2013 relatif sécurité alimentaire: quels programmes pour réduire la dépendance en céréales et lait ?*, p: 20.
- [27] TASEI, J.-N. et M. PICART, 1972 Observations préliminaires sur la biologie d'*Osmia (Chalcosmia) cærulescens* L., (Hymenoptera, Megachilidae), pollinisatrice de la luzerne (*Medicago sativa* L.). *Apidologie, Springer Verlag (Germany)*, 3(2): 149-165.
- [28] THIEBEAU, P., V. PARNAUDEAU et P. GUY, 2003 - Quel avenir pour la luzerne en France et en Europe ? *Courrier de l'environnement de l'I.N.R.A.* n°49: 29- 46.