

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة
-الحراش-

Ecole Nationale Supérieure Agronomique
EL HARRACH

Thèse

En vue de l'obtention du diplôme de Magister en Sciences Agronomiques

Spécialité Zoologie Agricole et Forestière
Option Zoophytatrie

Thème

**Quelques aspects de la bioécologie de la mineuse de la
tomate *Tuta absoluta* (Povolny, 1994) et essai de lutte dans
l'Algérois**

Soutenue par **Khadidja MAHDI**

Devant le jury :

Président Mme Bahia DOUMANDJI-MITICHE

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

Directeur de thèse M. Salaheddine DOUMANDJI

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

Co directeur de thèse Mme Samia DAOUDI-HACINI

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

Examinatrices

Mme Atika GUENDOZ-BENRIMA

Professeur Université de Blida

Mme Fazia MOUHOUCHE-SADAOU

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

Présentée le 30 – 01 - 2011

Sommaire

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	2
Chapitre I – Présentation de l'Algérois	5
1.1. – Situation géographique de l'Algérois.....	5
1.2. – Facteurs abiotiques de l'Algérois	5
1.2.1. - Facteurs édaphiques	5
1.2.1.1.- Facteurs géologiques de l'Algérois.....	5
1.2.1.2. - Facteurs pédologiques.....	7
1.2.2. - Facteurs hydrographiques	7
1.2.3. - Facteurs climatiques de la région d'étude.....	7
1.2.3.1. - Températures de la région d'étude.....	8
1.2.3.2.- Précipitation dans la région d'étude.....	9
1.2.3.3.- Vents de la région d'étude	9
1.2.3.4. - Synthèse des données climatiques	10
1.2.3.4.2. - Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	10
1.2.3.4.1.- Climagramme pluviothermique d'Emberger	11
1.3.- Facteurs biotiques de l'Algérois	11
1.3.1.- Données bibliographiques sur la végétation de la région d'étude	14
1.3.2.- Données bibliographiques sur la faune de l'Algérois	15
Chapitre II – Matériel et méthodes.....	18
2.1. – Matériels biologiques	18
2.1.1. – Présentation brève Modèle biologique animale la mineuse de la tomate <i>Tuta absoluta</i>	18
2.1.2. – Modèle biologique végétale, la tomate <i>Lycopersicon esculentum</i>	21
2.2. – Choix et description des stations d'étude.....	23
2.2.1. – Méthode du transect végétal.....	23
2.2.1.1. - Description de la méthode du transect	23
2.2.1.2. – Avantages de la méthode.....	24
2.2.1.3. – Inconvénients de la méthode	24
2.2.2. - Station de Heuraoua	24
2.2.3. - Station de la ferme pilote de Kaddou ben youcef (Douaouda)	27

2.2.4. – Station de l’Institut national de la protection des végétaux (INPV).....	27
2.2.5. – Station expérimentale de l’école nationale supérieure agronomique d’El Harrach (ENSA).....	27
2.3. – Méthodes adoptées sur le terrain et au laboratoire	32
2.3.1. – Méthodes d’étude de l’entomofaune associée à la mineuse de la tomate	
<i>Tuta absoluta</i>	32
2.3.1.1. – Méthode des pots pièges	32
2.3.1.1.1. – Description de la méthode des pots-pièges	34
2.3.1.1.2. – Avantages de la technique des pots pièges.....	34
2.3.1.1.3. – Inconvénients de la technique des pots pièges	34
2.3.1.2. – Méthode des assiettes jaunes	36
2.3.1.2.1. – Description de la méthode des assiettes jaunes	36
2.3.1.2.1. – Avantages de la technique des assiettes jaunes	36
2.3.1.2.1. – Inconvénients de la technique Assiettes jaunes.....	36
2.3.2. – Méthodes d’étude de la mineuse de la tomate <i>Tuta absoluta</i>	38
2.3.2.1. – Méthode d’étude des génitalias <i>Tuta absoluta</i>	38
2.3.2.2. – Méthode d’étude de la nervation alaire de <i>Tuta absoluta</i>	38
2.3.2.3. – Méthode d’étude du zéro de développement de <i>Tuta absoluta</i>	40
2.3.2.4. – Méthode d’étude de la dynamique des populations de <i>Tuta absoluta</i>	43
2.3.2.5. – Méthode d’étude de l’effet des engrais sur l’infestation de la tomate par la mineuse <i>Tuta absoluta</i>	43
2.3.2.6. – Détermination de la sex-ratio (S)	44
2.3.3. – Méthodes de lutte contre <i>Tuta absoluta</i>	44
2.3.3.1. –Utilisation des pièges à phéromones	44
2.3.3.1.1. – Description du piège à phéromone Type Delta	44
2.3.3.1.2. – Description du piège à phéromone type bassine à eau	46
2.3.3.1.3. – Avantages des pièges à phéromone.....	46
2.3.3.1.4. – Inconvénients des pièges à phéromone	46
2.3.3.2. – Utilisation du henné (<i>Lawsonia inermis</i> , Linne, 1753).....	46
2.3.3.2.1. – Description de la plante utilisée	48
2.3.3.2.2. – Méthode d’extraction de la solution mère.....	48
2.3.3.2.2. – Calcule de la DL 50.....	48
2.4. – Exploitation des résultats	51
2.4.1. - Qualité d’échantillonnage	51

2.4.2. – Utilisation de quelques indices écologiques de composition	52
2.4.2.1. – Richesse totale.....	52
2.4.2.2. – Richesse moyenne (Sm)	52
2.4.2.3. - Abondance relative (AR %).....	52
2.4.2.4. - Fréquence d'occurrence et constance	52
2.4.3. – Utilisation de quelques indices écologiques de structure.....	53
2.4.3.1. – Indice de diversité Shannon-Weaver.....	53
2.4.3.2. – Indice d'équitabilité.....	53
2.4.4. – Méthodes d'analyse statistique.....	54
2.4.4.1. – Analyse factorielle des correspondances.....	54
2.4.4.2. – Analyse de la variance.....	54
Chapitre III – Résultats sur la morphologie et la bioécologie de la mineuse de la tomate (<i>Tuta absoluta</i>) et sur l'essai de lutte contre ce ravageur dans l'Algérois.....	56
3.1. – Particularités morphologiques de la mineuse de la tomate	56
3.1.1. – Résultats sur l'étude des génitalia de <i>Tuta absoluta</i>	56
3.1.1.1 – Génitalia mâles	56
3.1.1.2. – Génitalia femelles	58
3.1.2. – Résultats sur l'étude de la morphologie de la nervation alaire de <i>Tuta Absoluta</i>	58
3.2. – Bioécologie de la mineuse de la tomate	61
3.2.1. – Effet de la température sur le cycle du développement de <i>Tuta absoluta</i>	61
3.2.1.1. – Durée du cycle biologique de <i>Tuta absoluta</i>	61
3.2.1.2. – Effets de la température sur la longévité des adultes de <i>Tuta Absoluta</i>	62
3.2.1.3. – Variation de la fécondité de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des températures. ..	67
3.2.1.4. – Exploitation par une analyse de la variance de l'effet de la température.....	68
3.2.1.5. – Résultats sur l'étude du zéro de développement de <i>Tuta absoluta</i>	71
3.2.1.5.2. – Estimation du nombre de générations potentielles dans la région	72
3.2.1.5.3. – Comparaison entre les nombres de générations potentielles de <i>Tuta absoluta</i> dans différentes région d'Algérie	72
3.2.2. – Résultats sur l'étude de la dynamique des populations de <i>Tuta absoluta</i>	75
3.2.2.1. – Etude de la dynamique des populations globales de <i>Tuta absoluta</i>	75
3.2.2.2. – Degré d'infestation de la culture de la tomate par <i>Tuta absoluta</i> à Douaouda en 2010.....	79

3.2.2.3. – Etude de la mortalité larvaire chez <i>Tuta absoluta</i>	81
3.2.2.4. – Oviposition de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des faces foliaires	82
3.2.2.5. – Evaluation de la sex-ratio de <i>Tuta absoluta</i> sur tomate cultivée sous-serre	84
3.3. – Résultats de l'étude de l'entomofaune associée à la mineuse de la tomate à Heuraoua en 2009.....	84
3.3.1. – Exploitation de l'entomofaune capturée grâce aux pots pièges dans la station de cultures maraîchère à Heuraoua en	84
3.3.1.1. – Liste des espèces d'invertébrés capturés par les pots Barber sous-serre et en plein champ à Heuraoua en 2009.....	86
3.3.1.2. – Qualité d'échantillonnage des espèces capturées dans les pots pièges à Heuraoua en 2009.....	91
3.3.1.3. – Exploitation par des indices écologiques de composition des espèces prises dans les pots Barber.....	93
3.3.1.3.1. – Richesses totales et moyennes des espèces capturées dans les pots Barber à Heuraoua.....	93
3.3.1.3.2. – Abondances relatives des espèces piégées dans les pots Barber à Heuraoua	93
3.3.1.3.2.1. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des classes.....	94
3.3.1.3.2.2. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des ordres de la classe des Insecta	96
3.3.1.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées par les pots Barber à Heuraoua.....	99
3.3.1.3.2.4. – Fréquence d'occurrence et constance des espèces piégées dans les pots Barber sous-serre à Heuraoua en 2009	99
3.3.1.3.2.4. – Fréquence d'occurrence et constance des espèces piégées dans les pots Barber hors serre à Heuraoua en 2009.....	100
3.3.1.4. – Exploitation des résultats obtenus par les pots enterrés à Heuraoua par les indices écologiques de structure.....	101
3.3.1.4.1. – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans les pots Barber sous- serre à Heuraoua en 2009	102
3.3.1.4.2. – Diversité et équitabilité des espèces trouvées dans les pots Barber en plein champ à Heuraoua en 2009	102
3.3.1.5. – Exploitation des espèces trouvées dans les pots pièges à Heuraoua en 2009 par l'analyse factorielle des correspondances	103

3.3.1.5.1. – Traitement des espèces piégées sous serre par une analyse factorielle des correspondances	103
3.3.1.5.2. – Traitement des espèces piégées en plein champ par une analyse factorielle des correspondances.....	106
3.3.2. – Résultats sur l’entomofaune capturée par les assiettes jaunes dans la station de Heuraoua en 2009.....	109
3.3.2.1. – Liste des d’invertébrés capturés par les assiettes jaunes sous-serre et en ..	113
plein champ à Heuraoua en 2009	109
3.3.2.2. – Qualité d’échantillonnage des espèces prises dans les assiettes jaunes à Heuraoua	119
3.3.2.3. – Exploitation par des indices écologiques de composition des espèces prises dans les assiettes jaunes à Heuraoua	120
3.3.2.3.1. – Richesses totales et moyennes des espèces piégées dans les assiettes jaunes à Heuraoua	120
3.3.2.3.2. – Abondances relatives des espèces piégées dans les assiettes jaunes à Heuraoua.	121
3.3.2.3.2.1. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des classes.....	121
3.3.2.3.2.2. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des ordres de la classe des Insecta	124
3.3.2.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées dans les assiettes colorées à Heuraoua	126
3.3.2.3.3. – Fréquences d’occurrence et constances des espèces piégées dans les assiettes jaunes, sous-serre à Heuraoua.....	127
3.3.2.4. – Traitement des espèces piégées dans les assiettes colorées à Heuraoua par les indices écologiques de structure	128
3.3.2.4.1. – Diversité et équitabilité des espèces capturées dans les pièges colorés sous-serre à Heuraoua en 2009.....	129
3.3.2.4.1. – Diversité et équitabilité des espèces trouvées dans les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua en 2009	130
3.3.2.5. – Examen des espèces trouvées dans les assiettes jaunes à Heuraoua en 2009 par une analyse factorielle des correspondances	131
3.3.2.5.1. – Analyse factorielle des correspondances sous-serre	131
3.3.2.5.2. – Analyse factorielle des correspondances en plein champ	134

3.4 – Influence des engrais sur l’infestation de la tomate par la mineuse.....	137
3.4.1. – Fluctuations des états de développement de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des doses de potassium K ⁺	137
3.4.2. – Fluctuations des effectifs des états de développement de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des doses de l’Urée NH ₄	139
3.4.3. – Prédation de <i>Nesidiocoris tenuis</i> exercée sur les populations de <i>Tuta absoluta</i>	140
3.4.5. – Analyse de la variance appliquée à l’effet des engrais et de la prédation par <i>Nesidiocoris tenuis</i> sur l’infestation de la tomate par <i>Tuta absoluta</i>	141
3.4.5.1. – Exploitation des résultats de l’effet l’engrais NH ₄ sur l’infestation de la tomate par la mineuse par l’analyse de la variance	141
3.4.5.2. – Exploitation des résultats de l’effet l’engrais K ⁺ sur l’infestation de la tomate par la mineuse par l’analyse de la variance	143
3.4.5.3. – Exploitation par l’analyse de la variance des niveaux d’infestation de la tomate par la mineuse par rapport aux effectifs de la punaise prédatrice <i>Nesidiocoris tenuis</i>	144
3.5. – Résultats de la lutte contre la mineuse de la tomate <i>Tuta absoluta</i> dans l’Algérois.	144
3.5.1. – Résultats obtenus par l’utilisation des pièges à phéromones dans la station de Heuraoua en 2009.....	144
3.5.1.1. – Captures des papillons mâles de <i>Tuta absoluta</i> à l’aide des pièges à phéromone type delta	145
3.5.1.1.1. – Captures des adultes mâles de la mineuse de la tomate dans les pièges à phéromones de type delta à Heuraoua en 2009.....	145
3.5.1.1.2. – Comparaison entre les effectifs de mâles capturés dans les serres et hors serre	147
3.5.1.2. – Effectifs de mâles capturés hors serre par l’utilisation de pièges à phéromone type bassine à eau	148
3.5.1.1. 1. – Effectifs des mâles de la mineuse de la tomate <i>Tuta absoluta</i> capturés dans les pièges à phéromone type bassine à eau à Heuraoua en 2009	150
3.5.1.1.2. – Effectifs des mâles capturés dans les pièges à phéromone du type bassine à eau en fonction de leurs positions cardinales dans la sole..	152
3.5.1.1. – Comparaison entre les effectifs capturés par les pièges à phéromone du type delta et bassine à eau	152
3.5.2. – Utilisation du henné (<i>Lawsonia inermis</i>) comme biopesticide de contact contre	

la mineuse de la tomate	154
3.5.2.1. – Evaluation au laboratoire des effets par contact de l'extrait de henné appliqué sur des chenilles et des chrysalides de <i>Tuta absoluta</i>	154
3.5.2.1.1. – Mortalités journalières des larves L1 de <i>Tuta absoluta</i> traitées avec..... l'extrait de henné	155
3.5.2.1.2. – Taux de mortalités journalières des chenilles L2 de <i>Tuta absoluta</i>	
traitées avec l'extrait de henné au laboratoire	155
3.5.2.1.3. – Mortalités journalières des chenilles L3 de <i>Tuta absoluta</i> traitées avec l'extrait de henné au laboratoire	157
3.5.2.1.4. – Evaluation des mortalités journalières au laboratoire des larves L4 de <i>Tuta absoluta</i> traitées par l'extrait de henné.	159
3.5.2.1.1. – Evaluation de l'effet de l'extrait de henné sur les chrysalides de <i>Tuta absoluta</i>	160
3.5.2.2. – Calcul de la DL 50.....	161
3.5.2.3. – Exploitation par l'analyse de la variance de l'effet du henné sur les larves et chrysalides de <i>Tuta absoluta</i>	164
Chapitre IV – Discussions sur la morphologie et la bioécologie de la mineuse de la tomate	
(<i>Tuta absoluta</i>) et sur l'essai de lutte contre ce ravageur dans l'Algérois	168
4.1. – Particularités morphologiques de <i>Tuta absoluta</i>	168
4.1.1. – Génitalias de la mineuse de la tomate	168
4.1.1.1. – Génitalias mâles	168
4.1.1.2. – Génitalias femelles	169
4.1.2. – Nervation alaire de <i>Tuta absoluta</i>	169
4.2. – Bioécologie de la mineuse de la tomate	170
4.2.1. - Effet de la température sur le cycle du développement de <i>Tuta absoluta</i>	170
4.2.1.1. – Durée du cycle biologique de <i>Tuta absoluta</i>	171
4.2.1.2. – Effets de la température sur la longévité des adultes de <i>Tuta Absoluta</i>	172
4.2.1.3. – Variations de la fécondité de <i>Tuta absoluta</i> en fonction de la température	172
4.2.1.4. – Utilisation d'une analyse de la variance par rapport à l'effet de la température sur le développement de <i>Tuta absoluta</i>	173
4.2.1.5. – Zéro de développement et nombre de générations par an de <i>Tuta absoluta</i>	173
4.2.1.5.1. – Détermination du zéro de développement de <i>Tuta absoluta</i>	174
4.2.1.5.2. – Estimation du nombre de générations potentielles dans la région	

d'Alger	174
4.2.2. - Dynamique des populations de <i>Tuta absoluta</i>	174
4.2.2.1. – Oviposition de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des faces foliaires	175
4.2.2.2. – Populations globales de <i>Tuta absoluta</i>	175
4.2.2.3. – Degré d'infestation de la culture de la tomate par <i>Tuta absoluta</i> à Douaouda en 2010	176
4.2.2.4. – Mortalité larvaire chez <i>Tuta absoluta</i>	176
4.2.2.6. – Evaluation du sex- ratio de <i>Tuta absoluta</i> sur la tomate cultivée sous serre à Douaouda	177
4.3. – Entomofaune associée à la mineuse de la tomate à Heuraoua en 2009.	177
4.3.1. – Exploitation de l'entomofaune capturée grâce aux pots pièges dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua en 2009	177
4.3.1.1. – Liste des Invertébrés capturés dans les pots Barber à Heuraoua en 2009 ..	178
4.3.1.2. – Qualité d'échantillonnage des espèces prises dans les pots pièges à Heuraoua	178
4.3.1.3. – Emploi des indices écologiques de composition pour étudier les espèces prises dans les pots pièges à Heuraoua.....	179
4.3.1.3.1. – Richesses moyennes et totales des espèces capturées dans les pots Barber à Heuraoua.....	179
4.3.1.3.2. – Abondance relative des espèces piégées dans les pots Barber à Heuraoua.	179
4.3.1.3.2.1. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des classes.....	179
4.3.1.3.2.2. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des ordres de la classe des Insecta.....	180
4.3.1.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées dans les pots Barber à Heuraoua.....	181
4.3.1.3.2.4. – Fréquence d'occurrence et constance des espèces piégées par les pots Barber à Heuraoua.....	182
4.3.1.4. – Exploitation des espèces piégées dans les pots enterrés à Heuraoua par des indices écologiques de structure.....	183
4.3.1.4.1. – Espèces prises dans les pots pièges exploitées par l'indice de diversité de Shannon-Weaver	183
4.3.1.4.2. – Equitabilité des espèces prises dans les pots Barber à Heuraoua.....	184

4.3.2. – Résultats sur l’entomofaune capturée par les assiettes jaunes dans la station de Heuraoua en 2009.....	184
4.3.2.1. – Liste des Invertébrés piégés dans les assiettes jaunes dans la station de Heuraoua en 2009.....	184
4.3.2.2. – Qualité d’échantillonnage des espèces prises dans les assiettes jaunes à Heuraoua	185
4.3.2.3. – Exploitation des résultats obtenus dans les assiettes jaunes à Heuraoua par les indices écologiques de composition	185
4.3.2.3.1. – Richesse totale et moyenne des espèces capturées par les assiettes jaunes à Heuraoua	186
4.3.2.3.2. – Abondance relative des espèces piégées dans les assiettes jaunes à Heuraoua	186
4.3.2.3.2.1. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des classes.....	186
4.3.2.3.2.2. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des ordres de la classe des Insecta.....	187
4.3.2.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées dans les pots Barber à Heuraoua.....	188
4.3.2.3.3. – Fréquences d’occurrence et constance des espèces piégées dans les assiettes jaunes à Heuraoua	189
4.3.2.4. – Exploitation des résultats obtenus par les assiettes jaunes à Heuraoua par des indices écologiques de structure.....	190
4.3.2.4.1. – Diversité des espèces trouvées dans les assiettes jaunes à Heuraoua..	190
4.3.2.4.2. – Equitabilité des espèces trouvées dans les assiettes jaunes à Heuraoua	190
4.4. – Influence de divers paramètres sur le niveau de pullulation de <i>Tuta absoluta</i>	191
4.4.1. – Influence des engrais NH ₄ sur l’infestation de la tomate par la mineuse	191
4.4.2. – Influence des engrais K ⁺ sur l’infestation de la tomate par la mineuse	191
4.4.3. – Prédation de <i>Nesidiocoris tenuis</i> exercée sur les populations de <i>Tuta absoluta</i>	192
4.5. – Prévention et lutte contre la mineuse de la tomate <i>Tuta absoluta</i> dans l’Algérois...	193
4.5.1. – Résultats obtenus par l’utilisation des pièges à phéromones dans la station de Heuraoua	193
4.5.1.1. – Résultats obtenus par l’utilisation des pièges à phéromone type delta	193
4.5.1.2. – Résultats obtenus par l’utilisation du piège à phéromone type bassine à	

eau	194
4.5.2. – Mortalités journalières des chenilles et des chrysalides de <i>Tuta absoluta</i> traitées avec l'extrait de henné (<i>Lawsonia inermis</i>)	194
Conclusion.....	197
Perspectives	199
Références bibliographiques	201
Annexe	213
Résumé	282

Liste des tableaux

Tableau 1 – Températures mensuelles moyennes, maxima et minima des années 2009 et 2010 exprimées en degrés Celsius	8
Tableau 2 – Valeurs pluviométriques mensuelles des années 2009 et 2010 de la station météorologique de Dar el Beida.....	9
Tableau 3 – Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2009 et en 2010 dans.. la station météorologique de Dar El Beida.....	10
Tableau 4 – Durées en jours des états de développement de <i>Tuta absoluta</i> en fonction de trois températures 15°C., 21°C. et 30° C.....	62
Tableau 5 – Longévité des adultes de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des températures.	66
Tableau 6 – Fécondité des femelles de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des températures.	67
Tableau 7 – Effets de la température sur l’incubation des œufs de <i>Tuta absoluta</i>	68
Tableau 8 – Effet de la température sur le développement larvaire de <i>Tuta absoluta</i>	70
Tableau 9 – Recherche d’une éventuelle différence significative entre les effets de trois températures sur la durée de l’état nymphal de <i>Tuta absoluta</i>	70
Tableau 10 – Effet de la température sur la fécondité de <i>Tuta absoluta</i>	71
Tableau 11 – Zéro de développement de la mineuse de la tomate dans la station de l’INPV. 71	
Tableau 12 – Nombres de générations potentielles de <i>Tuta absoluta</i> dans quelques régions d’Algérie en 2009	74
Tableau 13 – Dynamique des populations globales de <i>Tuta absoluta</i> serre à Douaouda	78
Tableau 14 – Variation de l’infestation de la culture de la tomate par <i>Tuta absoluta</i> sous - serre à Douaouda.....	79
Tableau 15 – Mortalité larvaire chez <i>Tuta absoluta</i>	81
Tableau 16 – Choix de l’emplacement pour le dépôt des œufs de <i>Tuta absoluta</i> sur les feuilles	82
Tableau 17 – Sex –ratio des populations de <i>Tuta absoluta</i> à Douaouda en 2009.....	84
Tableau 18 – Effectifs des espèces piégées dans les pots Barber sous-serre et en dehors de la serre dans la parcelle de cultures maraîchères à Heuraoua en 2009	86
Tableau 19 – Valeurs de la qualité de l’échantillonnage des espèces capturées dans les pots enterrés sous-serre et en plein champ à Heuraoua en 2009.....	92
Tableau 20- Listes des espèces vues une seule fois dans les pots Barber sous-serre et en plein champ	213
Tableau 21 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces piégées dans les pots	

Barber à Heuraoua.....	93
Tableau 22 – Abondances relatives des classes d’invertébrés capturées dans les pots Barber sous-serre.....	94
Tableau 23 – Abondances relatives des classes d’Arthropodes capturées dans les pots Barber hors serre	96
Tableau 24 – Abondances relatives des ordres d’insectes piégés dans les pots Barber sous-serre	98
Tableau 25 – Valeurs des abondances relatives des ordres d’Insecta capturés dans les pots Barber hors serre	98
Tableau 26 – Abondances relative des espèces capturées dans les pots Barber sous-serre ..	216
Tableau 27 – Abondances relatives des espèces capturées par les pots Barber hors serre	219
Tableau 28 – Fréquences d’occurrence et constance des espèces piégées dans les pots enterrés dans la station de culture maraîchères sous-serre.....	224
Tableau 29 – Fréquences d’occurrence et constances des espèces piégées dans les pots enterrés en plein champ dans la station de culture maraîchères.....	226
Tableau 30 – Diversité et équitabilité mensuelles des espèces capturées par les pots Barber sous-serre à Heuraoua en 2009.....	102
Tableau 31 – Diversité mensuelle et équitabilité des espèces capturées par les pots Barber en plein champ à Heuraoua en 2009.	103
Tableau 32 – Liste en présence-absence des espèces capturées sous-serre à Heuraoua par les pots Barber de janvier à mai 2009.....	232
Tableau 33 – Liste en présence-absence des espèces capturées en plein champ à Heuraoua par les pots Barber de janvier à mai 2009	235
Tableau 34 – Effectifs des espèces capturées dans les assiettes jaunes sous-serre et en plein champ dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua en 2009	110
Tableau 35 – Valeurs de la qualité de l’échantillonnage des espèces capturées dans les assiettes jaunes sous-serre et en plein champ à Heuraoua en 2009.....	120
Tableau 36 – listes des espèces vues une seule fois par les assiettes jaunes sous serre et en plein champ à Heuraoua en 2009	242
Tableau 37 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces piégées dans les assiettes jaunes à Heuraoua.	121
Tableau 38 – Abondances relatives des espèces capturées dans les assiettes jaunes sous-serre rassemblées par classe	121

Tableau 39 – Abondances relatives des classes capturées dans les assiettes jaunes hors serre	122
Tableau 40 – Abondances relatives des espèces capturées dans les assiettes jaunes sous-serre regroupées en fonction des ordres	124
Tableau 41 – Abondances relative des ordres capturées dans les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua	126
Tableau 42 – Abondances relatives des espèces capturées dans les pièges colorés sous-serre	247
Tableau 43 – Abondances relative des espèces capturées dans les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua	250
Tableau 44 – Fréquences d'occurrence des espèces prises dans les pièges jaunes sous-serre à Heuraoua	258
Tableau 45 – Fréquences d'occurrence des espèces prises dans les pièges colorés en plein champ à Heuraoua	261
Tableau 46 – Indices de diversité mensuelle et d'équirépartition des espèces capturées dans les pièges colorés sous-serre à Heuraoua en 2009	129
Tableau 47 – Diversité mensuelle et équitabilité des espèces capturées dans les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua en 2009.	130
Tableau 48 – Liste en présence-absence des espèces capturées sous-serre à Heuraoua par les assiettes jaunes de janvier à mai 2009	268
Tableau 49 – Liste en présence-absence des espèces capturées hors serre à Heuraoua par les assiettes jaunes de janvier à mai 2009	272
Tableau 50 – Fluctuations des effectifs des différents états de développement de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des doses du potassium K^+	137
Tableau 51 – Fluctuations des effectifs des états de développement de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des doses de l'Urée NH_4	139
Tableau 52 – Effectives des adultes de <i>Nesidiocoris tenuis</i> sur la tomate industrielle à l'ENSA, El Harrach par rapport aux infestations de <i>Tuta absoluta</i>	140
Tableau 53 – Effets des doses de l'engrais NH_4 sur l'infestation de la tomate par <i>Tuta absoluta</i> traités par une analyse de la variance	143
Tableau 54 – Exploitation par une analyse de la variance des effets des doses de l'engrais K^+ sur l'infestation de la tomate par <i>Tuta absoluta</i>	143
Tableau 55 – Détails de l'analyse de la variance portant sur les nombres de <i>Nesidiocoris</i>	

<i>tenuis</i> et les niveaux d'infestation de la tomate par la mineuse	144
Tableau 56 – Effectifs des mâles de <i>Tuta absoluta</i> pris dans les pièges à phéromones delta	147
Tableau 57 – Pourcentages des captures des mâles de <i>Tuta absoluta</i> dans les pièges à phéromone mis dans trois serres et hors-serre	148
Tableau 58 – Effectifs de mâles de <i>Tuta absoluta</i> pris dans les pièges à phéromone équipés de bassine à eau.....	150
Tableau 59 – Pourcentages de capture de mâles de <i>Tuta absoluta</i> selon l'emplacement du piège à phéromone	152
Tableau 60 – Comparaison entre les effectifs des mâles capturés par les pièges à phéromones de types delta et à bassine à eau	154
Tableau 61 – Taux moyen de la mortalité journalière des L1 de <i>Tuta absoluta</i> traité à l'extrait de henné par contact.....	155
Tableau 62 – Taux moyens journaliers des chenilles L2 de <i>Tuta absoluta</i> traitées à l'aide de l'extrait de henné par contact	157
Tableau 63 – Taux moyens des mortalités journalières des L3 de <i>Tuta absoluta</i> traitées à l'extrait de henné par contact	159
Tableau 64 – Taux moyen de la mortalité journalière des L4 de <i>Tuta absoluta</i> mises au contact de l'extrait de henné.....	160
Tableau 65 – Taux moyen des émergences des adultes de <i>Tuta absoluta</i> à partir des chrysalides traitées par contact avec de l'extrait de henné.....	161
Tableau 66 – Effets par contact de l'extrait de henné sur les larves L 1 de <i>Tuta absoluta</i>	165
Tableau 67 – Effets du henné sur les chenilles L 2 de <i>Tuta absoluta</i>	165
Tableau 68 – Détails d'une analyse de la variance sur les effets d'extraits du henné sur les chenilles L3 de <i>Tuta absoluta</i>	165
Tableau 69 – Effets du henné sur les chenilles L 4 de <i>Tuta absoluta</i>	166
Tableau 70 – Effets du henné sur les chrysalides de <i>Tuta absoluta</i>	166

Figure 1 – Situation géographique de la région de l’Algérois	6
Figure 2 – Diagramme ombrothermique de l’Algérois en 2009 (Station météorologique de Dar El Beida).....	12
Figure 3 – Climagramme pluviothermique d’Emberger de la région de l’Algérois (Station météorologique de Dar El Beïda).....	13
Figure 4a –Adulte de Mineuse de la Tomate <i>Tuta absoluta</i>	19
Figure 4b – Dégâts de <i>Tuta absoluta</i> sur les feuilles de tomate.....	20
Figure 4c – Dégâts de <i>Tuta absoluta</i> sur les fruits de tomate	20
Figure5 – Plant de tomate <i>Lycopersicun esculentum</i>	22
Figure 6 – Station de Heuraoua (Ain Taya)	25
Figure 6 – Transect végétal dans la station des cultures maraîchères de Heuraoua (Ain Taya	26
Figure 8 – Ferme pilote Kaddou ben youcef (Douaouda).....	28
Figure 9 – Transect végétal dans la ferme pilote de Kaddou ben Youcef (Douaouda)	29
Figure 10 – L’institut national de la protection des végétaux	30
Figure 11 – Station expérimentale de l’école nationale supérieure agronomique El Harrach .	31
Figure 12 – Transect végétal dans la station expérimentale de l’école nationale supérieure...	33
Figure 13 – Mise en place sur le terrain des pots Barber	35
Figure 14 – Mise en place dans la serre des pièges jaunes colorés	37
Figure 15 – Méthode d’étude des génitalias de <i>Tuta absoluta</i>	39
Figure 16 – Méthode d’étude des nervations alaires de <i>Tuta absoluta</i>	41
Figure 17 – Méthode d’élevage de <i>Tuta absoluta</i>	42
Figure 18 – Piège à Phéromone type Delta	45
Figure 19 – Piège à Phéromone type bassine à eau en place dans la serre	47
Figure 20 – Plants de henné <i>Lawsonia inermis</i> dans une palmeraie à Adrar.....	49
Figure 21 –Méthode d’extraction de henné <i>Lawsonia inermis</i>	50
Figure 22 – Génitalias mâle de <i>Tuta absoluta</i>	57
Figure 23 – Génitalias femelle de <i>Tuta absoluta</i>	23
Figure24 – Nervations alaire de la mineuse de la tomate <i>Tuta absoluta</i>	60
Figure 25 - Durée des états de développement de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des températures (15°C., 21°C. et 30°C.).....	63
Figure 25’ - Durée du cycle de <i>Tuta absoluta</i> en fonction de la température	63
Figure 26 – Cycle de développement de la mineuse de la tomate <i>Tuta absoluta</i>	64
Figure 27 - Longévité des mâles de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des températures et de	

l'alimentation	65
Figure 28 - Fécondité des femelles de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des températures	69
Figure 29 – Zéro de développement (Z0) de <i>Tuta absoluta</i> dans l'Algérois	73
Figure 30 - Dynamique des populations de <i>Tuta absoluta</i> à Douaouda en 2010.....	76
Figure 31 - Pourcentage d'infestations de la culture de la tomate par <i>Tuta absoluta</i> à Douaouda en 2010.....	80
Figure 32 - Pourcentage de mortalité larvaire de <i>Tuta absoluta</i> à Douaouda.....	83
Figure 33 - Ovipositions des femelles de <i>Tuta absoluta</i> en fonction des faces foliaires	83
Figure 34 – Pourcentage des mâles et femelles de <i>Tuta absoluta</i>	85
Figure 35- Abondance relative des classes capturées dans les pots Barber sous serre à Heuraoua en 2009.....	95
Figure 36 - Abondance relative des classes capturées dans les pots Barber hors serres à Heuraoua en 2009.....	95
Figure 37 - Abondances relatives des ordres d'Insecta piégés dans les pots Barber sous-serres à Heuraoua en 2009.....	97
Figure 38 - Valeurs des abondances relatives des ordres d'Insecta capturés par les pots Barber en plein champ à Heuraoua en 2009	97
Figure 39 – Carte factorielle des espèces capturées dans les pots Barber sous –serre à Heuraoua en 2009.....	104
Figure 40 – Carte factorielle des espèces capturées dans les pots Barber en plein champ à Heuraoua en 2009.....	107
Figure 41 - Abondances relatives des classes capturées dans les assiettes jaunes sous-serre	123
Figure 42- Abondances relative des classes capturées dans les assiettes jaunes en plein champ	123
Figure 43 - Abondances relatives des ordres d'Insecta capturées dans les assiettes jaunes sous-serre.....	125
Figure 44 - Abondances relatives des ordres d'Insecta capturées dans les assiettes jaunes en plein champ	125
Figure 45 – Carte factorielle des espèces capturées dans les assiettes jaunes sous -serre à Heuraoua en 2009.....	132
Figure 46 – Carte factorielle des espèces capturées dans les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua en 2009.....	135
Figure 47 - Effectifs de <i>Nesidiocoris tenuis</i> dans la parcelle de tomate industrielle à L' ENSA	

(El Harrach).....	142
Figure 48 – Pourcentage l'infestation de la tomate industrielle par <i>Tuta absoluta</i> à l'ENSA (El Harrach).....	142
Figure 49 – Evolution des captures de mâles de <i>Tuta absoluta</i> par les pièges à phéromones type Delta à Heuraoua en 2009	146
Figure 50 - Pourcentages de captures des mâles de <i>Tuta absoluta</i> en fonction l'emplacement des pièges à phéromone.....	149
Figure 51 – Effectifs de mâles de <i>Tuta absoluta</i> pris dans les pièges à phéromone équipés de bassine à eau en 2009	151
Figure 52 – Pourcentages des captures de <i>Tuta absoluta</i> en fonction de l'emplacement des bassines selon les orientations cardinales dans le champ de tomate à Heuraoua (Ain Taya)	153
Figure 53 – Comparaison entre les captures de <i>Tuta absoluta</i> dans et dans les pièges delta et bassines à Heuraoua (Ain Taya).....	153
Figure 54 - Taux moyen de la mortalité journalière des L1 de <i>Tuta absoluta</i> traitées à l'extrait du henné par contact	156
Figure 55 - Taux moyen de la mortalité journalière des L2 de <i>Tuta absoluta</i> traitées à l'extrait du henné par contact	156
Figure 56 - Taux moyen de la mortalité journalière des L 3 de <i>Tuta absoluta</i> traitées à l'extrait du henné par contact	158
Figure 57 - Taux moyen de la mortalité journalière des L 4 de <i>Tuta absoluta</i> traitées à l'extrait du henné par contact	158
Figure 58 - Taux moyen des émergences des adultes de <i>Tuta absoluta</i> de traitées à l'extrait du henné par contact.....	162
Figure 59 –Droite de régression des probits utilisés en fonction des log. Des doses de Henné employées sur les larves L4 de <i>Tuta absoluta</i> traitées au henné.....	162

Remerciements

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

Ma reconnaissance et mes remerciements s'adressent également à Madame DOUMANDJI-MITICHE Bahia Professeur au département de Zoologie agricole et forestière, qui a bien voulu présider mon jury et pour son soutien tout au long de ce travail

Ma reconnaissance et mes remerciements s'adressent également à Madame DAOUDI-HACINI Samia Professeur au département de Zoologie agricole et forestière pour m'avoir fait l'honneur de codiriger ce travail, ainsi que pour ses encouragements et son soutien durant la réalisation de cette étude.

Je tiens à remercier profondément Madame MOUHOUCHE – SADAOUI Fazia Professeur au département de Zoologie agricole et forestière et Madame GUENDOUIZ – BENRIMA Atika Professeur à l'université Saad Dehleb de Blida pour m'avoir fait l'honneur d'examiner ce travail.

Je remercie également, M. SAHARAOUI L. Ingénieur principal à l'école nationale supérieure agronomique d'El Harrach pour m'avoir aidée et guidée lors de toutes mes sorties sur le terrain.

Il m'est particulièrement agréable d'exprimer toute ma gratitude à Monsieur MOUMEN K, directeur de l'institut nationale de la protection des végétaux pour avoir mis à ma disposition tous les moyens et ouvert les portes du laboratoire d'entomologie pour la réalisation de l'élevage. Aussi, j'exprime mes vifs remerciements à Melle ABABSIA A. responsable du laboratoire d'entomologie de l'institut nationale de la protection des végétaux ainsi que tout son staffe ; je cite Mme AOUMER F. Mme IMAGHAZEN F. et Melle ALLILI F. pour leurs disponibilité lors de la réalisation de l'élevage de la mineuse de la tomate.

Il m'est particulièrement agréable d'exprimer toute ma gratitude à Madame SALEM A. représentante exclusive de la ferme Russel pour sa disponibilité et aide surtout en nous procurant les pièges à phéromones durant toute la durée de cette étude. Il en est de même pour M. MERDOUKH Y. A. de la firme DEBASCO qui ma fourni du matériels de laboratoire.

Je remercie aussi, Monsieur AREZKI A. chef de la ferme pilote Kaddou ben youcef de Douaouda pour m'avoir facilité l'accès à la ferme et la réalisation de mon expérimentation.

Je remercie également MEHFOUF M. propriétaire de la station de cultures maraîchères de Heuraoua qui nous à ouvert sa ferme durant la réalisation de l'expérimentation.

Mes vifs remerciements vont également Monsieur CHAÏB R. responsable de la station expérimentale de l'école nationale supérieure agronomique d'El Harrach et tous les travailleurs de cette station qui eux également m'ont apporté leur aide lors de la mise en place de la culture de tomate. Je cite HANIN A., BELEKBIR A., ALOUCHE M., KHLIFI D., MECHEMMEK M., BOUGHARRA Ch., ALOUTI A., BRAHIMI S. et FENOUK.

Ma sincère gratitude va aussi à M. SID AMARA qui a pris la peine de me ramener les feuilles du henné de ci loin ainsi que Melle OUTTAR F. qui ma aider lors de l'extraction.

De même, il m'est agréable de remercier Monsieur SEKOUR M., Monsieur SOUTTOU K. et Melle MARNICHE F. pour leurs interventions dans les analyses statistiques

Je n'oublierai pas de remercier Mme MOUHAMED SAHNOUN A. pour son aide dans les corrections et l'impression du document.

Ma profonde gratitude et mes reconnaissances vont également à M. MAHDI A., Mme MAHDI F., M. LOUNES M. Mme LOUNES D., M. YEDOU B., Mme YEDOU D., M. MAHDI A., M. MAHDI R. et M. MAHDI A pour leurs soutient, aides et encouragements tout au long de la réalisation de ce travaille.

Je n'oublierai pas Mmes SAADA N. et BENZARA F. pour leur disponibilité au niveau de la bibliothèque du département de Zoologie agricole et forestière. Ainsi que Mmes OULDCHERHALI S., HARKET N. et ARAR G. qui ont été disponibles au niveau du secrétariat du département.

Que BEZAZ G. DERDOUKH W., OUTTAR F., GUERZOU A, BAZIZ- NEFFAH F., SETBEL S, MEHDI Z., MAHDI H., MAHDI F., BERROUANE F., BENLAMEUR Z., ZEKRI S., GHAZEL H., HADJOU DJ M., MANAA A., TAIBI A., ZIZI H., MEKHLLOUFI A., BELETRECHE M., BENSAAADA F., CHEBAB F., BAHLOUL D., SEMMAR S., MORSLI S., trouvent ici l'expression de ma sincère gratitude.

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

Introduction

Introduction

La tomate est, après la pomme de terre, le légume le plus consommé dans le monde, soit frais soit après transformation (BLANCARD *et al.*, 2009). Il existe plus de 700 variétés de tomate, dont l'identification est généralement fondée sur plusieurs caractères (LEMOINES, 1999). Elle est cultivée sous toutes les latitudes dans des conditions très variées. En Algérie les solanacées sont assez importantes au point où la pomme de terre est classée comme aliment stratégique. La tomate se situe dans le même contexte. Pour l'industrie, elle est cultivée principalement dans les régions du Nord-Est de l'Algérie comme près d'Annaba, d'El Taref, de Guelma, de Skikda et de Jijel, avec plus de 85 % de la superficie agricole utile qui sont consacrés à cette culture. Par contre la tomate maraîchère est cultivée dans toutes les régions et particulièrement sur le Littoral et dans la région de Biskra (BRIKI, 2008). La production mondiale de tomate a progressée régulièrement au cours du XX^{ème} siècle et s'est accrue considérablement durant les trois dernières décennies. Elle est de 48 millions de tonnes en 1978, de 74 millions de tonnes en 1992, de 89 millions de tonnes en 1998 et elle a atteint 124 millions en 2006 (BLANCARD *et al.*, 2009). Les pays méditerranéens en sont de gros consommateurs, en toutes saisons. En Algérie la production a baissé de 600.000 tonnes en 1995 à un peu plus de 200.000 tonnes en 2007 (BENAKMOUM, 2009). Les tomates sont d'une grande valeur nutritionnelle. Leur teneur en potassium (280 mg / 100 g), en vitamine A (750 UI/ 100g), en vitamine C (22mg / 100g), en pigment lycopène (10 mg / 100 g), en bêta-carotène et en vitamines E correspondent à des propriétés d'antioxydants et anticancéreuses. Ainsi son importance économique et nutritionnelle est importante au niveau de la société algérienne. La tomate est une culture exposée aux méfaits de différents ravageurs et maladies provoquées soit par des virus, des champignons, des bactéries, des nématodes et des insectes. La diversification, l'intensification des cultures et les échanges mondiaux ont contribué à modifier, parfois à bouleverser les situations phytosanitaires sur le terrain, surtout lorsque de nouveaux bioagresseurs sont introduits, comme la maladie virale due à TYLCV *Tomato yellow leaf curl* et la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*. En effet *Tuta absoluta* est un nouveau ravageur de la tomate sur le pourtour méditerranéen. C'est un microlépidoptère de la famille des Gelechiidae, originaire d'Amérique latine. Ses chenilles mineuses peuvent provoquer des dégâts pouvant aller jusqu'à 80 et même 100 % de pertes au niveau de la culture (DESNEUX *et al.*, 2010). De par le monde plusieurs travaux qui traitent de différents aspects de la mineuse de la tomate sont à citer par ordre chronologique. En effet COELHO et FRANCA, (1987) se sont penchés sur la biologie et la chétotaxie du ravageur. Les

fluctuations des états de développement de *Tuta absoluta* sont suivies par HAJI *et al.* (1988). Quant à CACERES (1992), cet auteur s'est intéressé à la lutte contre cette mineuse. L'effet de la température sur la bioécologie de *Tuta absoluta* apparaît d'une grande importance selon BARRIENTOS *et al.* (1998). Cette approche est suivie sur le même thème par celle d'ESTAY (2000) qui aboutit à des propositions de lutte contre ce prédateur. FILHO *et al.* (2000) montrent l'intérêt d'une lutte en utilisant des pièges à phéromones. Sur certains aspects du cycle de développement de *Tuta absoluta* MIRANDA *et al.* (1998) reviennent. D'autres travaux sur la lutte contre la mineuse de la tomate sont à citer tels que ceux de LEITE *et al.* (2004), de BACCI, (2006), de PEREYRA et SANCHEZ (2006), de BENVENGA *et al.* (2007) et d'URBANEJA *et al.* (2007). En Turquie, c'est KILIÇ (2010) qui fait la première reconnaissance de l'espèce dans la province d'Izmir. Par ailleurs LEBDI *et al.* (2010) donnent les principaux critères morphométriques du ravageur. En Algérie des ébauches d'études sont faites par BADAOUÏ *et al.* (2008) et par BADAOUÏ et BERKANI, (2010) sur l'appareil génital de la mineuse. GUENDOÛZ – BENRIMA *et al.* (2009) se penchent sur la dynamique des populations de *Tuta absoluta* dans le littoral Algérois. Par ailleurs, MAHDI *et al.* (2010) se préoccupent de la détermination du zéro de développement de cette espèce dans les Alentours de l'Algérois. La présente étude apporte quelques éclaircissements sur plusieurs aspects de la bioécologie de ce nouveau ravageur de la tomate en Algérie et de la lutte contre lui. C'est un ensemble de tâtonnements de recherche pour détecter ses points faibles. Le premier souci, c'est de confirmer la position systématique de l'espèce étudiée par l'examen des génitalia. Ensuite il fallait déterminer les conditions thermiques dans l'Algérois qui ont favorisé son installation et ses pullulations. Par ailleurs, l'étude de la dynamique des populations de *Tuta absoluta* dans l'Algérois a paru importante dans le sens où il fallait préciser le nombre de générations potentielles par an et durant une culture de la tomate et les périodes de fortes infestations. Dans le but de rechercher les ennemis naturels de cette mineuse, une étude sur l'entomofaune associée au ravageur est réalisée. Un essai de lutte est effectué à la fin de la présente étude. Le présent travail s'articule autour de quatre chapitres dont le premier est consacré à la présentation de la région d'étude. Au sein du deuxième chapitre, il est question de la présentation des stations d'étude, du modèle biologique et de la méthodologie de travail adoptée sur le terrain et au laboratoire. Dans le troisième chapitre, les résultats sont regroupés. Ils sont suivis par les discussions placées dans le quatrième chapitre. Une conclusion générale assortie de perspectives clôture ce travail.

Chapitre I

Chapitre I – Présentation de l'Algérois

Dans ce chapitre la situation géographique de la région d'étude est présentée en premier. Puis les facteurs abiotiques qui rassemblent les facteurs édaphiques, hydrographiques et climatiques du milieu sont développés. Enfin les caractéristiques biotiques floristiques et faunistiques de l'Algérois sont exposés.

1.1. – Situation géographique de l'Algérois

S'appuyant sur les variations du couvert végétal SCHOTTER cité par QUEZEL et SANTA (1962) distingue en Algérie diverses divisions biogéographiques. La région d'étude appartient au secteur Algérois divisé en deux sous-secteurs, l'un littoral et l'autre de l'Atlas Tellien. Elle est limitée au nord par la Mer Méditerranée, à l'ouest par l'oued Mazafran, au sud par la plaine de la Mitidja et à l'est par Oued Boudouaou (36° 36' à 36° 46' de latitude Nord., 2° 24' à 3° à 20' de longitude Est) (Fig. 1).

1.2. – Facteurs abiotiques de l'Algérois

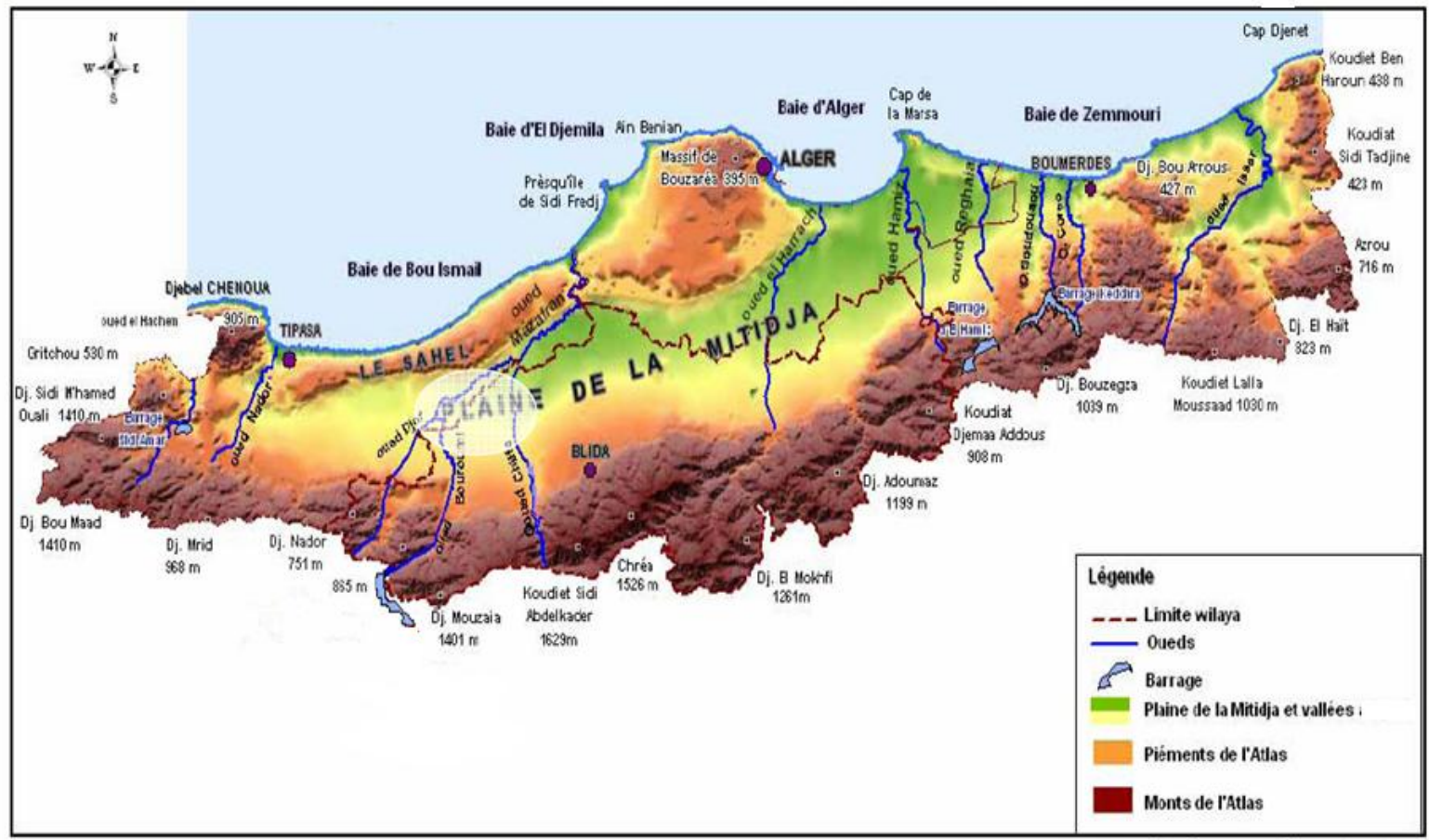
Les différents caractères édaphiques et hydrographiques de la région d'Alger sont traités.

1.2.1. - Facteurs édaphiques

Selon DREUX (1980) les principales propriétés édaphiques sont constituées par la pente, la profondeur, la granulométrie et la composition chimique du sol. C'est à la lumière de ces paramètres que les données géologiques et pédologiques de la région d'Alger sont abordées.

1.2.1.1.- Facteurs géologiques de l'Algérois

La géologie du secteur Algérois est comparable à celle de la Mitidja. A partir du Miocène, la Mitidja est un compartiment effondré. L'effondrement est marqué par la venue abondante de matériel volcanique, du Miocène inférieur au pliocène. Il s'établit une longue période de sédimentation. Les couches déposées présentent des faciès et des épaisseurs



1 / 1000.000

COUDERT *et al*, 2006

Fig. 1 – Situation géographique de la région de l'Algérois

très variables (MUTIN, 1977). NIANE (1979) précise que ce sont les alluvions quaternaires qui dominent dans cette plaine. Les argiles, les marnes et les grés s'y retrouvent accumulés. Le rôle de la néotectonique est très important au niveau du Sahel algérois. Sur une grande partie de cette région affleure le Crétacé, laissant la place au Primaire, au poudingue et au grés. (MUTIN, 1977).

1.2.1.2. - Facteurs pédologiques

ECREMENT et SEGHIR (1971) soulignent que les terres du Sahel algérois sont sablonneuses avec une texture globale sablo-argileuse. Celles-ci sont constituées par cinq types de sols, les uns minéraux bruts, lithosols ou alluvionnaires et les autres humifères ou colluvionnaires. Les sols de l'Ouest du Sahel algérois se situent sur une bande assez étroite encaissée entre le bourrelet dunaire pré-littoral et la Mer Méditerranée. La série stratigraphique du Sahel algérois est constituée de terrains métamorphiques, de terrains, secondaires, tertiaires et quaternaires. Ces derniers recouvrent une partie importante de l'Algérois (AYACHE, 2001). Les sols de Boudouaou sont peu évolués et portent le plus souvent des cultures maraîchères et des champs de fourrages ainsi que des agrumes et des vignobles (MUTIN, 1977). L'épaisse couche des marnes d'El Harrach (ex-Maison-Carrée), contient des passées graveleuses lenticulaires séparées les unes des autres (MUTIN, 1977).

1.2.2. - Facteurs hydrographiques

L'Oued El Harrach est le cours d'eau le plus important dans la Mitidja. La région de Boudouaou est traversée dans toute sa limite occidentale par l'Oued Boudouaou. Celui-ci déverse ses eaux dans la Méditerranée après une série de méandres qui sont l'expression des difficultés de l'écoulement des eaux peu abondantes dans une zone plane. D'autres cours d'eau sillonnent la région en alimentant les nappes phréatiques tels que Oued Hamiz et Oued Réghaïa (MUTIN, 1977).

1.2.3. - Facteurs climatiques de la région d'étude

Les paramètres climatiques influencent le comportement des êtres vivants. Il est donc important de mettre en évidence les températures, les précipitations et les vents de la région d'étude.

1.2.3.1. - Températures de la région d'étude

La température est un facteur écologique important qui détermine de grandes régions climatiques terrestres. Le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus sur leurs abondances et leurs croissances (DAJOZ, 1971; FAURIE *et al*, 1980). THOREAU- PIERRE (1976) explique que les êtres vivants ne peuvent exercer leurs activités que dans une fourchette de températures allant de + 0° C. à + 35°C. Le climat de la région d'étude est de type méditerranéen caractérisé par un été chaud et sec et par un hiver froid et humide. Le tableau 1 rassemble les valeurs des températures des minima et des maxima relevés mois par mois dans la région d'étude pour les années 2009 et 2010.

Tableau 1 – Températures mensuelles moyennes, maxima et minima des années 2009 et 2010 exprimées en degrés Celsius

Mois	2009			2010		
	M (°C.)	m (°C.)	(M + m)/ 2(°C.)	M (°C.)	m (°C.)	(M + m)/ 2(°C.)
I	15,9	6,4	11,2	16,8	6,4	11,7
II	17,1	3,9	10,5	18,9	7,3	18,9
III	19,3	5,8	12,6	20	8	14
IV	20,4	8	14,2	22	10,2	16,1
V	27,3	13,3	20,3	24,3	11	17,8
VI	30,9	16,2	23,6	28,1	15,1	21,9
VII	34	20,9	27,5	31,8	19,3	25,8
VIII	32,3	21,1	26,7	31,7	19,3	25,3
IX	28,2	17,3	22,8	29,2	17,5	23,4
X	26,3	12,7	19,5	25,5	13,6	19,1
XI	23,5	9,6	16,6	19,5	10,2	14,5
XII	19,8	7,5	13,7	-	-	-

M est la moyenne mensuelle des températures maxima.

m est la moyenne mensuelle des températures minima.

T °C. correspond aux températures exprimées en degrés Celsius.

Durant l'année 2009, le mois le plus chaud dans l'Algérois, c'est juillet avec une valeur de température moyenne mensuelle égale à 27,5 °C. Par contre le mois le plus froid est février avec une température moyenne mensuelle égale à 10,5 °C. En 2010, le mois le plus froid est

janvier avec une valeur de température moyenne égale à 11,7 °C enregistrée par un minimum de 6,4 °C et un maximum égale à 16,8 °C, tandis que le mois le plus chaud coïncide avec le mois de juillet avec 25,8 °C marqué par une température minimale de 19,3°C, et un maximum atteignant 31,8 °C.

1.2.3.2.- Précipitation dans la région d'étude

Les précipitations constituent 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 (RAMADE, 2003). Les hauteurs mensuelles des précipitations de la station de dar El Beida enregistrées en 2009 et en 2010 sont placées dans le tableau 3.

Tableau 2 – Valeurs pluviométriques mensuelles des années 2009 et 2010 de la station météorologique de Dar el Beida

Années	Précipitations par mois (en mm)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2009	138	23,4	60,2	61,2	32,3	0,76	0,51	13,5	86,6	29,2	39,1	122
2010	45,7	48,5	101,3	32,7	23,3	4,07	0	24,1	10,9	117,3	106,6	-

Dans l'Algérois le cumul des précipitations pour l'année 2009 est de 606,8 mm. Le mois le plus pluvieux est janvier avec 138 mm, suivi par décembre avec 122 mm. Le mois le plus sec est juillet avec 0,51 mm. L'hiver de 2010 est très humide puisque nous avons enregistrés 117,3 mm. en octobre et 106,6 mm en novembre. Le mois le plus sec est juillet où aucune précipitation est enregistrée.

1.2.3.3.- Vents de la région d'étude

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat (SELTZER, 1946). Selon DAJOZ, (1996) il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. Il accroît la transpiration des plantes (ELHAI, 1968). Les données concernant

les vitesses maxima des vents de chaque mois notées en 2009 et en 2010 dans la station météorologique de Dar El Beida sont mentionnées dans le tableau 3.

Tableau 3 – Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2009 et en 2010 dans la station météorologique de Dar El Beida

	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
V (m/s)2009	7,53	7,75	6,92	7,00	7,11	7,25	6,58	7,64	7,47	6,61	5,53	7,06
V (m/s)2010	7,89	8,17	7,97	6,81	7,94	7,28	7,97	7,39	7,11	6,69	6,58	-

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

A Dar El Beida en 2009, le mois de février connaît le vent le plus fort avec une vitesse égale à 7,75 m/s (27,9 km/h). D'autres vents avec une force à peine plus faible ont soufflé au cours des autres mois de l'année ($5,53 \text{ m/s} \leq V \text{ (m/s)} \leq 7,64 \text{ m/s}$). En 2010 c'est en février que le vent le plus fort souffle à 8,17 m/s (29,4 km/h). Durant les autres mois, les vents sont faibles ($6,58 \text{ m/s} \leq V \text{ (m/s)} \leq 7,97 \text{ m/s}$). A l'égard de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*, le vent est important non seulement par sa vitesse mais aussi par sa direction et par sa température. La mineuse de la tomate lorsqu'elle est au vol, peut augmenter sa vitesse et étendre son aire d'invasion.

1.2.3.4. - Synthèse des données climatiques

La synthèse climatique s'accomplit de deux façons complémentaires. Elle implique la construction du diagramme ombrothermique de Gausson et celle du climagramme pluviométrique d'Emberger.

1.2.3.4.2. - Diagramme ombrothermique de Gausson

Selon DAJOZ, (1996) le diagramme ombrothermique permet de comparer mois par mois la température et la pluviométrie. Il est construit en portant en abscisses les mois de l'année et sur l'axe des ordonnées les valeurs des précipitations à droite et celle des températures à gauche, de telle sorte que l'échelle des températures soit double de celle des précipitations. MUTIN (1977) signale que ce diagramme permet de définir les mois secs. En effet quand la courbe des températures s'élève au dessus de celle des précipitations,

le climat est sec. Il est humide dans le cas contraire (DREUX, 1980). Le diagramme ombrothermique de la région de Dar El Beida en 2009 montre l'existence d'une période sèche qui s'étale sur 3 mois et demi, soit de la seconde décade de mai jusqu'au début de septembre. La période humide est très longue. Elle s'étale sur 8 mois et demi, allant du début de septembre jusqu'au début de mai. Cette dernière est interrompue par quelques semaines sèches en octobre (Fig. 2).

1.2.3.4.1.- Climagramme pluviothermique d'Emberger

Le climagramme pluviométrique d'Emberger est défini par un quotient pluviométrique qui permet de faire la distinction entre les différentes nuances du climat. Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (MUTIN, 1977). Il est obtenu par le calcul du quotient pluviométrique Q_2 calculé par la formule de STEWART (1974) :

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

Q_2 : Quotient pluviothermique d'Emberger.

P : Moyenne annuelle des précipitations exprimées en millimètres.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

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

Les données météorologiques de la région de Dar el Beida de 2000 à 2009 permettent de calculer le quotient pluviothermique Q_2 égale à 73,3. Cette valeur, rapportée sur le climagramme d'Emberger montre que la région d'étude appartient à l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré (Fig.3).

1.3.- Facteurs biotiques de l'Algérois

Les facteurs biotiques représentent l'ensemble des êtres vivants aussi bien végétaux qu'animaux, pouvant par leur présence ou leur action modifier ou entraîner des modifications du milieu (FAURIE *et al*, 1980). Les données bibliographiques développées portaent d'une part sur la végétation et d'autre part sur la faune de la région d'étude.

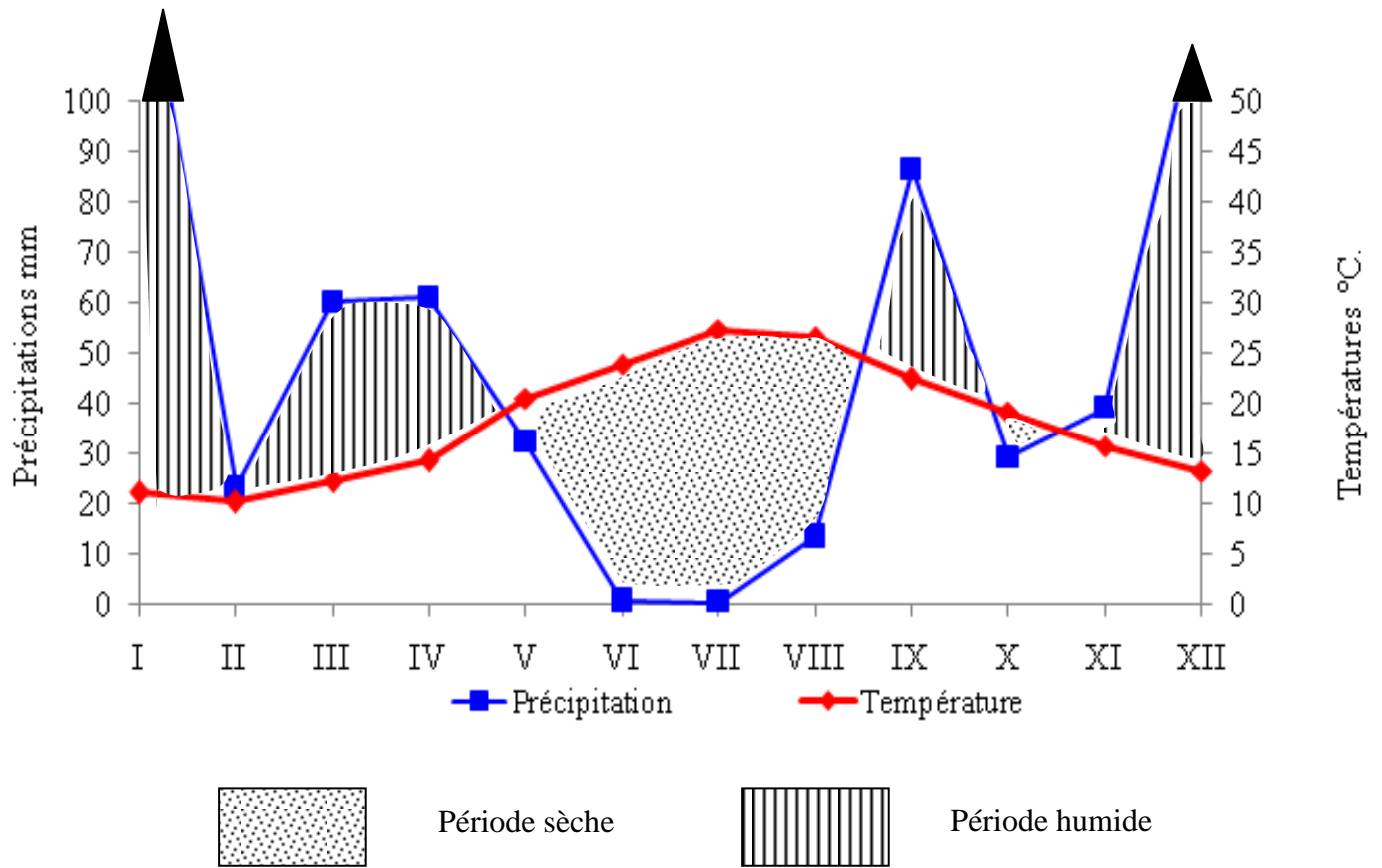


Fig. 2 – Diagramme ombrothermique de l'Algérois en 2009 (Station météorologique de Dar El Beida)

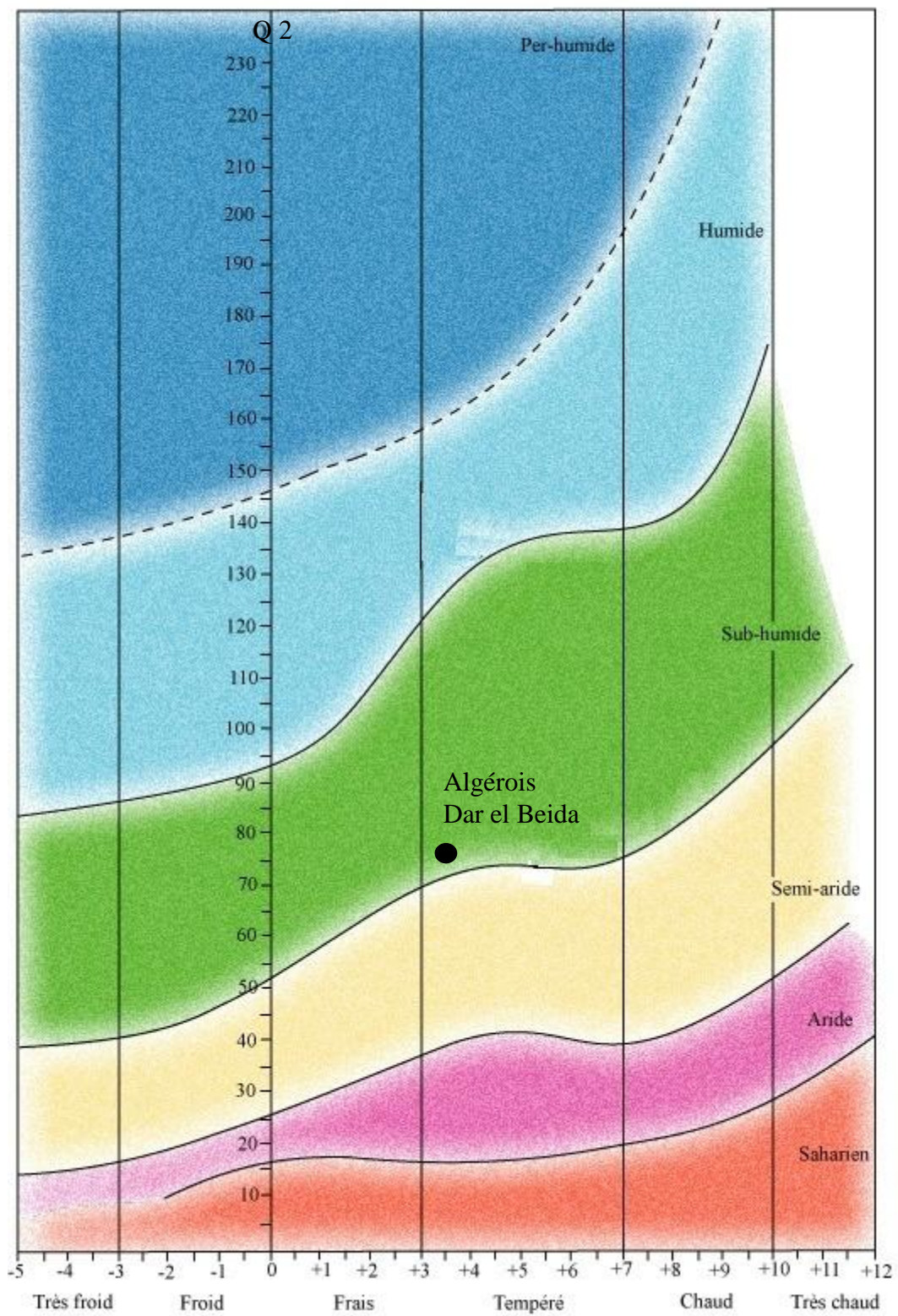


Fig. 3 – Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de l'Algérois (Station météorologique de Dar El Beïda)

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

Le Sahel algérois présente une grande diversité de la végétation répartie entre trois strates, herbacée, arbustive et arborescente Parmi les espèces cités par HAMADI (1983), KIARED (1985), BELAID (1988), KADID (1989), BOULFEKHAR (1989), ADANE (1994), ABDELKRIM (1995), KHEDDAM et ADANE (1996) nous citons : les Poaceae comme *Triticum sativum* Lamk, *Triticum vulgare* L., *Zea mays* L. les Amaranthaceae tel que *Amaranthus aspersa* L., *A. albus* L., *A. angustifolius* Lamk., *A. paniculatus* (L.). Les Ampelidaceae *Vitis vinifera* L., les Araceae *Arisarum vulgare* Targ. Tozz. Les Boraginaceae comme *Borago officinalis* L., *Echium plantagineum* L. Les Chenopodiaceae comme *Beta vulgaris*, *Beta maritima*, *Atriplex patula*, *Atriplex hastata* les Asteraceae tel que *Anacyclus clavatus* Desf., *Andryala integrifolia* L., *Carduus pycnocephalus*, *Carlina lanata*, *Inula viscose*, *Urospermum dalechampii*. Les Brassicaceae comme, *Brassica amplexicaulis* *Capsella bursa-pastoris* L., *Coronopus didymus* (L.). les Cyperaceae comme *Carex disticha* Desf. et *Scirpus maritimus* L. les Euphorbiaceae comme *Euphorbia helioscopia* L., *Euphorbia medicaginea* Boiss., Cucurbitaceae comme *Bryonia dioica*. Les Brassicaceae comme *Brassica amplexicaulis*. Euphorbiaceae comme *Euphorbia helioscopia* L., *Euphorbia medicaginea* Boiss., *Euphorbia peplus*, *Euphorbia belioscopia*, *Mercurialis annua* L. les Iridaceae comme *Iris foetidissima* L. et *Iris spuria*. Les Fabaceae tel que *Astragalus baeticus* L. *Cicer arietinum* L., *Lathyrus ochrus* L., *Lotus creticus* L., *Medicago hispida* L., *Medicago sativa* L., *Melilotus indica* (L.) All., *Melilotus infesta* Guss., *Trifolium campestre* L., *Trifolium repens* L., *Vicia lutea* L., *Vicia sativa* L., *Vicia villosa* Roth., *Vicia faba* L. les Liliaceae : *Allium roseum* L., *Allium triquetrum* L., *Allium porreum*, *Stachys arvensis* L., *Stachys ocymastrum* (L.) Brig. Les Rubiaceae comme *Galium aparine*, *Galium tricorn*, *Rubia peregrina* les Rosaceae comme *Rubus ulmifolius*, *Sanguisorba*. Les Lythraceae *Lythrum junceum* Soland. Malvaceae comme *Lavatera cretica* L., *Lavatera trimestris* L., les Moraceae comme *Ficus carica* L., *F. retusa*, *Morus nigra* L., *M. alba*. Oleaceae sont *Fraxinus angustifolia* Vahl. et *Olea europaea* L. les Apiaceae *Ammi majus* L., *Ammi visnaga* Lamk. *Daucus carota* L., *Ferula communis* L., *Torilis arvensis* (Huds.) Link. Solanaceae tel que *Datura stramonium* L., *Lycopersicum esculentum* L., *Solanum melongena* L., *Solanum nigrum* L., *Solanum tuberosum* L. les Urticaceae comme *Urtica dioica* L. et *Urtica membranacea* Poir et *Urtica urens* L. les Papaveraceae comme *Papaver hybridum* L. et *Papaver rhoeas* L.

1.3.2.- Données bibliographiques sur la faune de l'Algérois

La faune de l'Algérois est très diversifiée. Parmi les Oligocheta, TALBI-BERRA (1998) et BAHA et BERRA (2001) ont cités *Allolobophora rosea* (Savigny, 1826), *Helodrilus algeriensis* (Dugés, 1828), *Nicodrilus coliginosus* (Savigny, 1826), *Octodrilus complanatus* (Dugés, 1828) et *Proselodrilus doumandjii* (Baha, 1997). Au sein des Invertébrés BENZARA (1981; 1982), et MOLINARI (1989) ont mentionné plusieurs espèces d'escargots et de limaces notamment *Helix aspersa* Müller, 1774, *Helix aperta* Born, 1778, *Eobonia vermiculata*, *Helicella virgata*, *Cochlicella barbara*, *Milax nigricans* Schulz, 1836, *Otala sp.* et *Milax gagates*. SETBEL (2008) mentionne un Chilopoda *Scolopendra morsitans* et un Diplopoda *Iulus sp.* Linné. Au sein des Arthropoda, GUESSOUM (1981), HAMADI (1994) et BOULFEKHAR-RAMDANI (1998) inventorient différentes espèces d'acariens qui caractérisent plusieurs milieux agricoles tels que *Panonychus ulmi*, *Tetranychus cinnabarinus* et *Tetranychus atlanticus* (Tetranychidae), *Bryobia rubiocolus* et *Bryobia protiosa* (Bryobiinae), *Aceria sheldoni* (Eriophyidae) *Lorryia formosa*, *Orthotydeus californicus*, *Tydeus sp.* (Tydeidae), *Scapheremus fimbriatus* (Oribatidae) et *Humerobates rostromellatus*. Les Insecta sont les mieux étudiés dans l'Algérois. CHOPARD (1943), DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1992), HAMADI et DOUMANDJI-MITICHE (1997) ont cité *Mantis religiosa* (Linné, 1758), *Geomantis larvoides*, *Iris oratoria* (Linné, 1758), *Gryllus bimaculatus* Géer. (1773), *Decticus albifrons* (Fabricius, 1775) *Thliptoblemmus batnensis*, *Odontura algerica*, *Oedipoda miniata*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens* (Saussure, 1849), *Calliptamus wattenwylanus*, *Omocestus lucasi*, *Omocestus ventralis*, *Platypterna harterti*, *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Pezotettix giornai* (Rossi, 1794) et *Acrida turrita*. En ce qui concerne les Reptilia. ARAB (1997) souligne en milieu suburbain sub-humide plusieurs espèces *Tarentola mauritanica* (Gekonidae), *Acanthodactylus vulgaris*, *Lacerta viridis*, *Lacerta muralis* (Lacertidae), *Chlacidis ocellatus* (Scincidae), *Natrix natrix* *Zamenis hippocrepis* (Colubridae), *Vipera lebetina* (Viperidae), *Testudo graeca* (Testudinidae).

Parmi les Oiseaux retrouvés au Sahel, AÏT BELKACEM et al. (2004) et MILLA et al. (2005, 2007) mentionnent *Falco tinnunculus* Linné, 1758, *Alectoris barbara* (Bonnaterre, 1829), *Columba livia* Bonnaterre, 1790, *Columba palumbus* Linné, 1758, *Streptopelia turtur* (Linné, 1758), *Merops apiaster* Linné, 1758, *Jynx torquilla* Rothschild, , *Delichon urbica* (Linné, 1758), *Sylvia atricapilla* (Linné, 1758), *Muscicapa striata* (Pallas, 1764), *Turdus merula*, *Erithacus rubecula* (Linné, 1758), *Sturnus vulgaris* Linné, 1758 et *Corvus corax*

Linné, 1758. BENDJOUDI et al. (2005) signalent également la présence de *Psittacula krameri* dans le Sahel algérois. Les grands mammifères ont disparu de l'Algérois, excepté le sanglier *Sus scropha* qui est abondant d'autant plus qu'il n'a pas de prédateurs naturels et qu'il n'est pas chassé par l'Homme autochtone. BAZIZ (2002), AHMIM (2004) et BAZIZ et al (2008) signalent 15 espèces de mammifères dont les plus abondants sont les rongeurs. Comme les Muridae avec les genres *Rattus Rattus rattus* Linné, 1758, *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) et *Mus* comme *Mus musculus* Linné, 1758 *Mus spretus* (Lataste, 1883), les Gerbillidae avec *Gerbillus campestris* et les Soricidae comme *Crocidura russula*, Herisson *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) *Sus scrofa* Linné, 1758 sanglier.

Chapitre II

Chapitre II – Matériel et méthodes

Le matériel biologique tant animal que végétal est brièvement présenté. Puis les stations choisies sont décrites. Les différentes étapes de la méthodologie suivies aussi bien sur le terrain qu'au laboratoire sont développées. Enfin, les techniques écologiques et statistiques employées pour le traitement des résultats sont exposées.

2.1. – Matériels biologiques

Le matériel biologique animal est développé en premier. Il est suivi par le matériel biologique végétal.

2.1.1. – Présentation brève Modèle biologique animale la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*

La mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) est un représentant de la famille des Gelechiidae (Fig. 4a), microlépidoptère néotropicale qui se nourrit aux dépens des solanaceae. La principale plante-hôte de *Tuta absoluta* est la tomate *Lycopersicon esculentum* Miller, 1754. Mais ce ravageur est signalé aussi sur la pomme de terre *Solanum tuberosum* Linné, 1753, sur l'aubergine (*Solanum melongena* Linné, 1753 et sur plusieurs adventices de la même famille comme la morelle noire *Solanum. nigrum* Linné, 1753 et la stramoine ou pomme épineuse *Datura stramonium* Linné, 1753 (PEREYRA, 2006). Ses larves peuvent se développer sur le plant durant tous les stades de leur développement produisant de larges galeries dans les feuilles (Fig. 4b), les tiges et les fruits (Fig. 4c). (CACERES, 1992). La mineuse de la tomate *Tuta absoluta* est originaire d'Amérique de sud. Elle est signalée pour la première fois en Argentine en 1964 après une importation de tomate depuis le Chili. En mars 2007 de graves dégâts sont observés sur la tomate à Valencia en Espagne, première signalisation de la présence de ce lépidoptère dans le pays (VIEIRA, 2008). En Italie, la présence de *Tuta absoluta* est mentionnée au printemps 2008 dans la province de Cosenza sur la tomate cultivée sous serre. Puis l'espèce s'est propagée vers le Sud de la France en septembre de la même année (EOPP, 2009). Elle est signalée dans d'autres pays de l'Est de l'Europe. Selon KILIÇ (2010) en août 2009 les premières larves de *Tuta absoluta* sont trouvées dans la province d'Izmir en Turquie. Progressivement cette mineuse envahit d'autres pays dans le Moyen-Orient. Des foyers d'infestation sont détectés en



2mm

Fig. 4a –Adulte de Mineuse de la Tomate *Tuta absoluta* (Original)



Fig. 4b – Dégâts de *Tuta absoluta* sur les feuilles de tomate (Photographie originale)



Fig. 4c – Dégâts de *Tuta absoluta* sur les fruits de tomate (Photographie originale)

Iraq, au Bahreïn et au Koweït. Rapidement le ravageur se retrouve en Afrique du Nord. En avril 2008 des agriculteurs de la région d'Agadir mentionnent des dégâts importants sur la culture de la tomate. La première signalisation sur la mineuse de la tomate s'est faite au printemps 2008 près de Mostaganem (GUENAOUI, 2008). La présence de *Tuta absoluta* est notée en mars 2009 en Tunisie et en juillet 2009 en Lybie (EOPP, 2009). *Tuta absoluta* est une espèce polyvoltine, c'est à dire à plusieurs générations par an. Chaque femelle peut émettre entre 40 et 200 œufs au cours de sa vie. Son haut potentiel de reproduction, son pouvoir de dissémination et les dégâts sévères produits sur la tomate la classe dans la liste A₁ des organismes de quarantaine.

2.1.2. – Modèle biologique végétale, la tomate *Lycopersicon esculentum*

La tomate cultivée *Lycopersicon esculentum* appartient à la famille des Solanaceae. C'est une plante herbacée, utilisée en culture annuelle, à port rampant et à tige dressée, ramifiée, anguleuse et légèrement velue (Fig. 5). Le système racinaire est de type pivotant à tendance fasciculée. La tige est pubescente, épaisse aux entre-nœuds, haute de 1 à 2m (LEMOINES, 1999). Pour ce qui est des feuilles, elles sont persistantes, alternées et composées selon les variétés. Les fleurs ont tendance à l'hermaphrodisme et les fruits sont des baies assez volumineuses, charnues, à peau lisse, de taille, de forme et de couleur très variées. (CHAUX et FOURY, 2007). La tomate se cultive dans presque tous les sols, depuis les terrains d'alluvions jusqu'aux terres argileuses les plus lourdes (ODET, 1989). Cependant les sols légers perméables et riches en humus lui conviennent particulièrement bien (LAUMONIER, 1979). C'est une plante à laquelle il faut beaucoup de chaleur pour assurer le cycle complet de sa végétation. Elle demande une période estivale relativement longue pour donner des résultats économiquement acceptables. L'optimum de température diurne se situe à 25° C. (PERON, 2006). Les gelées détruisent la plante (LAUMONIER, 1976). 177 variétés de tomate sont commercialisées à travers le monde (CHAUX et FOURY, 2007). Mais cette plante compte environ 700 variétés dont les principales sont la Marmande qui est grosse et charnue, la Précoce des halles, la Dona et la Fandango (LEMOINES, 1999). La tomate, comme toutes autres solanacées, peut être attaquée par de nombreux champignons, bactéries, virus, et autres. Les pertes au moment de la récolte sont parfois très sévères. Comme toutes les cultures, la tomate n'est pas indemne de maladies et de ravageurs. Elle est sujette aux dégâts dus notamment aux nématodes *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* et *M. arenaria*, D'autres



Fig.5 – Plant de tomate *Lycopersicon esculentum* (Photographie originale)

déprédateurs sont à mentionner comme les acariens (*Tetranychus* sp.), la mouche blanche du tabac (*Bemisia tabaci*), les pucerons (Aphidae), les thrips (Thripidae) et les noctuelles (Lepidoptera) (NAIKA *et al.*, 2005), d'autres maladies comme le Mildiou *Phytophthora parasitica*, la pourriture grise *Botrytis cinerea* et la fusariose *Fusarium oxysporum*. Les ravageurs animaux présentent relativement moins d'importance, à l'exception des aleurodes et des mineuses en serre (BLANCARD, 1988) La lutte chimique est la plus utilisée contre les maladies et les ravageurs de la tomate, mais les techniques culturales et la lutte biologique sont fortement recommandées.

2.2. – Choix et description des stations d'étude

Avant d'aborder les stations mêmes, la technique du transect végétal est présentée.. Quatre stations sont choisies, celles de Heuraoua dans le Sahel algérois, de l'institut national de la protection des végétaux près d'El Alia, de l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach et de Douaouda à Zéralda.

2.2.1. – Méthode du transect végétal

La description du transect végétale est présentée en premier lieu suivie par les avantages et les inconvénients de la méthode.

2.2.1.1. - Description de la méthode du transect

La technique du Transect est la méthode d'échantillonnage d'un peuplement de végétaux. Elle consiste à délimiter une aire rectangulaire de 10 m de largeur sur 50 m de longueur, divisée en carrés de 1 m de côté et à inventorier les espèces végétales contenues dans chaque carré. L'opération est répétée pour les 500 m² du transect végétal.

Sur le terrain le prospecteur doit mentionner sur un tableau les mesures de chaque pied de chaque espèce herbacée, arbustive ou arborescente au fur et à mesure qu'il progresse sur la parcelle délimitée, le long de la plus grande médiane. Au niveau de la strate herbacée un seul plant est prélevé pour chaque espèce inventoriée, accompagné par une lettre alphabétique en vue de préciser sa détermination ultérieurement. A chaque fois que le même plant est retrouvé dans un autre carré, il est mentionné par la lettre qui le désigne provisoirement et autant de fois qu'il y a de pieds qui le représentent. Les plants prélevés sont mis dans des sachets en

journal ou autre pour pouvoir faire leur détermination systématique au laboratoire. Par la suite le taux de recouvrement dans la parcelle est calculé par la formule suivante :

$$T = \frac{\pi (d/2)^2 \times N}{S} \times 100$$

T : Taux de recouvrement; **d** : Diamètre de la plante en projection orthogonale en mètres

S : Surface de transect (500m²); **N** : Le nombre moyen de pieds de l'espèce végétale.

2.2.1.2. – Avantages de la méthode

C'est une technique précise où il y a très peu de place pour les estimations approximatives. Elle donne une image réelle et fidèle sur les espèces végétales présentes, sur leurs taux de recouvrement respectifs et sur la physionomie des milieux étudiés. C'est une étude détaillée de la végétation, aussi bien qualitative que quantitative.

2.2.1.3. – Inconvénients de la méthode

Malgré son grand intérêt, elle n'est cependant pas sans inconvénient. Un transect est fait à l'instant t. Il ne donne des renseignements qu'à un moment précis de l'année. Pour bien faire il faudrait le répéter plusieurs fois par saison même. Cette technique est fastidieuse. Elle nécessite beaucoup de temps pour sa réalisation.

2.2.2. - Station de Heuraoua

C'est une exploitation agricole privé. Elle se situe dans le Sahel algérois. Elle s'étend sur une superficie de 50 ha (Fig. 6). Les sols de cette station sont limono-sableux. La plupart des parcelles sont destinées aux cultures maraîchères sous abris-serres et en plein-champ. Les cultures mises en place sont la tomate, la pomme de terre, l'aubergine et la courgette. Le transect végétal de la station montre la dominance des plantes adventices (Fig. 7) comme les Poaceae (*Hordeum murinum*, *Avena sativa*), les Fabaceae (*Medicago sativa*), les Polygonaceae (*Rumex bicephalporus*), les Euphorbiaceae (*Tinctoris* sp.) et les Oxalidaceae (*Oxalis cernua*). La station est délimitée par son côté sud par une allée de roseaux *Arundo donax* (Poaceae). Le taux du recouvrement total de la végétation est faible. Il

Eucalyptus

Lycopersicon esculentum



Fig. 6 – Station de Heuraoua (Ain Taya) (Originale)

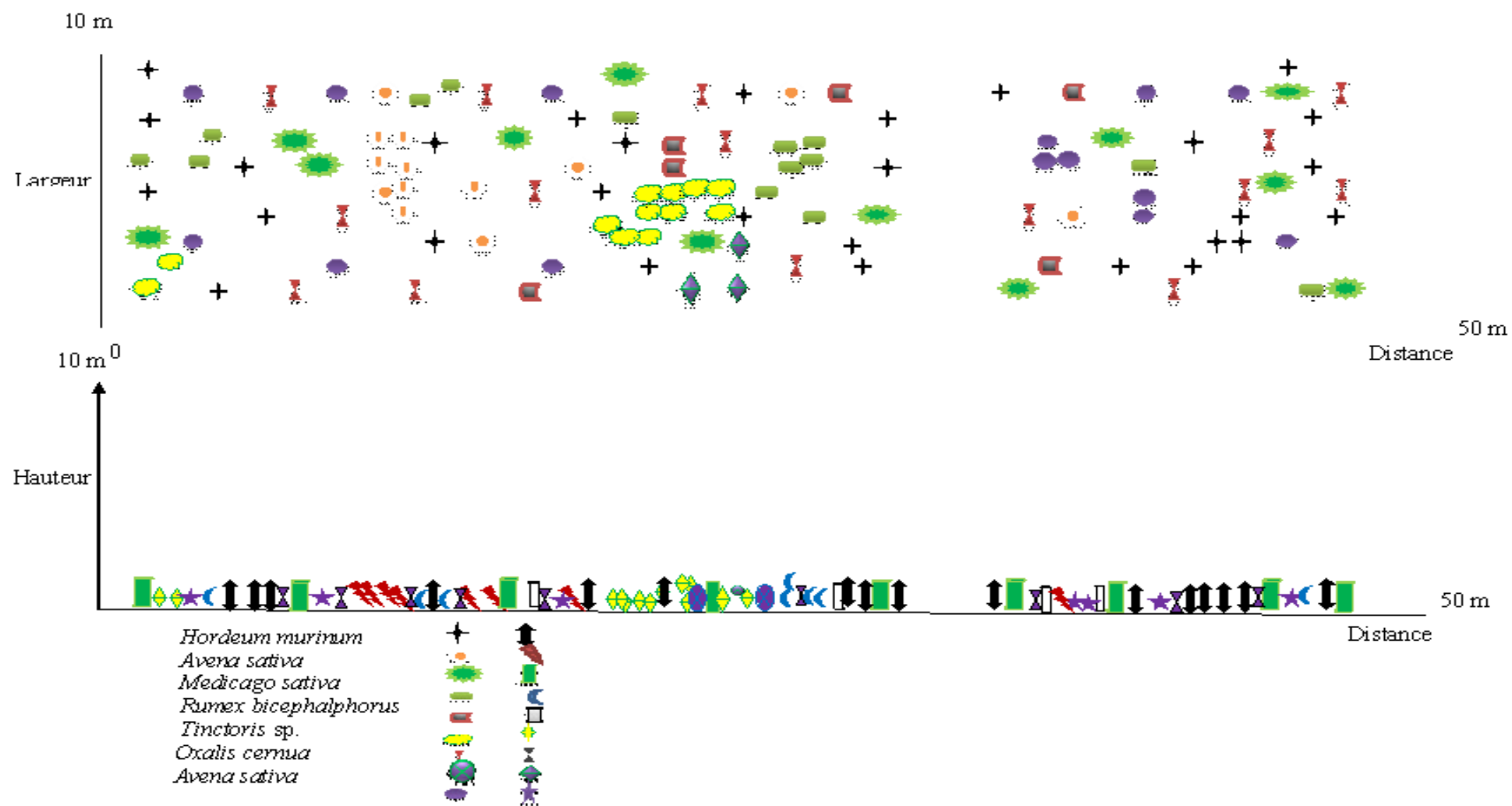


Fig.7 – Transect végétal dans la station des cultures maraîchères de Heuraoua (Ain Taya)

atteint à peine 0,01 %. Les espèces les plus fréquentes sont *Avena sativa* et *Oxalis cernua*. La physionomie du paysage est celle d'un milieu ouvert.

2.2.3. - Station de la ferme pilote de Kaddou ben youcef (Douaouda)

La ferme pilote de Douaouda est une exploitation agricole d'une superficie égale à 52,85 hectares. Elle est située à 200 m d'altitude par rapport au niveau de la mer Méditerranée et à 35 km de Tipaza. Elle est limitée au nord et à l'est par la ville de Douaouda, à l'ouest par Fouka et au sud par Koléa (Fig. 8). Cette ferme est irriguée par 3 points d'eau. Les sols de l'exploitation sont limono-sableux à sablonneux. Le transect végétal de la station montre l'existence de 14 espèces telles que *Bromus carinatus* (0,67 %), *Avena sterilis* (0,3 %), *Lavatera cretica* (0,27 %), *Malva lavatera* (0,17 %), *Sonchus oleraceus* (0,12 %), *Oxalis pes caprae* (0,05 %), *Cynodon actylon* (0,05 %), *Polygonum aviculare* (0,03 %), *Sinapis arvensis* (0,02 %), *Daucus carota* (0,02 %), *Medicago* sp. (0,01 %), *Convolvulus arvensis* (0,01 %), *Datura stramonium* (0,01 %). Le taux de recouvrement global est égal à 1,76 %. Pour ce qui concerne la physionomie du paysage, c'est celle d'un milieu de type ouvert. (Fig.9)

2.2.4. – Station de l'Institut national de la protection des végétaux (INPV)

L'Institut national de la protection des végétaux (INPV) se situe dans le plateau de Belfort près d'El Alia. Il est limité au Nord par la Cité Radieuse et les Dunes, à l'Est par le cimetière d'El Alia et Bab Ezzouar, au Sud par Oued Smar et à l'Ouest par l'Institut national de la recherche agronomique d'El Harrach. Cette étude est réalisée dans les salles d'élevage de 6 m² chacune du laboratoire d'entomologie (Fig. 10).

2.2.5. – Station expérimentale de l'école nationale supérieure agronomique d'El Harrach (ENSA)

La station expérimentale de l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach appartient à un milieu suburbain se retrouvant sur des terrains en pente à cheval sur le Plateau de Belfort, correspondant vers l'est au prolongement du Sahel algérois et la partie orientale de la Mitidja (Fig. 11). Elle est limitée au nord par la cité des Dunes et Cinq Maisons et au-delà par la Mer Méditerranée, à l'Est par l'Institut technique des grandes cultures, au sud par Oued Smar, Beaulieu et la Mitidja et à l'Ouest par Oued El Harrach. La station d'étude s'élève de



Fig. 8 – Ferme pilote Kaddou ben youcef (Douaouda) (Photographie originale)

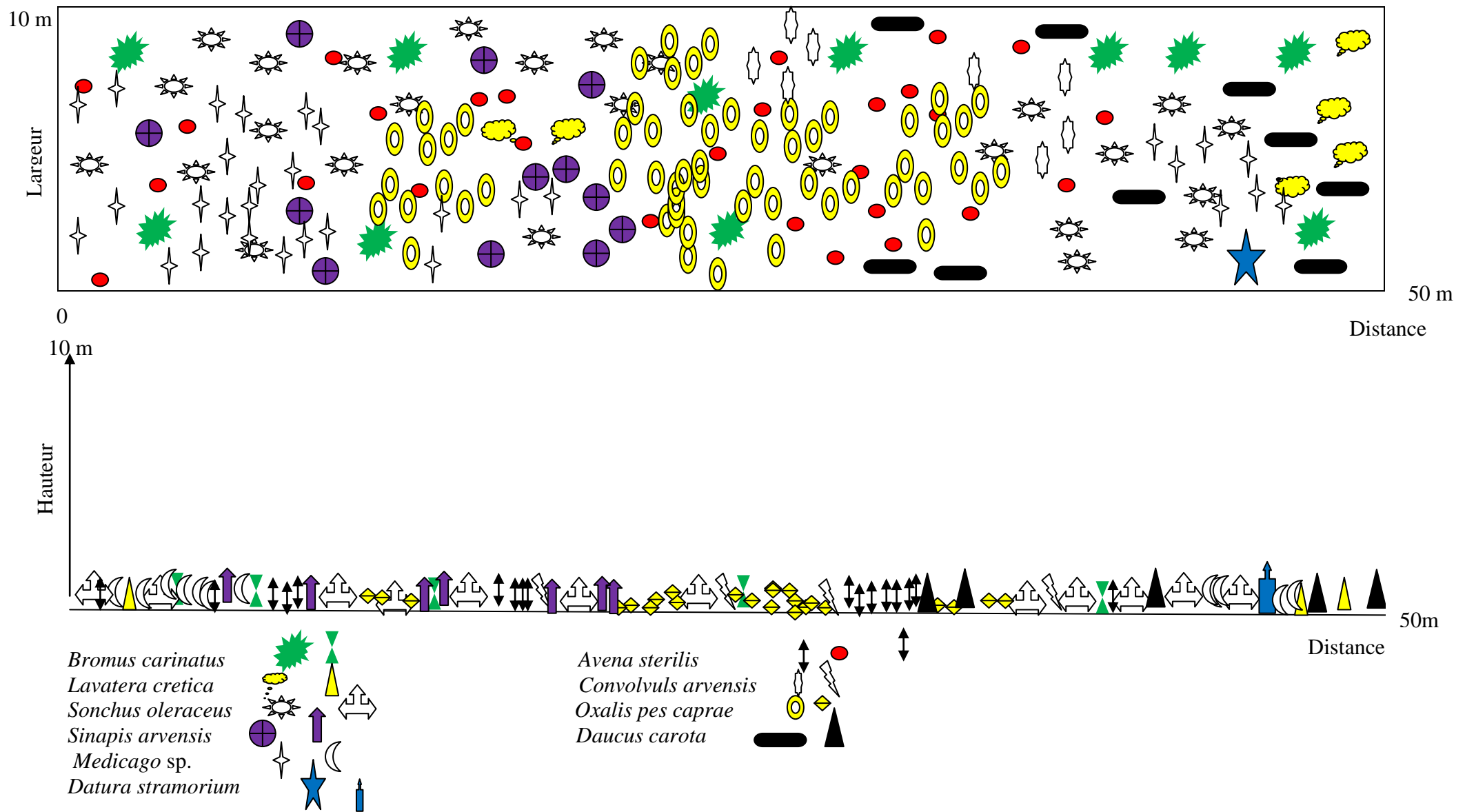


Fig. 9 – Transect végétal de la ferme pilote de Kaddou ben Youcef (Douaouda)



Fig. 10 – L'institut national de la protection des végétaux



Fig. 11 – Station expérimentale de l'école nationale supérieure agronomique El Harach (Photographie originale)

50 mètres par rapport au niveau de la mer (36° 33' N.; 3° 08' E.). La station expérimentale de l'ENSA s'étend sur une superficie de 6 ha qui servent de serres pédagogique et de parcelles agricoles. Le taux de recouvrement global est égal à 1,91 %. Parmi les espèces existantes il y a *Lycopersicon esculentum* (1,88 %), *Oxalis pes-caprae* (0,02 %) *Trifolium repens* (0,01 %), *Medicago hispida* (0,002 %) et *Cynodon dactylon* (0,002 %) *Avena sterilis* (0,001 %), *Avena sativa* (0,001). Le transect végétal de la station expérimentale de l'ENSA montre une physionomie du paysage de type ouvert (Fig. 12).

2.3. – Méthodes adoptées sur le terrain et au laboratoire

Pour la réalisation de ce travail plusieurs méthodes sont adoptées que se soit sur le terrain ou au laboratoire. Cette partie est consacrée aux méthodes d'étude de l'entomofaune associée à la mineuse de la tomate. Elle est suivie par les méthodes d'étude de la bioécologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*, puis par les méthodes de lutte utilisées contre elle et par les méthodes d'analyse statistique.

2.3.1. – Méthodes d'étude de l'entomofaune associée à la mineuse de la tomate

Tuta absoluta

Selon DAJOZ (1970) diverses méthodes de captures peuvent être utilisées pour capturer les insectes selon les habitats où ils vivent. Pour l'étude de l'entomofaune associée à la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* les pièges d'interception sont sollicités. Ils sont très nombreux. Ils occupent une grande place dans l'étude quantitative des différentes caractéristiques du peuplement animal (LAMOTTE et BOURLIÈRE, 1969). Dans la partie suivante deux méthodes utilisées sont présentées, celles des pots pièges suivie par celle des assiettes jaune.

2.3.1.1. – Méthode des pots pièges

Dans cette partie la méthode des pots pièges est décrite. Sa description est suivie par les avantages et les inconvénients notés par l'opérateur.

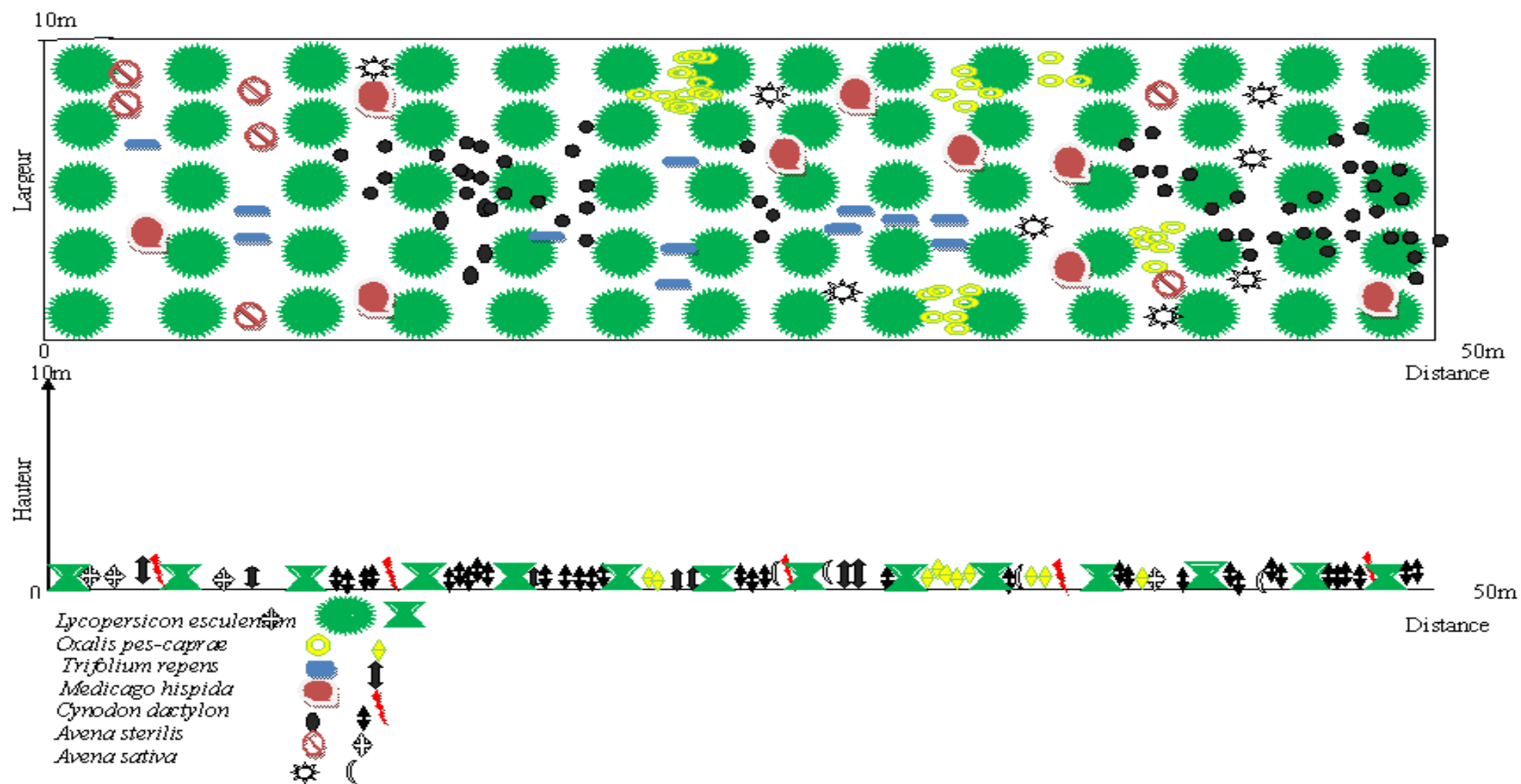


Fig. 12 – Transect végétal dans la station expérimentale de l'école nationale supérieure agronomique (El Harrach)

2.3.1.1.1. – Description de la méthode des pots-pièges

Le pot- piège est un piège d'interception, il permet de capturer les animaux qui se déplacent activement à la surface du sol (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Ce sont des récipients de formes cylindriques de 1 dm³ de volume, enterrés verticalement au ras du sol. La terre est tassée tout autour de l'ouverture, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces (BENKHELIL, 1991). Les pots sont remplis au tiers de leur hauteur d'eau. l'expérimentateur ajoute une pincée de détergeant qui va jouer le rôle de mouillant pour empêcher toute évasion ultérieure des espèces capturées de sortir du piège. L'ajout de 5 cm³ d'un conservateur comme le formol est conseillé lorsque le piège est maintenu en place durant plusieurs jours. Une dizaine de pièges sont placés en ligne ou approximativement sur une même courbe de niveau et à des intervalles réguliers de 5 m .Chacun de ces pièges est recouvert d'une pierre plate surélevée grâce à deux ou trois petits cailloux pour éviter la dilution du liquide conservateur en cas de chute de pluie. (Fig. 13). Les insectes capturés sont récupérés dans des boîtes de Pétri, puis ramenés au laboratoire pour leurs déterminations systématiques. Au coure de la présente étude les pots pièges sont placés dans la station de Heuraoua du mois de janvier 2009, date de la mise en place de la culture de tomate jusqu'à la récolte en mai 2009. Les pièges sont déposés à la fois dans la serre et hors de celle-ci.

2.3.1.1.2. – Avantages de la technique des pots pièges

C'est une méthode très facile à mettre en œuvre sur le terrain. Elle ne demande pas de main d'œuvre spécialisée, ni de matériel coûteux. Il suffit d'avoir de disposer de 10 boites de conserve vides de 1dm³ de volume chacune, d'une binette, de l'eau et d'un peu de détergeant. Cette technique permet de capturer les insectes qui se déplacent sur le sol et elle aide à attraper des amphibiens et des micromammifères (FAURIE *et al.*, 1978). De plus les échantillons recueillis restent en parfaite conservation, ce qui permet d'avoir d'avantage de précision lors des déterminations. Les résultats obtenus grâce à cette technique peuvent être exploités par la suite à l'aide de différentes indices écologiques et de méthodes statistiques.

2.3.1.1.3. – Inconvénients de la technique des pots pièges

Le risque d'évaporation de l'eau contenue dans les pots est très élevé en période estivale, ce qui peut fausser les résultats, par ailleurs en période hivernale ils

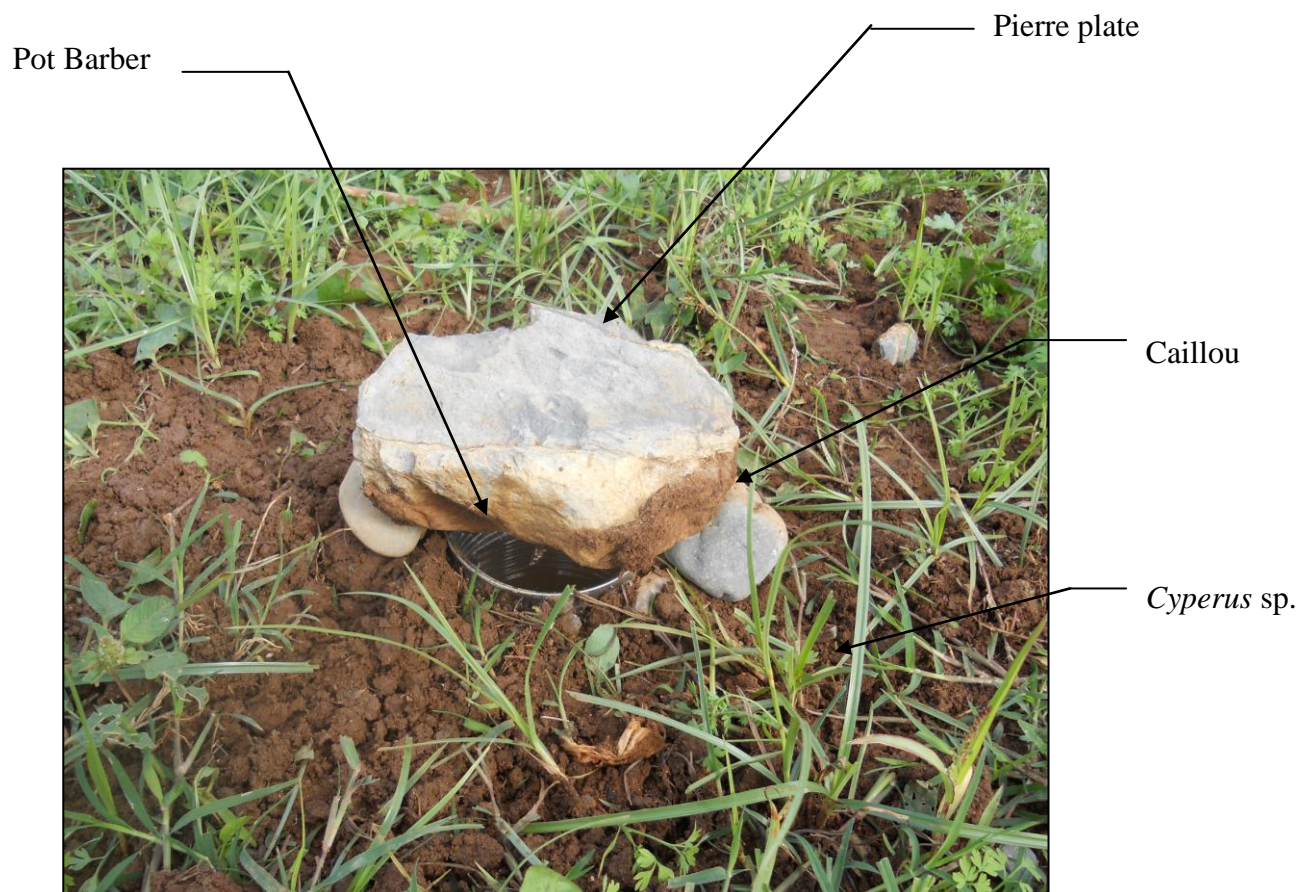


Fig. 13 – Mise en place sur le terrain des pots Barber (Photographie originale)

peuvent être remplis par les eaux de pluie. Cette méthode peut capturer des insectes terrestres de passage, et de ce fait elle ne donne pas une image réelle de l'entomofaune du site.

2.3.1.2. – Méthode des assiettes jaunes

Dans la partie suivante la méthode des assiettes jaune est décrite. Puis les avantages et les inconvénients notés par l'opérateur sont exposés.

2.3.1.2.1. – Description de la méthode des assiettes jaunes

Ce sont en fait des bassines en matière plastique de couleur jaune de 30 cm de côté, remplies d'eau au tiers de leur hauteur. Une pincée ou quelques gouttes de détergeant sont ajoutés comme mouillant et conservateur pour empêcher les insectes piégés de s'échapper, une fois pris. Selon LAMOTTE et BOURLIERE (1969) ces pièges sont particulièrement efficaces à l'égard des insectes héliophiles et floricoles. Les assiettes sont placées à intervalles réguliers de 5 m depuis janvier jusqu'en mai 2009 dans la station de Heuraoua. Chaque mois 6 assiettes sont placées dans une serre de tomates, et 5 autres à l'extérieur de la serre. Leurs contenus sont récupérés au bout de 8 jours. Les espèces capturées sont ensuite séchées puis déterminées au laboratoire (Fig. 14).

2.3.1.2.1. – Avantages de la technique des assiettes jaunes

C'est une technique facile à maitre en place sur le terrain. Elle n'est pas couteuse ni en temps, ni en argent ou en main d'œuvre. Elle est réalisable sur tous les types de terrains. Elle n'est pas conditionnée par le temps. Elle permet un ramassage facile des insectes en parfait état ce qui les rend aisément déterminables. Selon CHAUVIN et ROTH (1966) les pièges colorés sont d'une grande efficacité. Ils permettent de recenser avec beaucoup de finesse la faune d'un endroit précis. Selon ROTH (1972) la couleur préférentielle pour la plupart des insectes est le jaune (citron).

2.3.1.2.1. – Inconvénients de la technique Assiettes jaunes

Les pièges jaunes possèdent une double attractivité d'une part par leur teinte et d'autre part par la présence de l'eau. De ce fait le reproche à faire pour ce type

Plants de tomate sous filme sous film plastique



Bac jaune

Fig. 14 – Mise en place dans la serre des pièges jaunes colorés (Photographie originale)

de piège c'est une certaine sélectivité qui empêche l'échantillon d'être représentatif. De plus la surface du piège est grande. Elle augmente le risque de l'évaporation de l'eau.

2.3.2. – Méthodes d'étude de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*

Parmi les méthodes utilisées pour l'étude de *Tuta absoluta*, celle de l'examen des génitalia du ravageur est présentée, suivie par la nervation alaire, ensuite la détermination du zéro de développement et par la méthode d'étude des dégâts dus à ce déprédateur.

2.3.2.1. – Méthode d'étude des génitalia *Tuta absoluta*

La méthode d'étude des génitalia consiste en une préparation entre lame et lamelle des armatures génitales mâles et femelles pour une détermination plus précise de l'espèce. Au préalable les insectes sont anesthésiés puis tués grâce à de vapeurs d'acétate d'éthyle émises par un fragment de coton imbibé par le produit liquide. A l'aide d'une paire de pinces l'abdomen de chaque insecte sacrifié est enlevé, d'une manière délicate. Les abdomens prélevés sont mis dans un bécher contenant jusqu'au tiers de sa hauteur une solution de potasse à 10 %. Ensuite le bécher est installé sur une plaque chauffante électrique réglable. Il est laissé pendant 10 mn jusqu'à ébullition modérée. L'échantillon est ensuite retiré de la potasse et mis dans un verre de montre avec de l'eau distillé pour éliminer les traces de la solution potassique. Délicatement les génitalia sont séparés du reste de l'abdomen et mis dans différents bains d'alcool, le premier à 70° pendant 10' pour éliminer le reste de la potasse et réduire la partie eau, puis dans de l'alcool absolu à 100° pour la déshydratation. Ensuite, la pièce génitale est étalée dans une goutte de liquide de Faure sur une lame histologique. Elle est ensuite recouverte avec une lamelle. L'opérateur mentionne sur la lame le nom de l'espèce la date et le lieu de l'échantillonnage. Puis il place la préparation à l'étuve à 50 °C. pendant 48 heures pour la dessiccation (Fig. 15).

2.3.2.2. – Méthode d'étude de la nervation alaire de *Tuta absoluta*

C'est une méthode qui permet d'observer les nervures des ailes des papillons. Elle consiste à prélever les ailes de l'insecte en les sectionnant délicatement à la base puis de les mettre dans un bécher contenant de l'eau de javel pendant près de 10 minutes jusqu'à ce qu'elle s'éclaircisse. Les ailes sont par la suite trempées dans de l'alcool à 70° pour éliminer

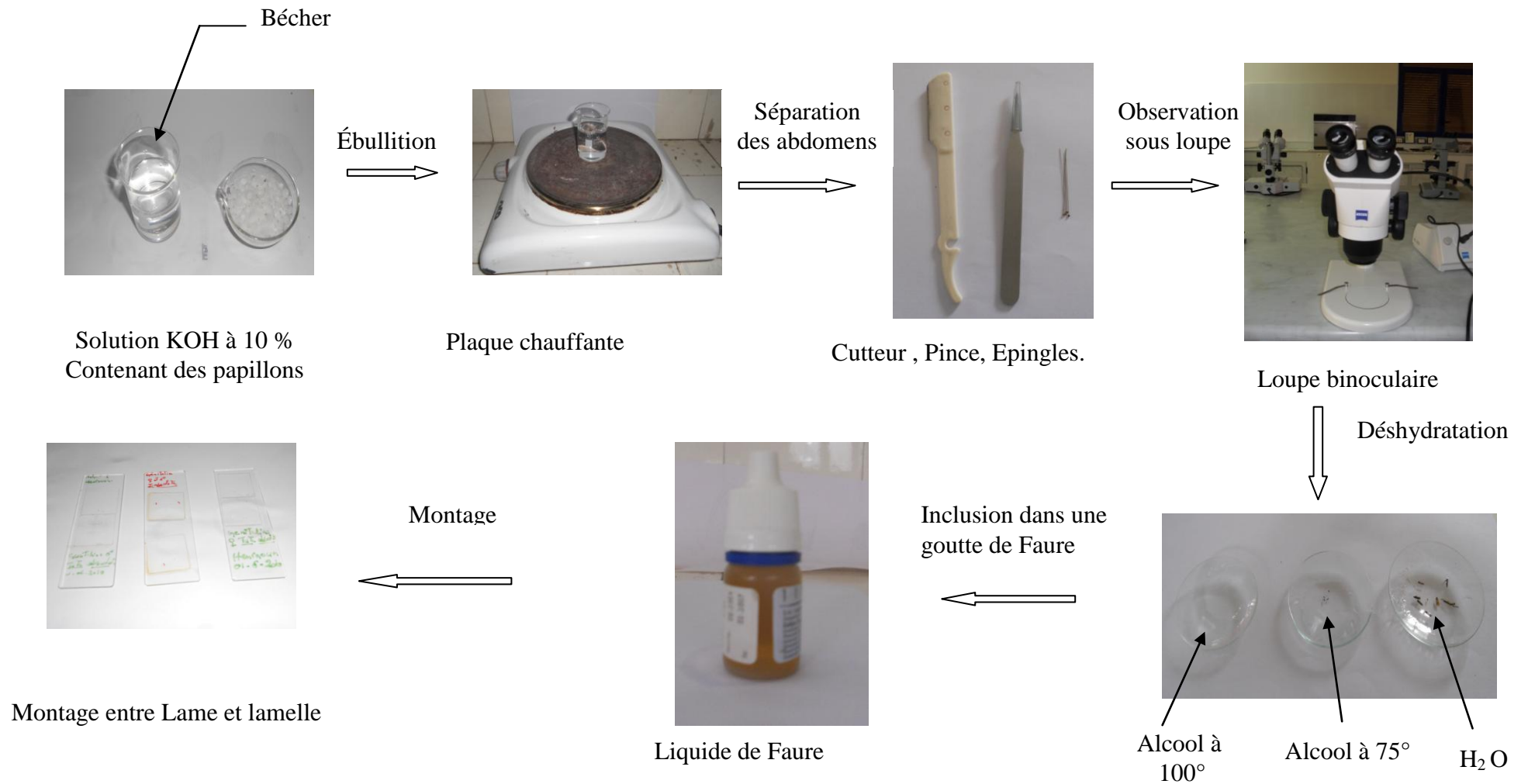


Fig. 15 – Méthode d'étude des génitalias de *Tuta absoluta* (Figure originale)

l'excès d'eau de javel. Dans la coupelle ou verre de montre l'opérateur ajoute une goutte de mercurochrome pour colorer les nervures. Finalement les ailes sont mises dans une goutte de liquide de Faure entre lame et lamelle sur laquelle le nom de l'espèce, le lieu et la date de capture sont mentionnés (Fig. 16).

2.3.2.3. – Méthode d'étude du zéro de développement de *Tuta absoluta*

La méthode est réalisée dans le laboratoire d'entomologie de l'Institut national de la protection des végétaux. Trois chambres sont préparées où l'humidité relative de l'air est fixée à 70 %. Le photopériodisme est de 12 heures. Et la température de 15 °C. dans la première chambre, 21 °C. dans la deuxième et 30 °C. dans la troisième. Des feuilles de tomate infestées par la mineuse de la tomate sont mis dans des cages dans chacune des trois salles. Les papillons sont ensuite récupérés et mis dans des tubes pour favoriser les accouplements. Les œufs récupérés sont laissés à incuber. Pour l'étude de la durée des stades larvaires, 12 plants de tomate sont plantés chacun dans un pot en matière plastique pouvant contenir chacun 5 kg de terre. Ceux-ci sont répartis à raison de 4 par salle d'élevage. Juste après leurs éclosions, les larves néonates sont posées sur les plants de tomate préparés (Fig. 17). La durée de chaque stade est enregistrée individuellement ce qui permet de déterminer la durée globale du cycle de développement de *Tuta absoluta* sous l'influence de chacune des trois températures utilisées pour l'expérimentation. Le zéro de développement est calculé par la formule suivante

$$Nt^{\circ}_1 (t^{\circ}_1 - Z_0) = Nt^{\circ}_2 (t^{\circ}_2 - Z_0)$$

$$Z_0 = \frac{Nt^{\circ}_1 \times t^{\circ}_1 - Nt^{\circ}_2 \times t^{\circ}_2}{Nt^{\circ}_1 - Nt^{\circ}_2}$$

Z_0 est le zéro de développement

Nt_1 est la durée du cycle dans la température 1

Nt°_2 est la durée du cycle dans la température 2

t_1 est température 1

t_2 est température 2

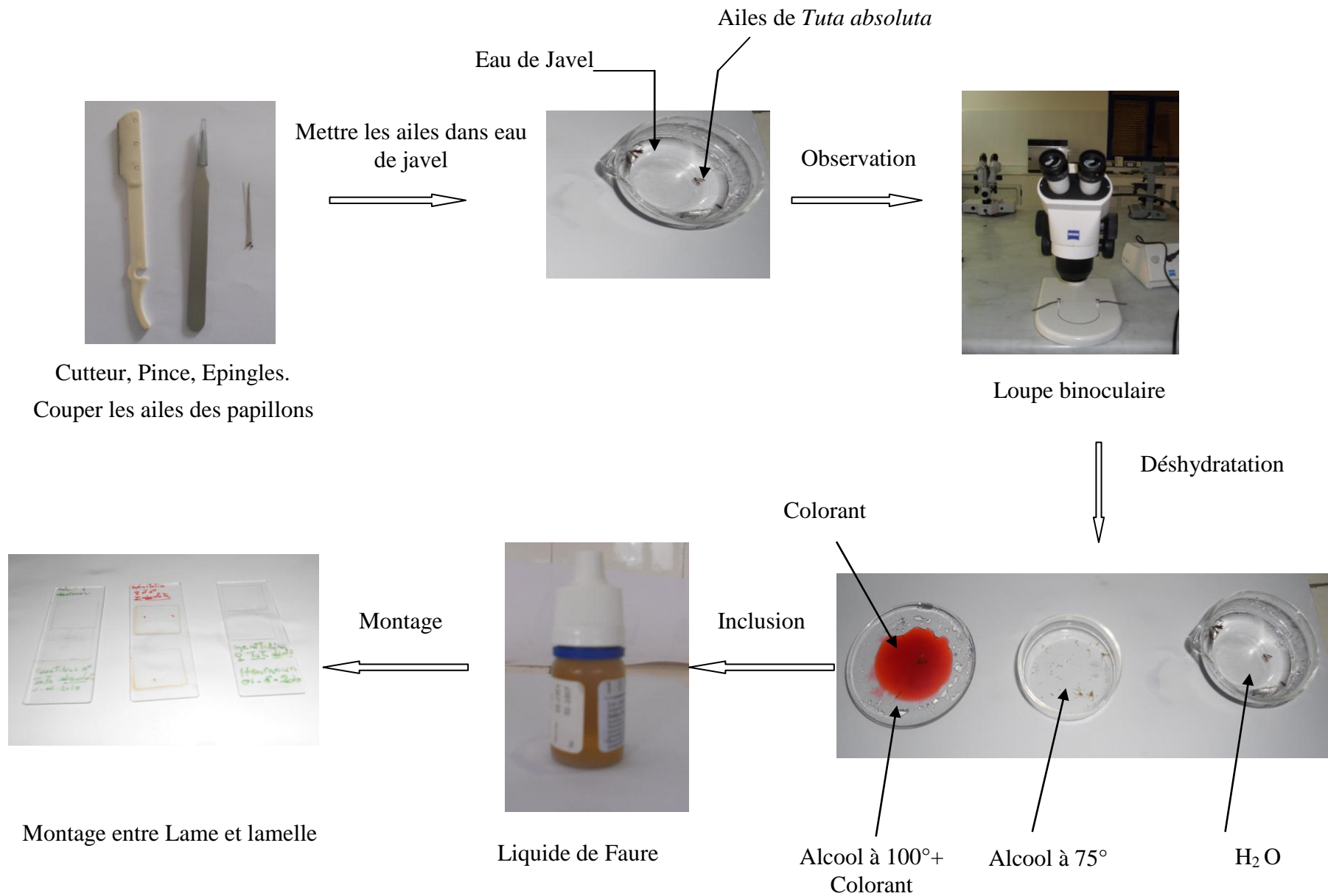


Fig. 16 – Méthode d'étude des nervations alaires de *Tuta absoluta*



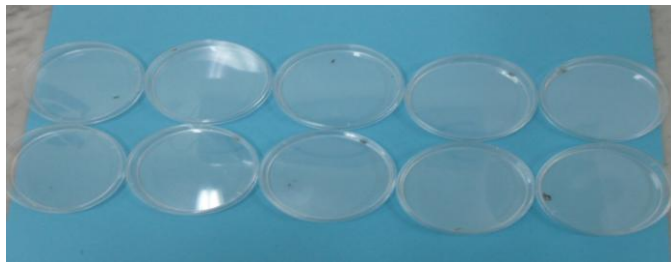
Cage d'élevage

Feuilles de tomate
infestée

Elevage de *Tuta absoluta*



Récupération des adultes de
Tuta absoluta



Récupération des chrysalides

Humidificateur

Plant de tomate



Mise en place des larves néonates sus des plants
de tomate

Fig. 17 – Méthode d'élevage de *Tuta absoluta*

Détermination du nombre de générations par an

$$N = \frac{\Sigma S}{s}$$

ΣS est la somme des températures utiles de la région x

$$\Sigma S = \Sigma [(\Sigma^{\circ} m_i - Z_0) n_i]$$

$\Sigma^{\circ} m$ = Température moyenne du mois i dans la région X

n_i = Nombre de jours du mois i

Z_0 = Zéro de développement

s est une constante

$$s = N t^{\circ}_1 (t^{\circ}_1 - Z_0) = N t^{\circ}_2 (t^{\circ}_2 - Z_0)$$

2.3.2.4. – Méthode d'étude de la dynamique des populations de *Tuta absoluta*

Cette expérience est réalisée dans la station de Douaouda. Dans une serre de tomate de la variété actana de janvier jusqu'en mai 2010 à raison de deux sorties par mois.. L'expérience consiste à prélever 300 feuilles au hasard à 3 niveaux des plants basal, médian et apical. Une fois au laboratoire, les feuilles échantillonnées sont triées. Le traitement consiste à compter le nombre de feuilles infestées et saines, le nombre d'œufs, les stades larvaires, et les chrysalides.

2.3.2.5. – Méthode d'étude de l'effet des engrais sur l'infestation de la tomate par la mineuse *Tuta absoluta*.

Dans le but d'étudier l'effet des engrais sur l'infestation de la tomate par la mineuse de la tomate, une expérimentation est menée dans la station expérimentale de l'Ecole nationale supérieure agronomique. Une parcelle de 300 m² divisée en 15 blocs de 20 m² chacun est plantée en tomate industrielle. Les engrais utilisés sont, l'azote (NH₄) en granules et le potassium (K⁺) en poudre à raison de deux doses en trois répétitions pour chacun, trois blocs sont considérés comme témoin. 15 jours après l'épandage d'engrais, un prélèvement de 33 feuilles est effectué dans chaque bloc pour déterminer le degré d'infestation de la tomate par *Tuta absoluta* en comptant le nombre de feuilles infestées, les larves, les œufs et d'éventuelles chrysalides enregistrées.

2.3.2.6. – Détermination de la sex-ratio (S)

La proportion respective des sexes est un facteur démographique qui risque d'être important (DREUX, 1980). On la définit avec la formule suivante :

$$S = \frac{\text{Nombre de mâles}}{\text{Nombre de mâles} + \text{Nombre de femelles}}$$

2.3.3. – Méthodes de lutte contre *Tuta absoluta*

Différentes méthodes de lutte sont proposées contre *Tuta absoluta*. Parmi les méthodes biologiques utilisées 3 sont retenues. Ce sont celle des pièges à phéromone de type Delta, celle des pièges à phéromones de type bassine à eau et celle de l'utilisation du Henné comme biopesticide.

2.3.3.1. –Utilisation des pièges à phéromones

Dans ce paragraphe la description des deux types de pièges à phéromone, d'une part le type Delta et d'autre part le type bassine à eau est suivie par les avantages et les inconvénients observés lors de leur mise en œuvre.

2.3.3.1.1. – Description du piège à phéromone Type Delta

C'est un piège de forme triangulaire suspendue par une ficelle métallique. Une plaque engluée est étalée horizontalement à l'intérieur du piège au centre de laquelle la capsule contenant la phéromone est posée. Les papillons attirés par la phéromone se heurtent à la plaque engluée et ce collent. Dans la station de Heuraoua, de janvier à mai 2009, quatre pièges sont installés dans trois serres différentes, un à l'entrée nord de la première serre, le deuxième au milieu de la seconde serre, le suivant à l'entrée sud de la troisième serre et le quatrième piège à l'extérieure entre les trois serres. Une fois par semaine le nombre d'insectes capturés est compté (Fig. 18).



A

Plaque engluée

Tuta absoluta capturés



B

Fig. 18 – Piège à Pheromone type Delta (Photographie originale) (A, B)

2.3.3.1.2. – Description du piège à phéromone type bassine à eau

C'est une bassine en matière plastique de forme circulaire ou rectangulaire remplie au tiers de sa hauteur avec de l'eau additionnée de quelques gouttes de détergeant liquide. La capsule de phéromone est suspendue grâce à une ficelle métallique sur la bassine. Les insectes attirés par la phéromone tombent dans l'eau. Deux bassines sont installées en plein-champ à Heuraoua de janvier à mai 2009. Chaque semaine l'eau est récupérée et filtrée. A chaque fois le nombre de papillons capturés est compté. (Fig. 19).

2.3.3.1.3. – Avantages des pièges à phéromone

Les pièges à phéromone ont un grand intérêt en agriculture. C'est un moyen de prévention et de diagnostic puisque selon la première capture il est possible de savoir si le ravageur est présent ou non. C'est aussi un moyen de lutte biologique très efficace qui permet d'éviter de soumettre les plantes cultivées à des agents chimiques. Les pièges à phéromones sont faciles à mettre en place, puisqu'ils ne demandent ni de la main d'œuvre qualifiée, ni du temps. L'utilisation des bassines est très économique. L'opérateur achète la capsule, et utilise n'importe quelle bassine en matière plastique. Celle-ci présente une surface de contact très grande par rapport à la plaque engluée ce qui permet de piéger un nombre élevé de papillons.

2.3.3.1.4. – Inconvénients des pièges à phéromone

L'utilisation des pièges à phéromones peut favoriser l'attraction des Insecta et de ce fait l'infestation de la serre. De plus l'efficacité de la capsule diminue avec le temps, donc il faut la changer régulièrement.

2.3.3.2. – Utilisation du henné (*Lawsonia inermis*, Linne, 1753)

Comme biopesticide naturel contre la mineuse de la tomate le choix est fait sur le henné (*Lawsonia inermis*). Dans ce paragraphe après la description du plant de henné, la méthode d'extraction de la solution mère utilisée est expliquée.



Fig. 19 – Piège à Pheromone type bassin à eau en place dans la serre (Photographie originale)

2.3.3.2.1. – Description de la plante utilisée

Le henné *Lawsonia inermis* est une plante originaire du Maghreb. C'est un arbuste épineux de la famille des Lythraceae d'une hauteur de deux à six mètres avec des branches latérales opposées de deux à quatre centimètres de longueur, dont les feuilles produisent des teintures telles que le rouge et le jaune utilisé en teinture textile et corporelle. En industrie de ses petites fleurs, un parfum très apprécié est extrait (Fig. 20).

2.3.3.2.2. – Méthode d'extraction de la solution mère

Les feuilles du henné proviennent de la région d'Adrar. L'extraction de la solution-mère se fait selon la méthode de SASANELLI et DIVITO (1991), qui consiste à broyer les feuilles à l'aide d'un mixeur après leur séchage à l'air libre. Il est ajouté à la poudre obtenue de l'eau distillée (25 g de poudre dans 150 ml d'eau distillée) pour donner une solution mère (S) qui va être soumise à un agitateur avant d'être filtrée au travers d'un papier filtre (Fig. 17). A partir de cette solution mère trois doses sont préparées (Fig. 21):

$$D1 = S$$

$$D2 = S/2$$

$$D3 = S/4$$

2.3.3.2.3. – Calcul des DL50

Avant de calculer les DL50, le pourcentage de mortalité observée est corrigé par rapport au témoin selon la formule d'ABBOT (1925).

$$MC\% = \frac{M2 - M1}{100 - M1} \times 100$$

M1 : Pourcentage de mortalité chez les témoins.

M2 : Pourcentage de mortalité chez les traitées.

MC% : Pourcentage de mortalité corrigée.

Pour calculer les DL50 les doses sont transformées en logarithmes décimaux et les valeurs de pourcentages de mortalité en probits en fonction de la table de

Phoenix dactylifera

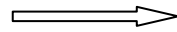


Lawsonia inermis

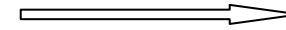
Fig. 20 – Plants de henné *Lawsonia inermis* dans une palmeraie à Adrar
(Photographie Sid Amar)



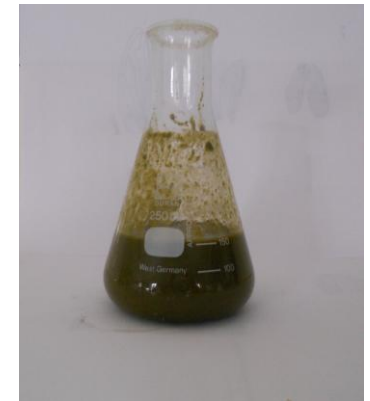
Broyage



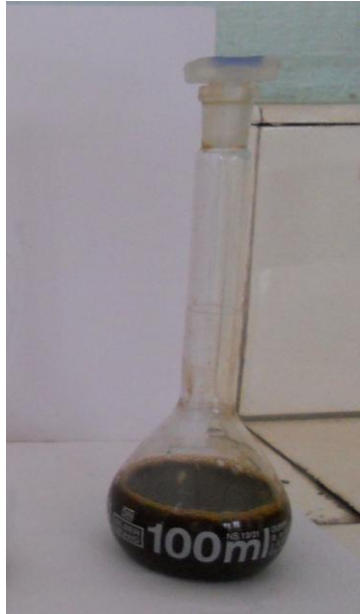
Ajouter l'eau
distillée



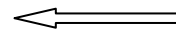
Agitation



Solution



Extrait



Filtration

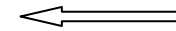


Fig. 21 –Méthode d'extraction de henné *Lawsonia inermis*

BLISS cité par CAVELIER (1976). Ceci nous permet d'obtenir des équations de droites de régression de type :

$$Y = ax + b$$

Y : Probit de mortalité corrigée

X : Logarithme décimal de la dose = DL 50

A : La pente

2.4. – Exploitation des résultats

Dans le présent travail, les résultats obtenus sont traités d'abord par la qualité d'échantillonnage, puis exploités par des indices écologiques de composition et de structure et par des méthodes statistiques.

2.4.1. - Qualité d'échantillonnage

La qualité d'un échantillonnage est une mesure de l'homogénéité du peuplement (BLONDEL, 1975, 1979). Il est précisé que la qualité d'échantillonnage est représentée par le rapport a / N .

a est le nombre d'espèces vues une seule fois.

N est le nombre de relevés.

Ce rapport est utilisé pour préciser si l'échantillonnage est bon ou insuffisant. Il est employé essentiellement par les ornithologues pour lesquels si le rapport a/N est égal à 0,1, l'échantillonnage est qualifié de bon. Mais en appliquant cette formule aux peuplements des Arthropodes, l'opérateur est obligé de changer d'échelle compte-tenu du fait que ceux-ci sont au moins 10 fois plus nombreux que les oiseaux en termes d'espèces et qu'il y a beaucoup plus de chances de trouver des espèces en un seul exemplaire. Logiquement on devrait admettre que lorsque a/N est égale à 1 ou 1,5 l'effort d'échantillonnage est suffisant sinon, l'opérateur est appelé à augmenter le nombre de relevés. Dans la présente étude, la qualité d'échantillonnage est calculée d'une part pour les espèces capturées grâce aux pots Barber et d'autre part pour les espèces piégées dans les assiettes jaunes.

2.4.2. – Utilisation de quelques indices écologiques de composition

Les techniques d'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition, sont présentées dans le présent paragraphe. En premier lieu les richesses totales et moyennes sont développées. Elles sont suivies par l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

2.4.2.1. – Richesse totale

La richesse spécifique d'un peuplement (S) est le nombre des espèces qui le constituent (BARBAULT, 2003). Dans le cadre de la présente étude la richesse totale est calculée pour l'entomofaune associée à la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* capturée dans les pots pièges et les assiettes jaunes.

2.4.2.2. – Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces présentes dans N relevés (RAMADE, 1984). Dans la présente étude, ce serait le nombre moyen des espèces de proies potentielles capturées par N1 pots Barber ou piégées dans N2 assiettes jaunes.

2.4.2.3. - Abondance relative (AR %)

L'abondance relative est égale à :

$$AR \% = n_i / N_1 \times 100$$

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

N_1 est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

2.4.2.4. - Fréquence 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 calculée par la formule suivante :

$$C \% = n_i / N_2 \times 100$$

C % : Fréquence d'occurrence

n_i : Nombre de relevés contenant l'espèce i

N2 : Nombre total de relevés

Pour déterminer le nombre de classes de constance (N.c.), nous avons utilisé l'indice de Sturge (SCHERRER, 1984 cité par DIOMANDE et *al.*, 2001).

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

N3 représente le nombre total des individus capturés grâce à la technique des pots pièges ou celle des assiettes jaunes.

2.4.3. – Utilisation de quelques indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats obtenus par l'utilisation des pots pièges et les assiettes jaunes sont l'indice de la diversité de Shannon-Weaver H' et l'indice d'équitabilité E .

2.4.3.1. – Indice de diversité Shannon-Weaver

Selon BLONDEL et *al.* (1973), l'indice de la diversité de Shannon-Weaver est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité. Cet indice est calculé selon la formule suivante :

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

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver

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

n_i : Nombre des individus de l'espèce i

N : Nombre total des individus de toutes les espèces échantillonnées soit dans les pots pièges ou dans les assiettes jaunes.

2.4.3.2. – Indice d'équitabilité

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

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

E : Indice d'équitabilité

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver

H' max. : Diversité maximale, donnée par la formule suivante :

$$H' \text{ max.} = \log_2 S$$

S : Richesse totale exprimée en nombre d'espèces.

2.4.4. – Méthodes d'analyse statistique

Parmi les méthodes statistiques employées pour exploiter les résultats l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et l'analyse de la variance sont retenues.

2.4.4.1. – Analyse factorielle des correspondances

DAGNELIE (1975) considère l'analyse factorielle des correspondances comme une extension des méthodes d'analyse des tableaux de contingence à plusieurs dimensions. Dans la présente étude, l'utilisation de l'A.F.C. permet de mettre en évidence les différences qui existent entre les espèces en fonction des différentes saisons.

2.4.4.2. – Analyse de la variance

D'après LABERCHE (2008), l'analyse de la variance est la généralisation du test F d'égalité des variances. Elle précise les causes de variations qui déterminent les résultats d'une expérience et détermine si celles-ci sont identiques entre les parcelles ou si au contraire la comparaison entre elles révèle des différences significatives. Dans le présent travail l'analyse de la variance est utilisée pour montrer la présence d'une éventuelle différence significative entre les captures des adultes de la mineuse de la tomate par les pièges à phéromones types Delta et les Bassines à eau.

Chapitre III

Chapitre III – Résultats sur la morphologie et la bioécologie de la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta*) et sur l’essai de lutte contre ce ravageur dans l’Algérois

Dans le présent chapitre les résultats obtenus sur la morphologie et la bioécologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* sont exposés. Ils sont suivis par ceux portant sur l’entomofaune associée à cette mineuse et l’essai de lutte fait contre ce prédateur.

3.1. – Particularités morphologiques de la mineuse de la tomate

Les résultats obtenus lors de l’étude des génitalia de *Tuta absoluta* sont présentés en premier. Ils sont suivis par ceux concernant l’étude de la nervation alaire de l’espèce.

3.1.1. – Résultats sur l’étude des génitalia de *Tuta absoluta*

Les résultats de l’étude des génitalia mâles et femelles sont détaillés dans le paragraphe suivant.

3.1.1.1 – Génitalia mâles

L’appareil reproducteur mâle de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* est constitué par plusieurs pièces (Fig. 22). Les deux valves symétriques sont légèrement courbées, elles sont composées de deux parties chacune séparées par un étranglement au milieu. La partie supérieure est velue. Elle présente une entaille dans la partie interne appelée costa. Au milieu entre les deux valves on observe le gnathos qui possède la forme d’un fer à cheval auquel viennent s’accoler deux petites pièces triangulaires. Le gnathos est superposé à

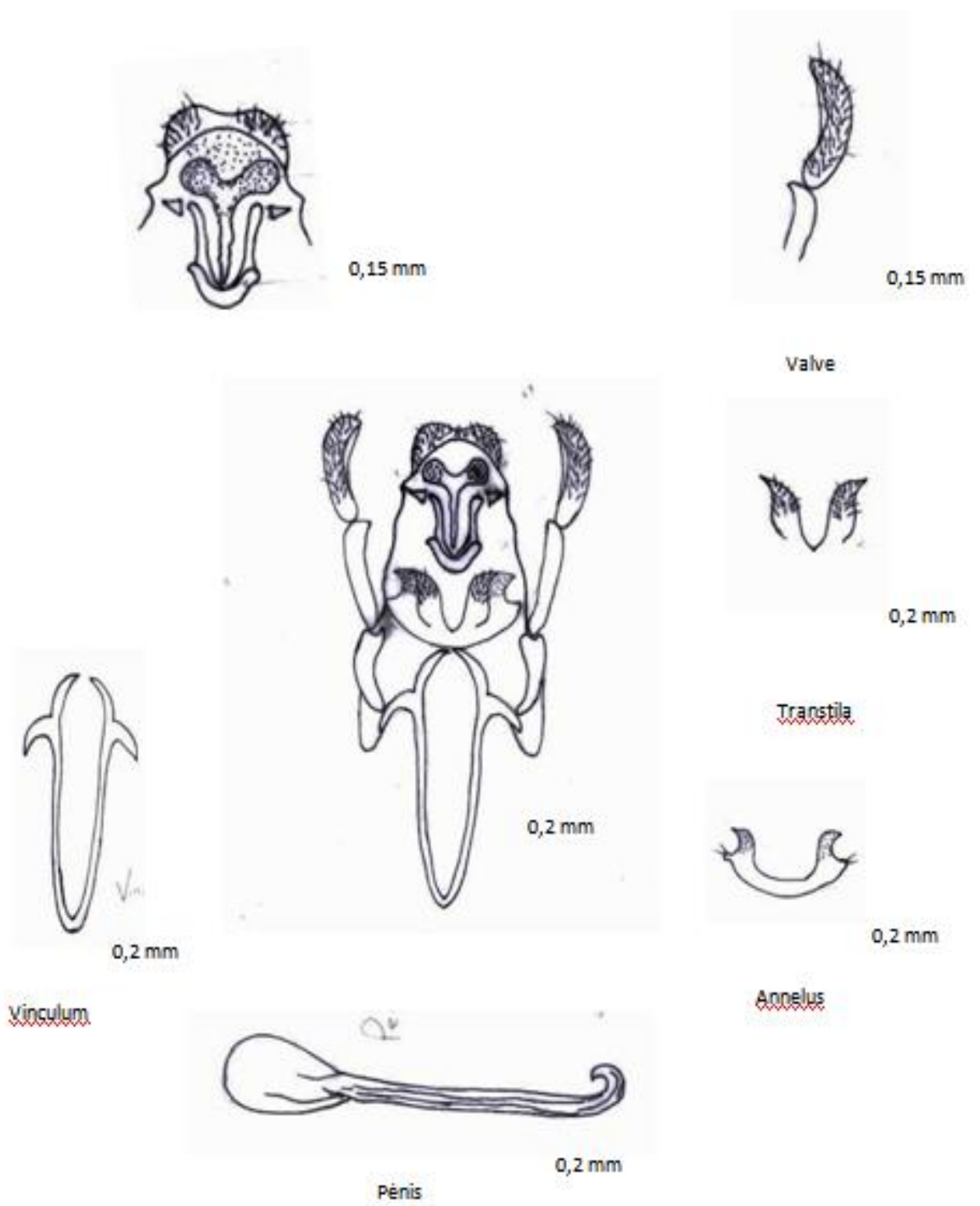


Fig. 22 – Génitalias mâle de *Tuta absoluta* (Dessins originaux)

l'uncus et au scaphium lequel est garni d'épines. La transtilla se compose de deux petites pièces sclérotinisées et mélanisées. La partie basale des génitalias mâles est composée du vinculum. Ce dernier occupe les trois quarts de la pièce. Il est plus long que large. Son prolongement vers l'extérieur correspond au processus du vinculum. Le pénis est le seul organe détachable des génitalias, En place il traverse le vinculum, la transtilla et arrive jusqu'à la hauteur du gnathos. Chez *Tuta absoluta* le pénis ou l'aedeagus de forme cylindrique, présente une base arrondie prolongé par un long processus terminé par une encoche à son extrémité. Le canal éjaculateur se retrouve à l'intérieur du bras et trouve son ouverture près de l'encoche.

3.1.1.2. – Génitalias femelles

Chez la femelle, l'appareil copulateur occupe une grande partie de l'abdomen (Fig. 23). Dans le segment IX et X les lobes anales se retrouvent, de forme arrondie et très velues auxquelles s'accolent parallèlement les deux tubes de l'apophyse postérieure. Deux autres petits tubes se retrouvent dans le segment VII et constituent l'apophyse antérieure placé contre l'antrum. La bourse copulatrice occupe la moitié de la pièce génitale. Elle est de forme oblongue, dont le canal de la bourse constitue l'ouverture vers l'extérieur où se trouve le ductus séminal, à rôle de canal copulateur. Le signum est une pièce très importante dans la systématique des lépidoptères. Pour *Tuta absoluta*, il est constitué par deux petits pédoncules contigus, de tailles différentes, et de teinte foncée.

3.1.2. – Résultats sur l'étude de la morphologie de la nervation alaire de *Tuta Absoluta*

Son envergure est égale à 11,5 mm. Les ailes de *Tuta absoluta* sont longues et étroites, à partie apicale pointue (Fig. 24). Une frange de longues soies serrées s'insère sur le bord postérieur des ailes antérieures et postérieures. Au niveau de l'aile antérieure, la nervure costale est rejointe par la sous-costale peu aux 2/3 de sa longueur. Ces deux nervures sont suivies par la radiale 1 et par le secteur radial constitué de trois nervures radiales R2, R3 et R4 puis se trouve deux médiane et trois cubitales collées à la cellule médiane. La nervure anale se trouve à l'extrémité inférieure de l'aile. La nervure costale de l'aile postérieure est épaisse

et facilement reconnaissable. La sous-costale longe parallèlement la nervure costale sur une longueur de près des $\frac{3}{4}$ us des deux tiers de l'aile. Apparemment la radiale 1 et le secteur

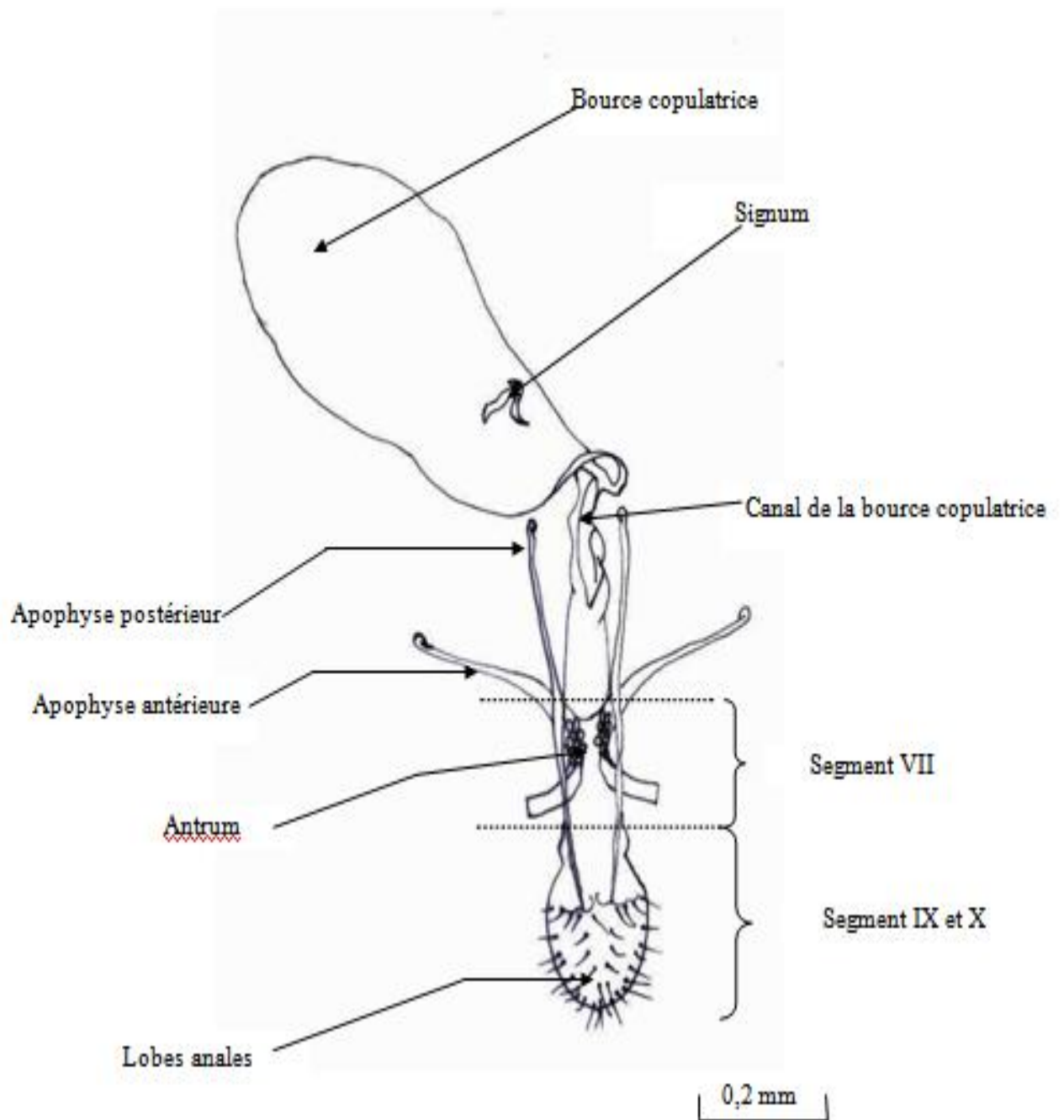
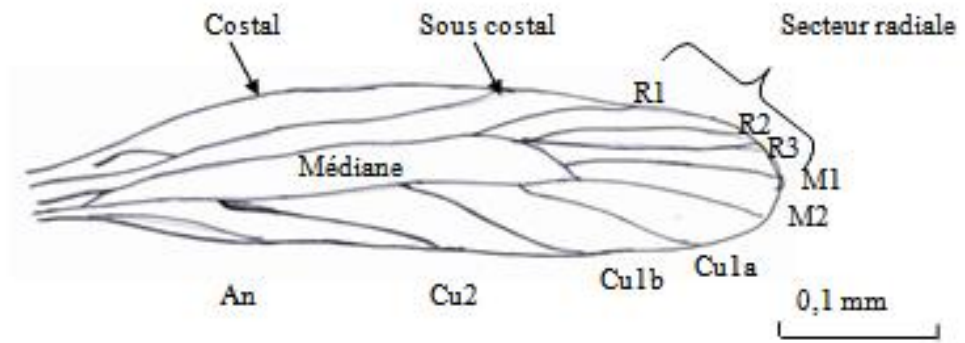
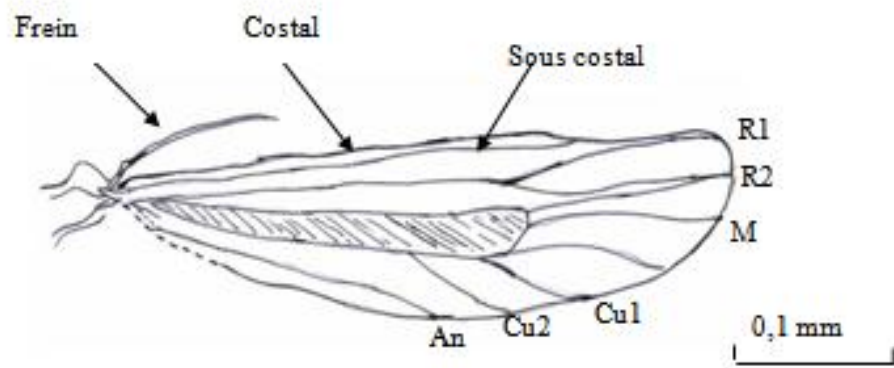


Fig. 23 – Génitalias femelle de *Tuta absoluta* (Dessin original)



Aile Antérieure



Aile postérieure

Fig. 24 – Nervations alaire de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Dessin original)

radial Rs sont fusionnés. Deux radiales R2 et R3 et la médiane M1 partent de la cellule médiane qui arrive jusqu'à la moitié de l'aile. Deux cubitales Cu 1a et Cu 1b prennent naissance depuis la cellule cubitale et se placent avant la nervure anale An qui dépasse la moitié de la longueur de l'aile. Une forte soie apparaît au niveau de la partie humérale de l'aile et constitue le frein.

3.2. – Bioécologie de la mineuse de la tomate

L'effet de la température sur le cycle de développement et la détermination du zéro de développement du ravageur sont exposées. La dynamique des populations de *Tuta absoluta* est prise en considération par la suite.

3.2.1. – Effet de la température sur le cycle du développement de *Tuta absoluta*

Les résultats portant sur la durée du cycle biologique, sur la longévité des adultes et sur la fécondité des femelles de *Tuta absoluta* en fonction des températures sont suivis par des exploitations à l'aide de l'analyse de la variance.

3.2.1.1. – Durée du cycle biologique de *Tuta. absoluta*

Cette étude a permis de mettre en évidence l'influence de la température sur le cycle biologique de *Tuta absoluta*. Trois températures ont permis d'enregistrer différentes durées pour chacun des états du cycle de développement de l'insecte. Les résultats concernant les durées de l'incubation, des développements larvaire et nymphal et du cycle de développement entier de *Tuta absoluta* en fonction des trois températures choisies sont portés dans le tableau 4.

Tableau 4 - Durées en jours des états de développement de *Tuta absoluta* en fonction de trois températures 15°C., 21°C. et 30° C.

	Durée (jours)		
	15 °C.	21 °C.	30 °C.
Incubation	12,1 ± 2,4	6,2 ± 0,7	4,1 ± 1,1
Etat larvaire	23 ± 3,1	13,3 ± 1,2	7,9 ± 1,2
Etat nymphal	36,4 ± 9,5	13,4 ± 2,2	6,5 ± 0,9
Durée globale	71,5 ± 12,16	32,9 ± 4,22	18,5 ± 2,52

Le développement de *Tuta absoluta* montre une différence au niveau de la durée des différents états de son cycle en fonction des trois températures (Tab. 4). L'expérience a permis d'enregistrer une durée d'incubation moyenne égale à $12,1 \pm 2,4$ jours à 15 °C. A 21 °C elle est égale à $6,2 \pm 0,7$ jours et de $4,1 \pm 1,1$ jours à 30 °C. Selon les trois températures, le développement larvaire nécessite $23 \pm 3,1$ jours à 15 °C., $13,3 \pm 1,2$ jours à 21 °C et $7,9 \pm 1,2$ jours à 30 °C. L'état nymphale dure $36,4 \pm 9,5$ jours à 15 °C., $13,4 \pm 2,2$ jours à 21 °C. et $6,5 \pm 0,9$ jours à 30 °C. (Fig. 25). C'est ainsi qu'à la température de $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. le cycle le plus court avec $18,5 \pm 2,52$ jours est enregistré. Les insectes élevés à une température de $15^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. ont montré le cycle le plus long avec $71,5 \pm 12,16$ jours, alors qu'à $21^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. cette durée est de $32,9 \pm 4,22$ jours (Fig. 25', 26).

3.2.1.2. – Effets de la température sur la longévité des adultes de *Tuta Absoluta*

La longévité des adultes de *Tuta absoluta* est un paramètre important à prendre en considération dans les études du cycle biologique car elle est en relation avec le nombre de pontes constituant les nouvelles générations du ravageur. Dans la présente étude la longévité est étudiée à trois températures différentes, 15 °C., 21 °C. et 30 °C. en prenant en considération l'alimentation et le jeun des individus. Les résultats portant sur la durée de vie des adultes sont rassemblés dans le tableau 5.

En fonction des températures les adultes de *Tuta absoluta* présentent des durées de vie très différentes (Fig. 27). A 15 °C. sans alimentation les papillons font preuve d'une longévité qui varie entre 5 et 18 ($12,07 \pm 4,61$) jours pour les mâles et entre 18 et 30 jours pour les femelles

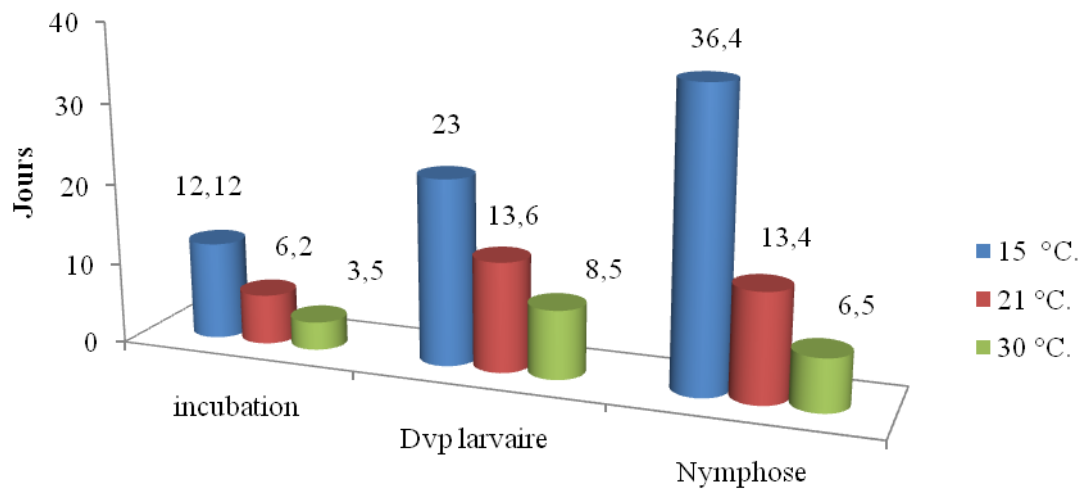


Fig. 25 - Durée des états de développement de *Tuta absoluta* en fonction des températures (15°C., 21°C. et 30°C.) Dvp : Développement

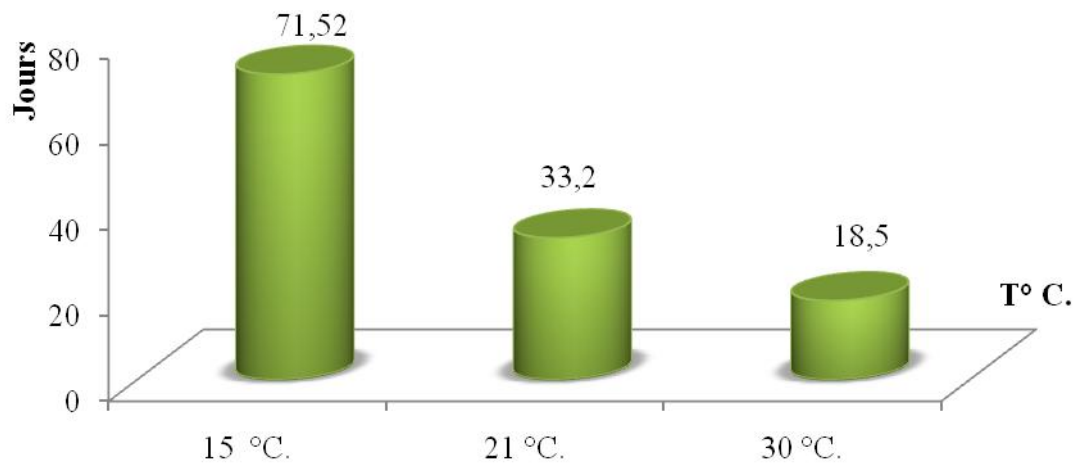


Fig. 25' - Durée du cycle de *Tuta absoluta* en fonction de la température

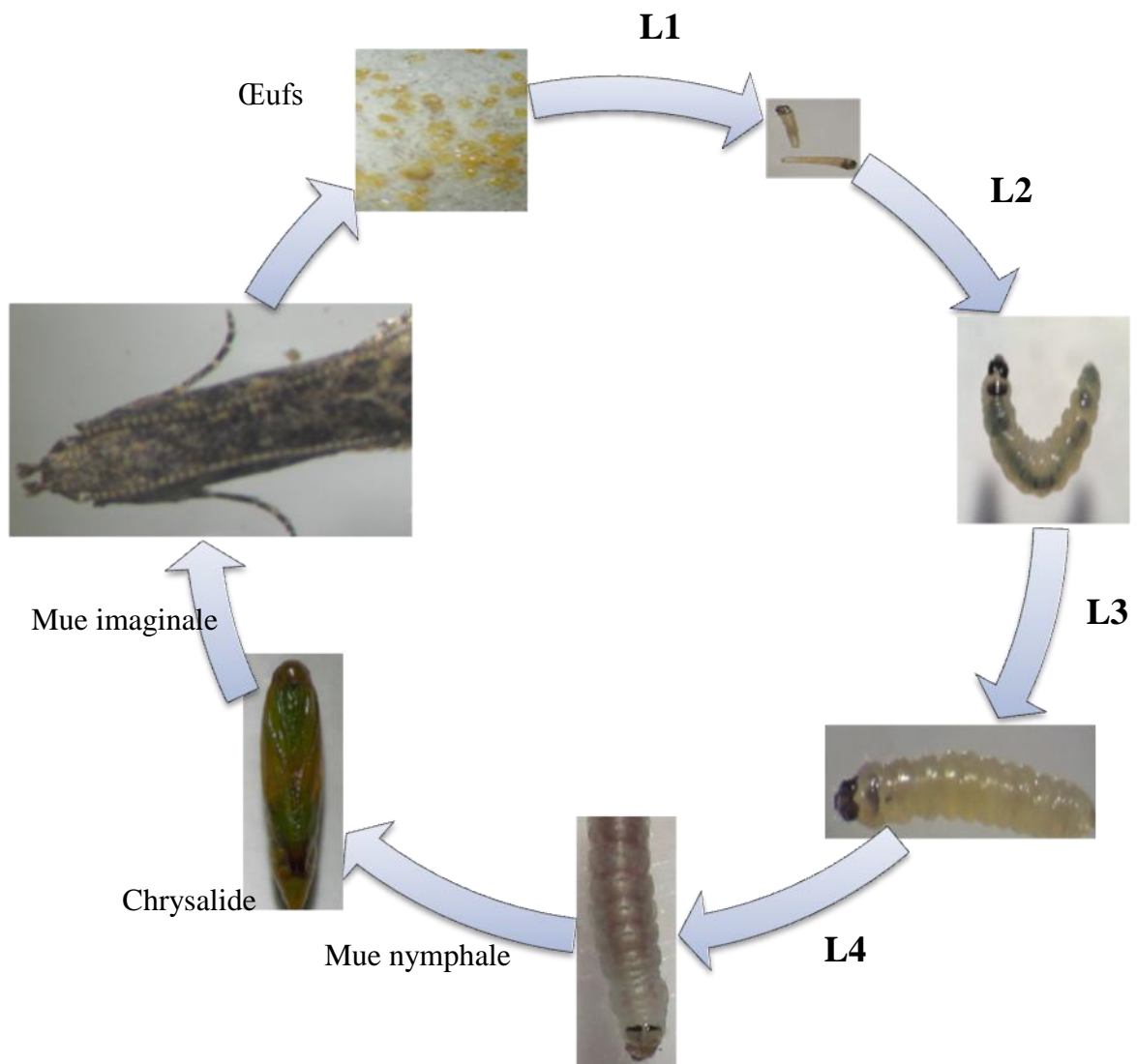


Fig. 26 – Cycle de développement de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*
(Montage originale de photographies)

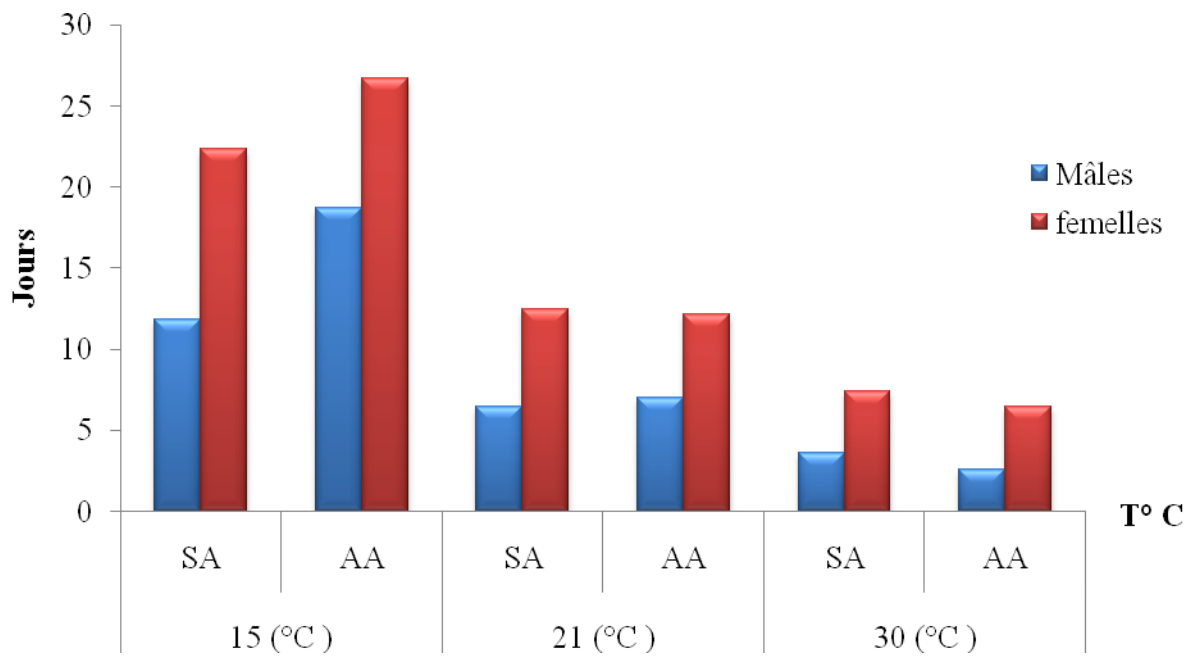


Fig. 27 - Longévité des mâles de *Tuta absoluta* en fonction des températures et de l'alimentation
 SA : Sans alimentation
 AA : Avec alimentation (gouttes de miel)

représentant une moyenne de $22,33 \pm 3,31$ jours. Par contre toujours à 15°C . en présence d'une alimentation sous la forme de gouttelettes de miel pur non frelaté elle varie entre une durée de 8 et 22 jours pour les mâles ($18,73 \pm 4,17$) et entre 23 et 31 jours pour les femelles donnant une moyenne de $26,73 \pm 2,46$ jours. La longévité sans alimentation à 21°C . fluctue entre 4 et 5 jours ($6,47 \pm 1,46$) pour les mâles, chez les femelles la longévité varie entre un minimum de 9 jours et un maximum égale à 17 jours correspondant à une moyenne de $12,47 \pm 2,23$ jours. Mais avec une alimentation, elle varie entre 5 jours et 9 jours ($7 \pm 1,41$) pour les mâles et entre 9 et 16 jours chez les femelles avec une moyenne de $12,13 \pm 1,77$ jours. A 30°C les adultes mâles de *Tuta absoluta* vivent entre 2 et 5 jours sans alimentation ($3,6 \pm 0,91$). Par contre les femelles vivent entre 5 et 11 jours ($7,40 \pm 1,72$). En présence de gouttelettes de miel pur les papillons mâles vivent entre 1 et 4 jours ($2,6 \pm 0,99$) et les femelles entre 5 et 9 jours. Les femelles dont le corps est riche en substances vitellines montrent une plus grande longévité que les mâles $6,47 \pm 1,73$.

Tableau 5 - Longévité des adultes de *Tuta absoluta* en fonction des températures.

		longévité (jours)					
		15 °C.		21 °C.		30 °C.	
		SA	AA	SA	AA	SA	AA
Mâles	Individus						
	1	5	8	4	5	2	1
	2	5	12	4	5	3	1
	3	7	16	5	5	3	2
	4	8	16	5	5	3	2
	5	9	18	6	6	3	2
	6	9	19	6	7	3	2
	7	12	20	6	7	3	2
	8	12	20	7	8	3	3
	9	14	21	7	8	4	3
	10	15	21	7	8	4	3
	11	16	22	8	8	4	3
	12	17	22	8	8	4	3
	13	17	22	8	8	5	4
	14	17	22	8	8	5	4
15	18	22	8	9	5	4	

	Moyenne	12,07 ±4,61	18,73± 4,17	6,47 ± 1,46	7 ± 1,41	3,6 ± 0,91	2,6 ± 0,99
Femelles	16	18	23	9	9	5	4
	17	19	24	10	10	5	5
	18	20	24	10	10	6	5
	19	20	25	11	11	6	5
	20	21	25	11	11	6	5
	21	21	26	11	12	7	6
	22	21	26	11	12	7	6
	23	21	27	13	12	7	6
	24	22	27	13	13	8	6
	25	22	27	14	13	8	6
	26	23	27	14	13	8	7
	27	23	28	14	13	8	9
	28	26	30	14	13	9	9
	29	28	31	15	14	10	9
	30	30	31	17	16	11	9
	Moyenne	22,33 ±3,31	26,73±2,46	12,47± 2,23	12,13± 1,77	7,40 ± 1,72	6,47 ± 1,73

SA : Sans alimentation des individus

AA : Avec alimentation des individus

3.2.1.3. – Variation de la fécondité de *Tuta absoluta* en fonction des températures.

L'évaluation de la fécondité moyenne des femelles de *tuta absoluta* est faite en fonction de températures choisies. Les résultats enregistrés sont portés dans le tableau 5.

Tableau 6 - Fécondité des femelles de *Tuta absoluta* en fonction des températures.

Couples	Fécondité (Nbr. œufs)		
	15 °C.	21 °C.	30 °C.
1	134	47	30
2	111	56	64
3	98	115	96
4	124	65	40
5	190	41	16
6	97	62	46
7	143	28	46
8	73	97	86
9	64	76	260
10	195	83	30
Moyenne et Ecar-type	122,9 ± 44,2	67 ± 26,4	71,4 ± 70,9

Les couples mis en expérimentation en présence de gouttelettes de miel sont laissés en place jusqu'à leur mort. Seuls les couples ayant donné des œufs sont pris en considération. Les œufs sont comptés à ce moment-là. Pourtant les pontes sont échelonnées durant plusieurs jours. Le nombre d'œufs pondus par femelle est variable d'un couple à un autre et d'une température à l'autre (Fig. 28). A 15 °C. le minimum d'œufs émis par femelle est égal à 64 œufs et le maximum à 190 œufs, ce qui correspond à une moyenne de $122,9 \pm 44,2$ œufs. Par contre à 21°C. les valeurs fluctuent entre un minimum de 28 œufs et un maximum de 115 œufs donnant une moyenne de $67 \pm 26,4$ œufs par femelle. Les valeurs enregistrées à 30°C. atteignent un maximum de 260 œufs et un minimum de 30 œufs ce qui a permis de calculer une fécondité moyenne égale à $71,4 \pm 70,9$ œufs par femelle.

3.2.1.4. – Exploitation par une analyse de la variance de l'effet de la température sur le développement de *Tuta absoluta*

L'objectif de l'analyse de la variance c'est de mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les températures et les durées des stades de développement de *Tuta absoluta*.

Les résultats portant sur l'emploi de l'analyse de la variance en vue de la recherche d'une éventuelle différence significative entre les effets de la température sur l'incubation sont portés dans le tableau 7.

Tableau 7 - Effets de la température sur l'incubation des œufs de *Tuta absoluta*

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	2	339,262	169,631	44,652	< 0,0001
Résidus	26	98,772	3,799		
Total	28	438,034			

L'analyse de la variance met en évidence une différence très hautement significative obtenue avec une probabilité inférieure à 0,01, entre les effets de 3 températures sur la durée de l'incubation des œufs de la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta*).

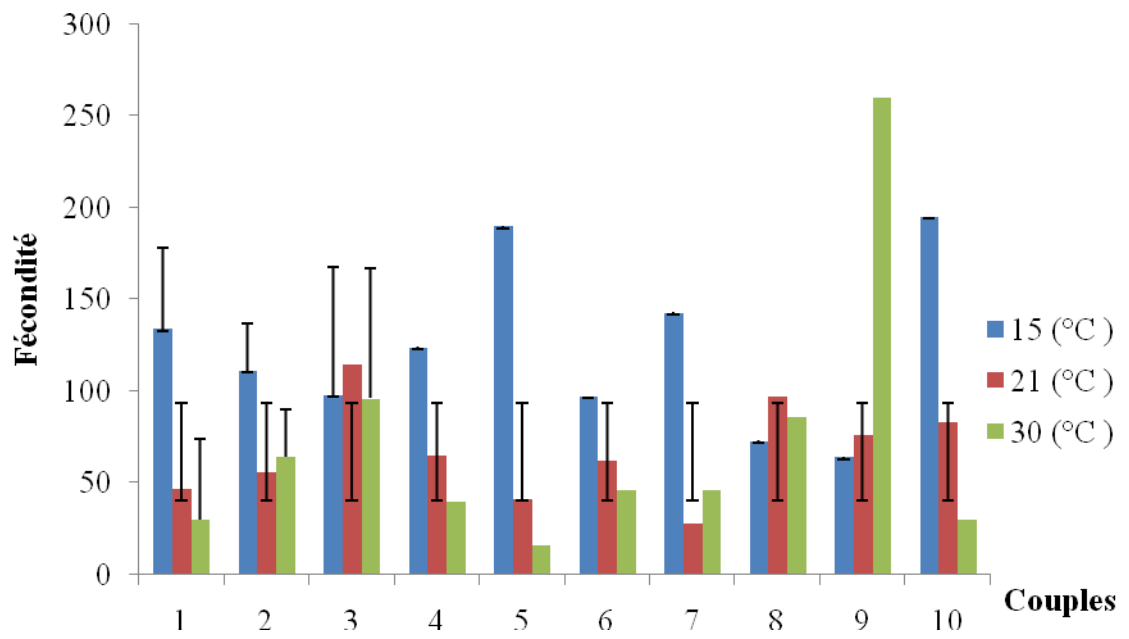


Fig. 28 - Fécondité des femelles de *Tuta absoluta* en fonction des températures

Les résultats sur l'effet de trois températures sur le développement larvaire du ravageur *Tuta absoluta* portant sur leur traitement par une analyse de la variance sont rassemblés dans le tableau 8.

Tableau 8 - Effet de la température sur le développement larvaire de *Tuta absoluta*

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	2	1170,867	585,433	139,882	< 0,0001
Résidus	27	113	4,185		
Total	29	1283,867			

L'analyse de la variance met en évidence une différence très hautement significative entre les effets de trois températures sur la durée du développement larvaire de *Tuta absoluta* (Tab. 8). La probabilité enregistrée est inférieure à 0,01.

Les valeurs obtenues dans la recherche d'une éventuelle différence significative entre les effets de trois températures sur la durée de l'état nymphal de *Tuta absoluta* par le truchement d'une analyse de la variance sont rassemblés dans le tableau 9. Il est à rappeler que 3 lots de 10 nymphes chacun ont été mis en expérimentation. Chaque individu représente une répétition.

Tableau 9 - Recherche d'une éventuelle différence significative entre les effets de trois températures sur la durée de l'état nymphal de *Tuta absoluta*

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	2	4902,067	2451,033	68,557	< 0,0001
Résidus	27	965,3	35,752		
Total	29	5867,367			

L'analyse de la variance met en évidence l'existence d'une différence très hautement significative entre les effets de trois températures sur la durée du développement nymphal de *Tuta absoluta* (Tab. 9). La probabilité enregistrée est inférieure à 0,01.

Les résultats portant sur l'emploi de l'analyse de la variance en vue de la recherche d'une éventuelle différence significative entre les effets de la température sur la fécondité du ravageur *Tuta absoluta* sont portés dans le tableau 10.

Tableau 10 - Effet de la température sur la fécondité de *Tuta absoluta*

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	2	19321,4	9660,7	3,773421598	0,03588
Résidus	27	69125,3	2560,196296		
Total	29	88446,7			

L'analyse de la variance met en évidence la présence d'une différence significative entre les effets de trois températures sur la fécondité de *Tuta absoluta* (Tab. 10). La probabilité enregistrée est inférieure à 0,05.

3.2.1.5. – Résultats sur l'étude du zéro de développement de *Tuta absoluta*

Le zéro de développement de *Tuta absoluta* est étudié. Il est suivi par le calcul du nombre de générations potentielles dans la région d'Alger.

3.2.1.5.1. – Détermination du zéro de développement de *Tuta absoluta*

Dans le but de connaître le zéro de développement de *Tuta absoluta* dans la station de l'INPV, le cycle biologique de cette espèce est suivi sur des lots placés à trois températures 15 °C., 21 °C et 30 °C. Le calcul du zéro de développement a donné les résultats rassemblés dans le tableau 11.

Tableau 11 - Zéro de développement de la mineuse de la tomate dans la station de l'INPV.

Températures comparées	Zéro de développement °C.			
	Incubation	Dvp. larvaire	Etat nymphal	Zéro de dvp. global
15 °C. – 21 °C.	8,7	6,3	11,5	9,8
21 °C. – 30 °C.	9,3	6	12,5	9,7
15 °C. – 30 °C.	8,9	6,2	11,7	9,8

Dvl. : Développement;

La comparaison du zéro de développement de *Tuta absoluta* par les différentes températures étudiées permet mettre en évidence l'existence d'éventuelles erreurs commises lors de l'expérimentation pour tenter de réduire l'impact des celles-ci. Le zéro de développement enregistré est compris entre 8,7 °C. et 9,3 °C. pour l'incubation des œufs et entre 6,0 °C. et 6,3 °C. pour le développement larvaire. Pour ce qui est de l'état nymphal le zéro de développement présente trois valeurs 11,5 °C., 11,7 °C. et 12,5 °C. Le zéro de développement global est égal à 9,8 °C. ce qui confirme que la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta*) est un insecte qui peut se contenter de températures assez basses pour boucler son cycle (Fig. 29). Compte tenu de ce résultat il faut s'attendre à un important nombre de générations par an.

3.2.1.5.2. – Estimation du nombre de générations potentielles dans la région d'Alger

L'utilisation des moyennes des températures mensuelles de la région de Dar El Beïda des années 2009 et 2010 portées dans le tableau 1 a donné une somme des degrés utiles (ΣS) égale à 3.055,7 °C.. La constante (s) calculée par rapport au zéro de développement 9,8 °C. est égale à 368,5 °C. ce qui a donné un nombre de générations potentielles de *Tuta absoluta* égale à 8,3 générations par an; une 9^{ème} génération partielle est à noter. En 2010, la somme des températures utiles (ΣS) enregistrée de janvier à septembre est égale à 2474 °C.. Par rapport à la constante (s), le nombre de générations potentielles de la mineuse de la tomate dans la même région est égale à 7,72. Il est à souligner que l'année 2009 est relativement fraîche par rapport à 2010.

3.1.1.4.3. – Comparaison entre les nombres de générations potentielles de *Tuta absoluta* dans différentes région d'Algérie

Les résultats portant sur la comparaison entre les nombres de générations potentielles de la mineuse de la tomate durant l'année 2009 dans différentes région d'Algérie sont portées dans le tableau 12.

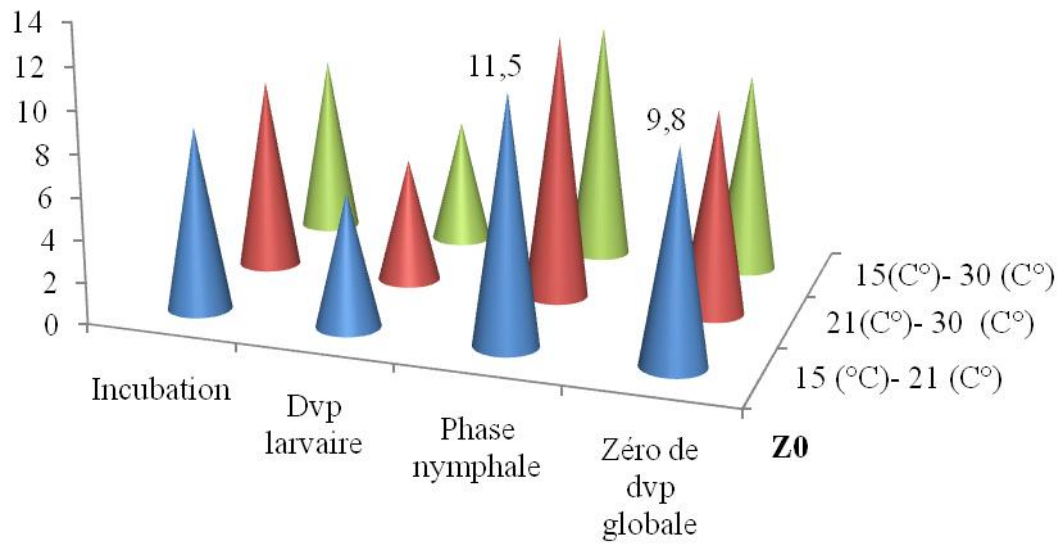


Fig. 29 – Zéro de développement (Z0) de *Tuta absoluta* dans l'Algérois

Tableau 12 – Nombres de générations potentielles de *Tuta absoluta* dans quelques régions d'Algérie en 2009

Régions	N
Dar El Beida	8,29
Biskra	12,51
Mostaghanem	8,49
Tizi ousou	8,64
Cherchel (Hadjout)	10,66

N : Nombre de générations potentielles de *Tuta absoluta*

Dans le cas théorique où dans les différentes régions citées la culture de la tomate est faite en plein champ, le plus grand nombre de générations concernerait Biskra soit 13 générations dont 1 partielle. Vraisemblablement aussi bien sur le Littoral algérien qu'au niveau de l'Atlas tellien à altitude moyenne ne dépassant pas 600 m, le nombre de générations prévisionnel serait de 9 générations dont 1 partielle.

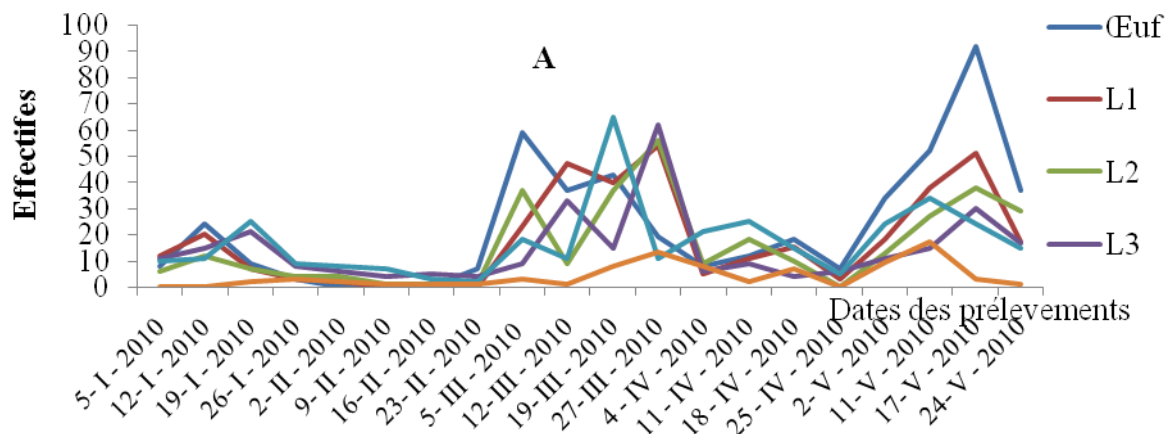
3.2.2. – Résultats sur l'étude de la dynamique des populations de *Tuta absoluta*

L'étude de la dynamique des populations globale réalisée au niveau de la station de Douaouda est présentée en premier. Elle est suivie par l'examen du degré d'infestation de la culture de la tomate par le ravageur, de la mortalité larvaire, de l'oviposition en fonction des faces foliaires et le sex- ratio des adultes de la mineuse de la tomate. Une analyse statistique est appliquée à la dynamique des populations de *Tuta absoluta*.

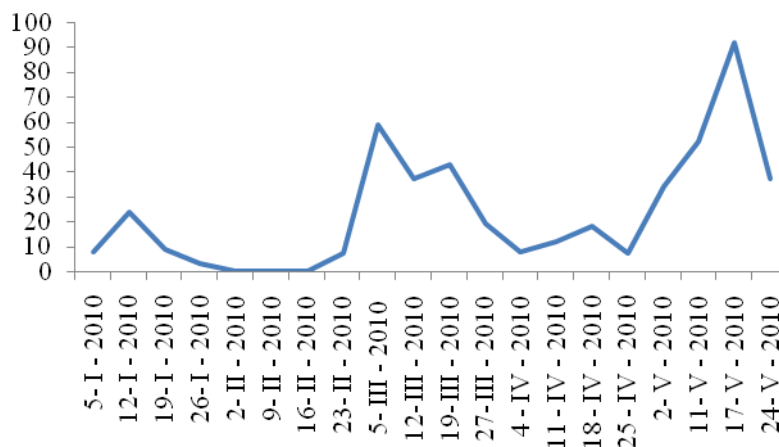
3.2.2.1. – Etude de la dynamique des populations globales de *Tuta absoluta*

Les résultats portant sur les fluctuations des populations globales de *Tuta absoluta* sur la culture de tomate sous-serre dans la station de Douaouda de janvier à mai 2010 sont portés dans le tableau 13.

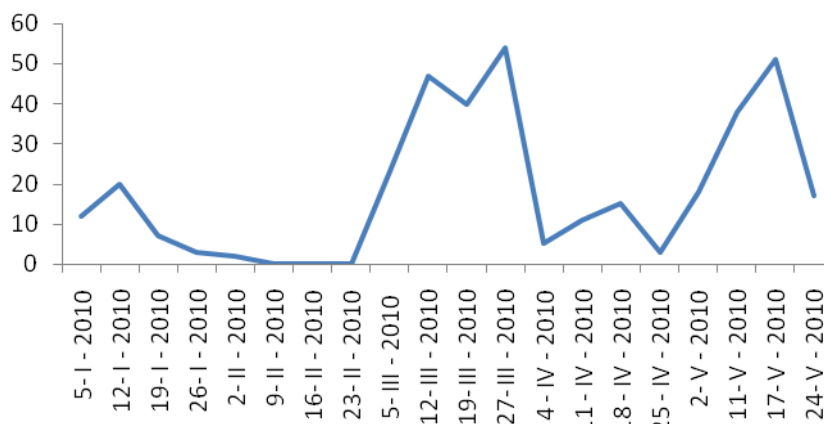
L'étude des fluctuations des différents stades de développement de *Tuta absoluta* montre une variation de la contamination durant les cinq mois de l'étude (Fig. 30A). En effet, sous-serre où les conditions climatiques sont assez favorables, la mineuse de la tomate a pu se maintenir en vie durant l'hiver. Durant le mois de janvier où les températures fluctuent entre un minimum de 6,4 °C. et un maximum égale à 16,8 °C., sont dénombrées 3 à 24 œufs / 300 feuilles (Fig. 30B), 3 à 20 L1 / 300 feuilles (Fig. 30 C), 4 à 12 L2 / 300 feuilles (Fig. 30D), 8 à 21 L3 / 300 feuilles (Fig. 30E) et 10 à 25 L4 / 300 feuilles (Fig. 30F). Seulement 3 chrysalides sont comptées. Durant le moi de février, les températures varient entre un minimum de 7,3 °C. et un maximum égale à 18,9 °C. est marqué par un arrêt de développement de *Tuta absoluta*. Le nombre d'œuf varient entre 0 et 7 œufs /300 feuilles, de même le nombre d'individus des stades larvaires varie entre 0 et 8 larves /300 feuilles. Vers le début du moi de mars (Tm = 8 °C. et TM= 20 °C.) le ravageur à repris sont activité où de 19 à 59 œufs /300 feuilles sont dénombrées, 23 à 54 L1 / 300 feuilles, 9 à 56 L2 / 300 feuilles, 9 à 62 L3 / 300 feuilles et 11 à 65 L4 / 300 feuilles. Pour ce qui est des chrysalides elles fluctuent entre 1 et 13 individus / 300 feuilles. Une baisse des effectifs est observées au mois d'avril affichant la fin de la génération avec un maximum de 18 œufs /300 feuilles, 15 L1 /300 feuilles, 18 L2 /300 feuilles, 9 L3 /300 feuilles, 25 L4 /300 feuilles et 8 chrysalides /300 feuilles. Une reprise de l'activité est observée au mois de mai avec des valeurs comprises entre 92 et 34 œufs / 300 feuilles, 17 et 51 L1 / 300 feuilles, 13 et 38 L2 / 300 feuilles, 11 et 30 L3 / 300 feuilles et 15 et 34 L4 / 300 feuilles et 9 et 17 chrysalides / 300 feuilles. Au cours de cette étude, un totale



A



B – Œufs



C – Larves (L1)

Fig. 30 - Dynamique des populations de *Tuta absoluta* à Douaouda en 2010

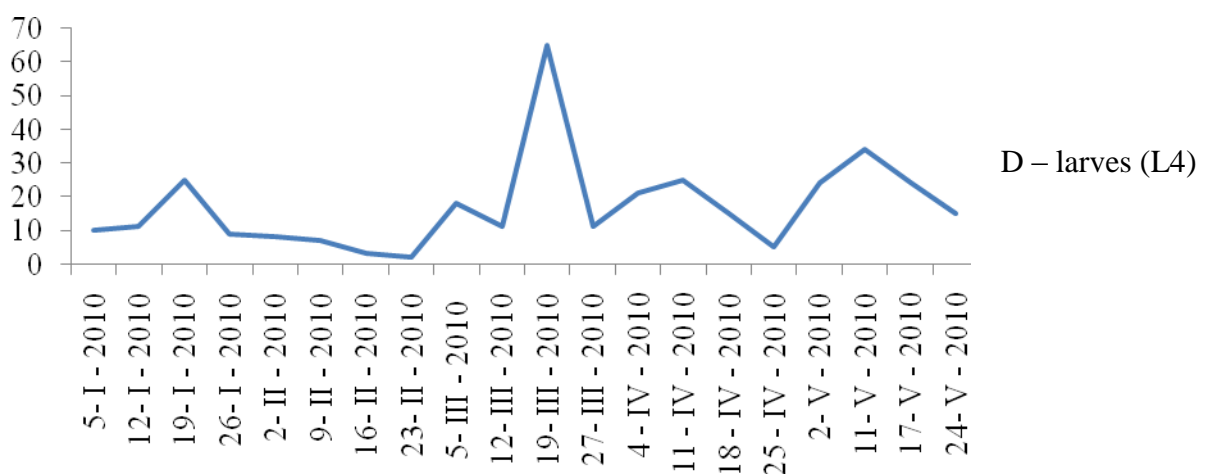
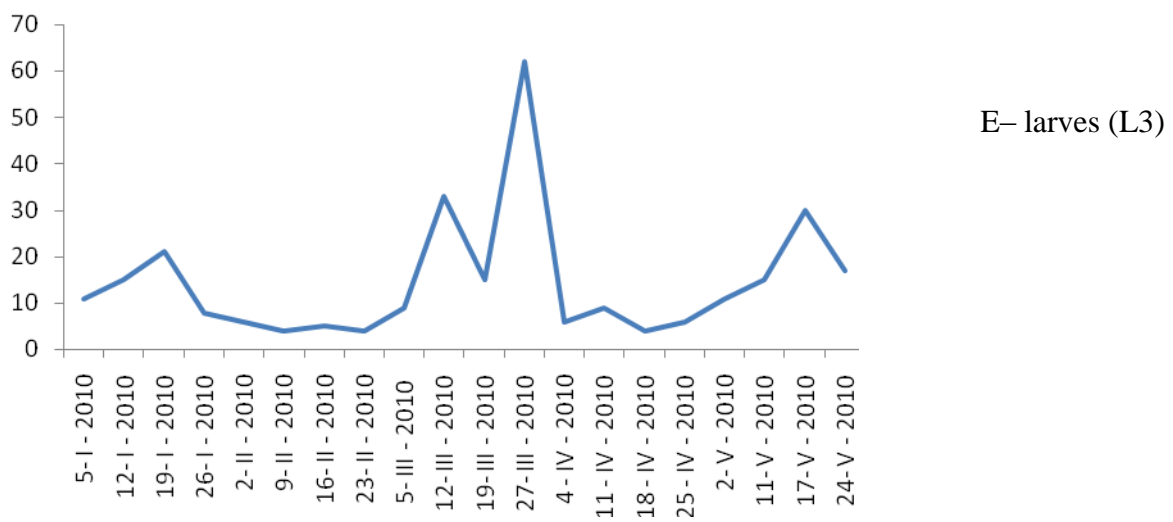
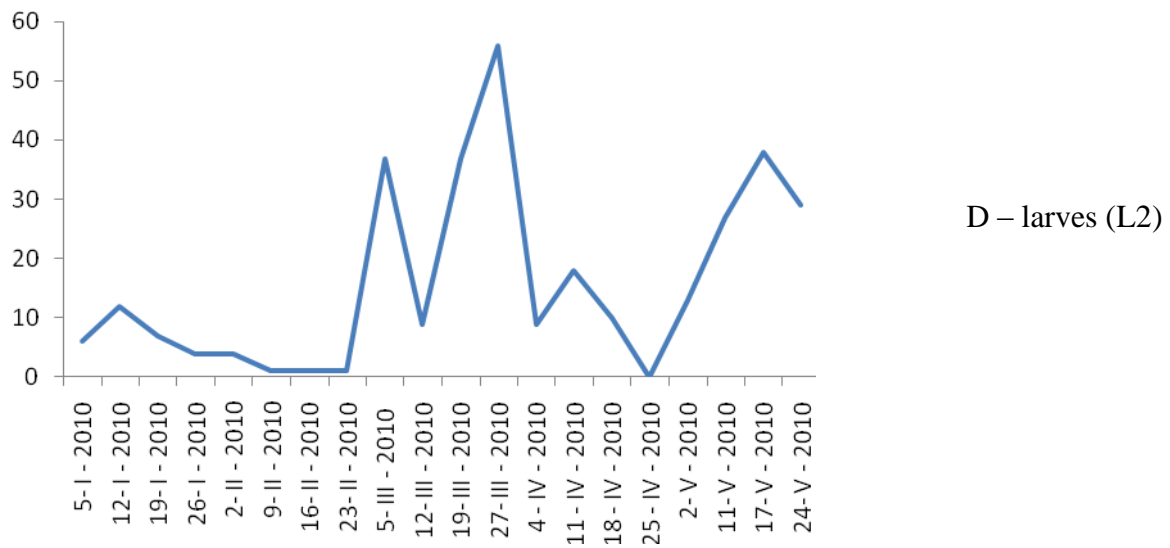


Fig. 30' - Dynamique des populations de *Tuta absoluta* à Douaouda en 2010

de 469 œufs, 366 larves du premier stade, 319 larves du deuxième stade, 292 larves du Troisième stade, 343 larves du Quatrième stade et 82 chrysalides sont enregistrés. La diminution de l'effectif des chrysalides est due probablement au fait que *Tuta absoluta* se nymphose généralement dans le sol et rarement sur les feuilles et les tiges.

Tableau 13 – Dynamique des populations globales de *Tuta absoluta*

Dates des sorties	Stades de développement												Tot.
	Œufs		L1		L2		L3		L4		Chrysalides		
	NB	%	NB	%	NB	%	NB	%	NB	%	NB	%	
5 - I – 2010	8	17	12	25,5	6	12,8	11	23,4	10	21,3	0	0	47
12 - I – 2010	24	29,3	20	24,4	12	14,6	15	18,3	11	13,4	0	0	82
19 - I – 2010	9	13	7	10,1	7	10,1	21	30,4	25	36,2	2	2,9	69
26 - I – 2010	3	11,1	3	11,1	4	14,8	8	29,6	9	33,3	3	11,1	27
2 - II – 2010	0	0	2	10	4	20	6	30	8	40	2	10	20
9 - II – 2010	0	0	0	0	1	8,33	4	33,3	7	58,3	1	8,33	12
16 - II – 2010	0	0	0	0	1	11,1	5	55,6	3	33,3	1	11,1	9
23 - II – 2010	7	50	0	0	1	7,14	4	28,6	2	14,3	1	7,14	14
5 - III – 2010	59	40,4	23	15,8	37	25,3	9	6,16	18	12,3	3	2,05	146
12 - III – 2010	37	27	47	34,3	9	6,57	33	24,1	11	8,03	1	0,73	137
19 - III – 2010	43	21,5	40	20	37	18,5	15	7,5	65	32,5	8	4	200
27 - III – 2010	19	9,41	54	26,7	56	27,7	62	30,7	11	5,45	13	6,44	202
4 - IV – 2010	8	16,3	5	10,2	9	18,4	6	12,2	21	42,9	8	16,3	49
11 - IV – 2010	12	16	11	14,7	18	24	9	12	25	33,3	2	2,67	75
18 - IV – 2010	18	29	15	24,2	10	16,1	4	6,45	15	24,2	7	11,3	62
25 - IV – 2010	7	33,3	3	14,3	0	0	6	28,6	5	23,8	0	0	21
2 - V – 2010	34	34	18	18	13	13	11	11	24	24	9	9	100
11 - V – 2010	52	31,3	38	22,9	27	16,3	15	9,04	34	20,5	17	10,2	166
17 - V – 2010	92	39,1	51	21,7	38	16,2	30	12,8	24	10,2	3	1,28	235
24 - V – 2010	37	32,2	17	14,8	29	25,2	17	14,8	15	13	1	0,87	115
Totaux	469	26,2	366	20,5	319	17,8	291	16,3	343	19,2	82	4,59	1788

L1 : Premier stade larvaire, L2 : deuxième stade larvaire, L3 : Troisième stade larvaire
L4 : quatrième stade larvaire, NB : Nombre d'individus, % : pourcentage; Tot. : Totaux

3.2.2.2. – Degré d’infestation de la culture de la tomate par *Tuta absoluta* à Douaouda en 2010

L’étude du degré d’infestation de la culture de la tomate par la mineuse donne des informations très précieuses sur les pertes de la production. Les résultats sur ce paramètre noté sous-serre à Douaouda sont portés dans le tableau 14.

Tableau 14 – Variation de l’infestation de la culture de la tomate par *Tuta absoluta* sous serre à Douaouda

Dates des relevés	Nombre total de feuilles	Mines vides	Mines pleines	Nombre de feuilles infestées	% infestation
5- I – 2010	300	141	37	178	59,33
12- I – 2010	300	113	57	170	56,67
19- I – 2010	300	53	59	112	37,33
26- I – 2010	300	36	26	62	20,67
2- II – 2010	300	33	20	53	17,67
9- II – 2010	300	26	13	39	13,00
16- II – 2010	300	30	10	40	13,33
23- II – 2010	300	33	8	41	13,67
5- III – 2010	300	41	79	120	40
12- III – 2010	300	33	85	118	39,33
19- III – 2010	300	45	144	189	63
27- III – 2010	300	42	157	199	66,33
4 – IV – 2010	300	87	43	130	43,33
11 – IV – 2010	300	33	58	91	30,33
18 - IV – 2010	300	31	47	78	26
25 - IV – 2010	300	26	14	40	13,33
2 - V – 2010	300	112	68	180	60
11 - V – 2010	300	116	112	228	76
17 - V – 2010	300	62	120	182	60,67
24 - V – 2010	300	106	68	174	58
Totaux	6.000	1.199	1225	2.424	

L’évolution de l’infestation de la culture de tomate par le ravageur *Tuta absoluta* de janvier à mai 2010 sous-serre à Douaouda a montré une activité différente selon les mois (Fig. 31). Les contaminations dépassent 59 % durant le mois de janvier soit 178 feuilles infestés par rapport à 300 feuilles échantillonnées. Parmi elles 141 feuilles portent des mines vides probablement infestées par des larves ayant terminé leurs développements ou appartenant à des individus des générations précédentes. Les facteurs climatiques ont influencé le développement de la

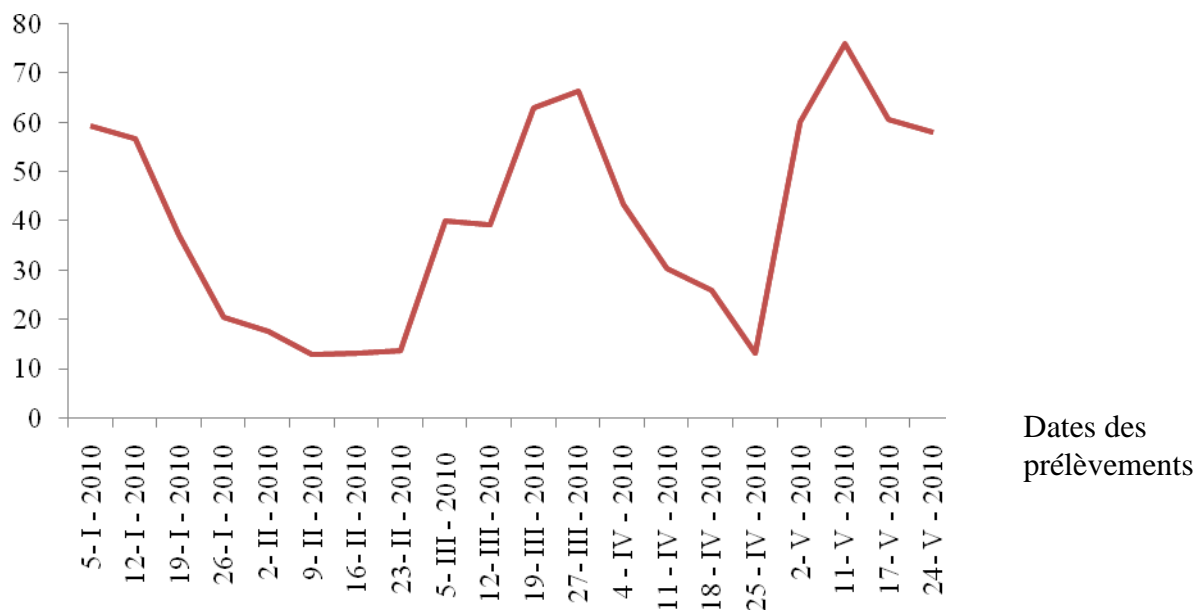


Fig. 31 - Pourcentage d'infestations de la culture de la tomate par *Tuta absoluta* à Douaouda en 2010

mineuse. C'est ainsi, qu'en février les contaminations ont beaucoup régressé. La moyenne la plus élevée enregistrée est de 17,7 % avec seulement 53 feuilles infestées sur 300. Le ravageur a repris son activité avec force en mars où des valeurs comprises entre 39,3 % et 66,3 % sont mentionnées avec un maximum de 199 feuilles infestées par rapport à 300. Une légère baisse de l'infestation est remarquée durant le mois d'avril. Elle est suivie par une forte pullulation en mai où l'infestation a atteint une valeur égale à 76 % soit 228 feuilles infestées sur 300 feuilles examinées.

3.2.2.3. – Etude de la mortalité larvaire chez *Tuta absoluta*

La mortalité larvaire est un facteur important dans la régulation des populations de la mineuse de la tomate. Dans la présente étude la mortalité larvaire peut être due divers facteurs. Les résultats détaillés sont portés dans le tableau 15.

Tableau 15 – Mortalité larvaire chez *Tuta absoluta*

Dates	Feuilles	Larves vivantes		Larves mortes		Totaux
		N	%	N	%	
5 - I – 2010	300	27	69,2	12	30,8	39
12 - I – 2010	300	54	93,1	4	6,9	58
19 - I – 2010	300	51	85,0	9	15	60
26 - I – 2010	300	21	87,5	3	12,5	24
2 - II – 2010	300	16	80	4	20	20
9 - II – 2010	300	8	66,7	4	33,3	12
16 - II – 2010	300	9	100	0	0	9
23 - II – 2010	300	7	100	0	0	7
5 - III – 2010	300	82	94,3	5	5,7	87
12 - III – 2010	300	97	97	3	3	100
19 - III – 2010	300	140	89,2	17	10,8	157
27 - III – 2010	300	160	87,4	23	12,6	183
4 - IV – 2010	300	39	95,1	2	4,9	41
11 - IV – 2010	300	58	92,1	5	7,9	63
18 - IV – 2010	300	35	79,5	9	20,5	44
25 - IV – 2010	300	14	100	0	0	14
2 - V – 2010	300	58	87,9	8	12,1	66
11 - V – 2010	300	99	86,8	15	13,2	114
17 - V – 2010	300	124	86,7	19	13,3	143
24 - V – 2010	300	74	94,9	4	5,1	78
Totaux	6.000	1.173	88,9	146	11,1	1.319

La mortalité des larves du ravageur *Tuta absoluta* sur les feuilles de la tomate est de deux types. En effet la mortalité peut être naturelle due probablement aux maladies ou au parasitisme et à la prédation. La mortalité est peut être induite aussi au traitement. L'examen de 6.000 feuilles de la tomate mettent en évidence la présence de 1.319 larves dont 1.173 sont vivantes correspondant à un pourcentage égal à 88,9 %. Seulement 146 larves sont retrouvées mortes, soit 11,1 % (Fig. 32) Le pourcentage de la mortalité larvaire le plus élevé est enregistré en février avec 33,3 % (N = 4 larves) et janvier avec 30,8 % (N = 12 larves mortes).

3.2.2.4. – Oviposition de *Tuta absoluta* en fonction des faces foliaires

Les résultats obtenus sur l'émission des œufs par les femelles de *Tuta absoluta* en fonction des deux faces foliaires sont regroupés dans le tableau 16.

Tableau 16 – Choix de l'emplacement pour le dépôt des œufs de *Tuta absoluta* sur les feuilles

	Nombre d'œufs	Pourcentages
Face inférieure	281	59,8
Face supérieure	189	40,2
Totaux	470	100

La mineuse de la tomate dépose ses œufs sur les deux faces foliaires avec une prédominance sur la face inférieure des feuilles. Sur 470 œufs dénombrés, 281 sont localisées sur les faces inférieures représentant 59,8 % de l'effectif. Seulement 189 œufs sont enregistrés sur la face supérieure affichant un pourcentage égale à 40,2 % (Fig. 33). Pourquoi les femelles pondent-elles leurs œufs sur la face inférieure des feuilles. La première hypothèse serait que la face inférieure protège mieux les œufs des rayons solaires et contre le risque de dessèchement. Il est à rappeler que l'exposition de la face supérieure des feuilles face aux aléas climatiques perturbe l'évolution des différents stades du développement embryonnaire de la mineuse. Apparemment c'est dans les cas de surpopulation que les femelles émettent leurs œufs sur la face supérieure des feuilles.

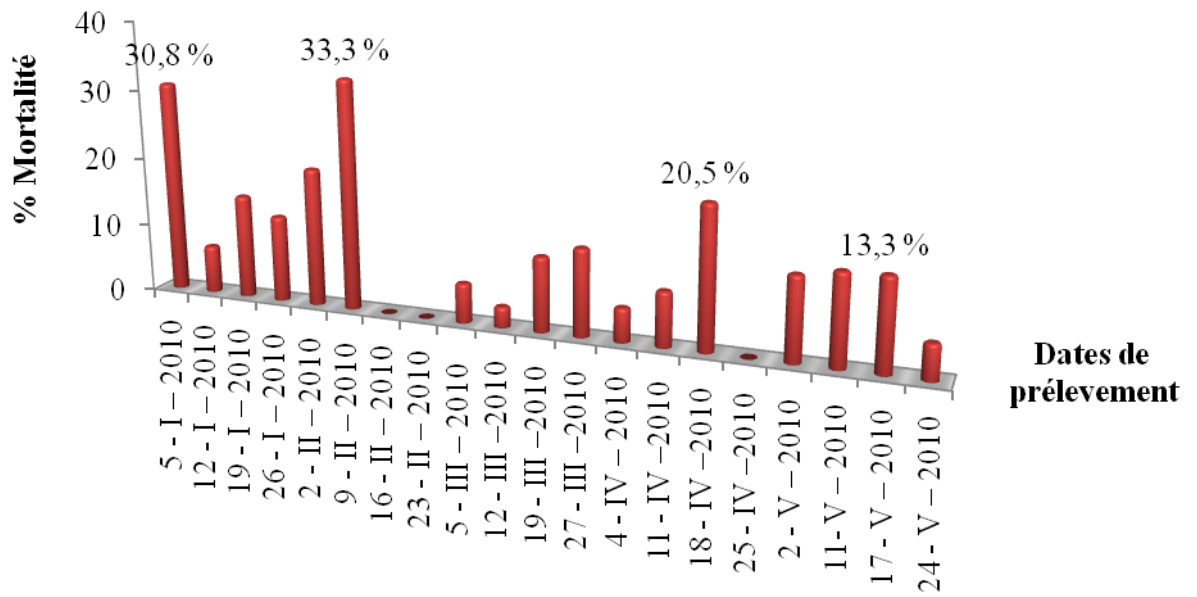


Fig. 32 - Pourcentage de mortalité larvaire de *Tuta absoluta* à Douaouda

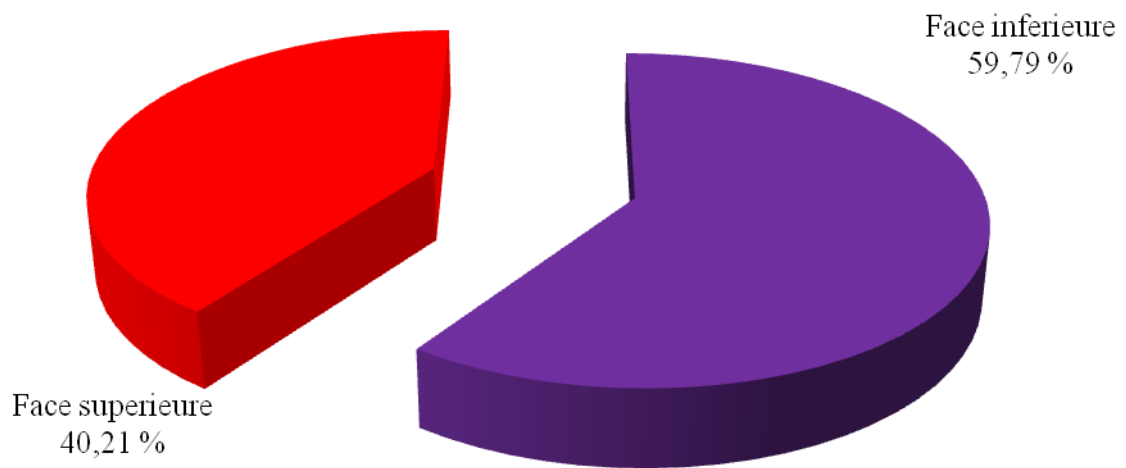


Fig. 33 - Ovipositions des femelles de *Tuta absoluta* en fonction des faces foliaires

3.2.2.5. – Evaluation de la sex-ratio de *Tuta absoluta* sur tomate cultivée sous-serre à Douaouda

Les résultats portant sur la sex-ratio de la mineuse de la tomate à Douaouda en 2009 sont portés dans le tableau 17.

L'évaluation de la sex-ratio de *Tuta absoluta* est réalisée en examinant les adultes issus des larves présentes dans les feuilles de la tomate échantillonnées dans les serres à Douaouda et mises en élevage au laboratoire. Il apparaît que les femelles de *Tuta absoluta* sont légèrement plus nombreuses que les mâles.

Tableau 17 – Sex –ratio des populations de *Tuta absoluta* à Douaouda en 2009

	N	Sex- ratio
Mâles	236	0,84
Femelles	281	
Totaux	517	

En effet, sur un effectif de 517 adultes obtenus après cinq mois d'élevage, 236 sont des mâles pour 281 des femelles, soit un sex ratio de 0,84 (Fig. 34). Le déséquilibre est faible soit 4 mâles pour 5 femelles.

3.3. – Résultats de l'étude de l'entomofaune associée à la mineuse de la tomate à Heuraoua en 2009

Au sein de cette partie, les résultats portent essentiellement sur l'entomofaune associée à *Tuta absoluta* capturée par la technique des pots Barber et celle des pièges jaunes.

3.3.1. – Exploitation de l'entomofaune capturée grâce aux pots pièges dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua en 2009

Le présent paragraphe concerne les disponibilités faunistiques mises en évidence à l'aide des pièges enterrés. Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation des résultats sont la qualité d'échantillonnage et les indices écologiques de composition et de structure. Une analyse factorielle des correspondances est appliquée à ces résultats.

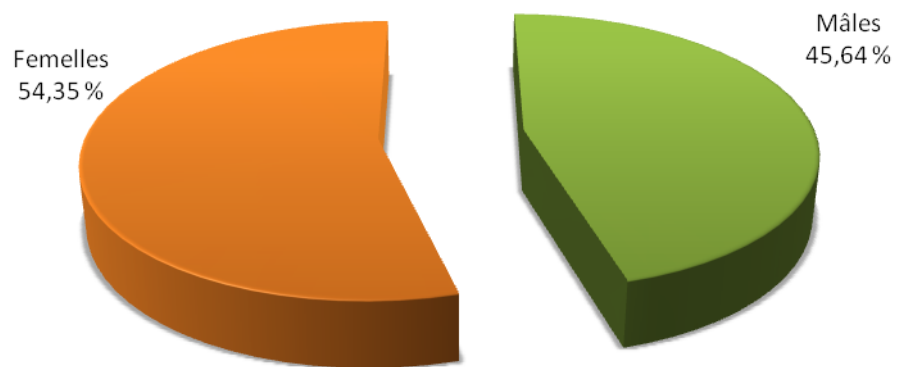


Fig. 34 – Pourcentage des mâles et femelles de *Tuta absoluta*

3.3.1.1. – Liste des espèces d’invertébrés capturés par les pots Barber sous-serre et en plein champ à Heuraoua en 2009

Les effectifs des espèces piégées dans les pots Barber et dans les assiettes jaunes placées sous-serre et en dehors de la serre sont placés dans le tableau 18.

Tableau 18 – Effectifs des espèces piégées dans les pots Barber sous-serre et en dehors de la serre dans la parcelle de cultures maraîchères à Heuraoua en 2009

Classes	Ordres	Espèces	N°	Ni.		
				S. S.	H. S.	
Gastropoda	Pulmonea	<i>Helicella virgata</i>	1	3	9	
		<i>Lymnea</i> sp.	2	-	1	
		<i>Euparypha</i> sp.	3	-	3	
		<i>Cochlicella barbara</i>	4	4	33	
		<i>Helix aspersa</i>	5	1	2	
Arachnida	Aranea	Aranea sp. indé.	6	-	1	
		Aranea sp. 1 indé.	7	-	3	
		Aranea sp. 2 indé.	8	-	1	
		Aranea sp. 3 indé.	9	-	2	
		Aranea sp. 4 indé.	10	-	2	
		Aranea sp. 5 indé.	11	-	1	
		Aranea sp. 6 indé.	12	7	2	
		<i>Lepthyphantes</i> sp.	13	-	1	
		<i>Lepthyphantes</i> sp. 1	14	-	2	
		Salticidae sp. indé.	15	1	2	
		Salticidae sp. 1 indé.	16	-	2	
		Salticidae sp. 2 indé.	17	3	12	
		Gnaphosidae sp. 1 indé.	18	-	1	
		Gnaphosidae sp. 2 indé.	19	1	1	
		Dysderidae sp. indé.	20	13	2	
		Dysderidae sp. 1 indé.	21	1	-	
		Dysderidae sp. 2 indé.	22	-	2	
		Dysderidae sp. 3 indé.	23	1	6	
		Dysderidae sp. 4 indé.	24	5	8	
		Dysderidae sp. 5 indé.	25	1	11	
		Dysderidae sp. 6 indé.	26	2	3	
		Dysdera	<i>Dysdera</i> sp.	27	-	3

		<i>Dysdera</i> sp. 1	28	3	6	
		<i>Dysdera</i> sp. 2	29	-	1	
		<i>Dysdera</i> sp. 3	30	1	-	
		<i>Dysdera</i> sp. 4	31	-	1	
		<i>Dysdera</i> sp. 5	32	-	1	
		Lycosidae sp. indét.	33	2	2	
	Phalangida	Phalangida sp. indét.	34	8	5	
	Acari	Acaridae sp. indét.	35	3	-	
		Acari sp. 1 indét.	36	9	5	
		Acari sp. 2 indét.	37	-	13	
		Acari sp. 3 indét.	38	-	7	
		Acari sp. 4 indét.	39	4	1	
Crustacea	Isopoda	<i>Oniscus</i> sp.	40	9	8	
		<i>Tylos</i> sp.	41	18	40	
		<i>Trichoniscus</i> sp.	42	-	1	
		<i>Porcelio</i> sp.	43	5	8	
		Oniscidae sp. indét.	44	31	42	
Chilopoda	Chil. O. indét.	<i>Lithobius</i> sp.	45	-	4	
Diplopoda	Dipl. O indét.	Polydesmidae sp.indét.	46	1	-	
		<i>Polydesmus</i> sp.	47	2	1	
Podurata	Poduromorpha	Entomobryidae sp. indét.	48	3	8	
		Sminthuridae sp. indét.	49	-	1	
		Anuridae sp. indét.	50	-	1	
Insecta	Orthoptera	Gryllidae sp. indét.	51	1	1	
	Dermaptera	<i>Nala lividipes</i>	52	3	8	
		<i>Anisolabis mauritanicus</i>	53	6	9	
		<i>Labia minor</i>	54	18	3	
	Heteroptera	Heteroptera	<i>Sehirus</i> sp. 1	55	5	8
			<i>Sehirus</i> sp. 2	56	-	1
			<i>Corizus</i> sp.	57	-	2
			Anthocoridae sp. indét.	58	-	1
			<i>Pyrrhocoris apterus</i>	59	1	2
			Lygaeidae sp. indét.	60	-	1
			<i>Riparhochromus</i> sp.	61	-	1
			<i>Oxycarenus</i> sp. indét.	62	-	1
			<i>Oxycarenus</i> sp. 1 indét.	63	-	1
			<i>Gonianotus marginopunctatus</i>	64	1	-
			<i>Pirates stridulus</i>	65	-	1
			<i>Ophthalmicus</i> sp	66	1	-
			Homoptera	Homoptera	Psyllidae sp. indét.	67
	<i>Psylla</i> sp. indét.	68			-	1
	Fulgoridae sp. indét.	69			16	17

	Fulgoridae sp. 1 indét.	70	-	2
	Jassidae sp. indét.	71	-	1
	Jassidae sp. 1 indét.	72	-	1
	Jassidae sp. 2 indét.	73	-	1
	Jassidae sp. 3 indét.	74	1	5
	Jassidae sp. 4 indét.	75	-	1
	Aphidae sp. indét.	76	3	9
	<i>Macrosiphum</i> sp.	77	2	2
Coleoptera	Coleoptera sp. indét.	78	-	2
	Coleoptera sp. 1 indét.	79	-	1
	Caraboidea sp. indét.	80	-	2
	Caraboidea sp. 1 indét.	81	-	1
	<i>Macrothorax morbillosus</i>	82	-	3
	<i>Licinus silphoides</i>	83	-	1
	<i>Amara</i> sp.	84	3	9
	<i>Amara</i> sp. 1	85	-	3
	<i>Amara</i> sp. 2	86	2	7
	<i>Ophonus</i> sp.	87	-	1
	<i>Dichirotrichus</i> sp.	88	-	1
	<i>Dichirotrichus</i> sp. 1	89	-	1
	<i>Microlestes</i> sp.	90	-	1
	<i>Orthomus</i> sp.	91	-	1
	<i>Harpalus</i> sp.	92	13	14
	<i>Harpalus</i> sp. 1	93	6	4
	<i>Harpalus</i> sp. 2	94	1	-
	<i>Harpalus pubescens</i>	95	3	27
	Pterostichidae sp. indét.	96	-	1
	<i>Feronia</i> sp.	97	-	1
	<i>Bembidion</i> sp.	98	1	-
	<i>Pterostichus</i> sp.	99	-	1
	<i>Pleurophorus</i> sp.	100	8	12
	<i>Phyllognathus</i> sp.	101	-	1
	<i>Anisopha</i> sp.	102	-	1
	<i>Onthophagus</i> sp.	103	-	1
	<i>Onthophagus melitoeus</i>	104	1	2
	<i>Aphodius</i> sp.	105	1	-
	<i>Anthicus floralis</i>	106	36	293
	<i>Anthicus instabilis</i>	107	-	1
	<i>Parmulus</i> sp.	108	-	3
	<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	109	2	5
	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	110	-	1
	<i>Drilus mauritanicus</i>	111	-	1

	Cryptophagidae sp. indé.	112	-	1
	<i>Cryptophagus</i> sp. 1	113	-	1
	Histeridae sp. 1 indé.	114	-	1
	Histeridae sp. 2 indé.	115	1	-
	<i>Abraeus</i> sp.	116	1	-
	<i>Hister major</i>	117	-	1
	Tenebrionidae sp. indé.	118	-	1
	<i>Tribolium</i> sp.	119	-	3
	<i>Asida lefranci</i>	120	-	1
	Staphylinidae sp. indé.	121	15	19
	Staphylinidae sp. 1 indé.	123	-	2
	<i>Bolitobius</i> sp.	124	-	3
	<i>Oxytelus</i> sp.	126	1	1
	<i>Xantholinus</i> sp.	128	-	1
	<i>Philonthus</i> sp. indé.	130	-	2
	<i>Philonthus</i> sp.	131	-	1
	<i>Conosoma</i> sp.	132	-	3
	<i>Ocypus olens</i>	133	-	1
	Carpophilidae sp. 1 indé.	134	2	16
	Carpophilidae sp. 2 indé.	135	-	2
	<i>Carpophilus</i> sp.	136	1	-
	<i>Berginus tamarisci</i>	137	3	4
	<i>Olibrus</i> sp.	138	-	1
	<i>Mordella</i> sp.	139	-	1
	<i>Scymnus interruptus</i>	140	-	1
	<i>Platylaspis luteorubra</i>	141	-	1
	Chrysomelidae sp. indé.	142	-	2
	Chrysomelidae sp. 1 indé.	143	-	1
	Halticinae sp. indé.	144	-	1
	<i>Aphthona</i> sp.	145	1	1
	<i>Aphthona</i> sp. 1	146	-	1
	<i>Pachnephorus</i> sp.	147	-	1
	<i>Sitona</i> sp.	148	-	1
	<i>Hypera</i> sp.	149	3	56
	<i>Hypera circumvaga</i>	150	-	2
Hymenoptera	Ichneumonidae sp. indé.	151	-	1
	<i>Cynipidae</i> sp.	152	1	2
	Braconidae sp. indé.	153	-	1
	Braconidae sp. 2 indé.	154	4	8
	Aphelinidae sp. indé.	155	1	1
	Chalcidoidea sp. indé.	156	-	1
	Chalcidae sp. 1 indé.	157	-	1

	Chalcidae sp. 2 indét.	158	-	1
	<i>Ophion</i> sp.	159	-	8
	<i>Polistes gallicus</i>	160	1	-
	Formicidae sp. indét.	161	2	1
	<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	162	2	2
	<i>Messor</i> sp.	163	13	44
	<i>Messor barbara</i>	164	-	4
	<i>Crematogaster</i> sp.	165	-	7
	<i>Tetramorium</i> sp. 1	166	6	5
	<i>Tetramorium</i> sp. 2	167	244	33
	<i>Tetramorium biskrensis</i>	168	1	-
	<i>Pheidole</i> sp.	169	13	2
	<i>Pheidole pallidula</i>	170	7	-
	<i>Leptothorax fuentei</i>	171	2	8
	<i>Cataglyphis bicolor</i>	172	-	2
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	173	414	949
	<i>Tapinoma minor</i>	174	19	1
	<i>Tapinoma simrothi</i>	175	-	5
	<i>Lasioglossum</i> sp.	176	1	3
	<i>Andrena</i> sp.	177	5	8
Lepidoptera	Tineidae sp. indét.	178	-	2
	<i>Tuta absoluta</i>	179	-	1
	<i>Pararge aegeria</i>	180	6	5
	Lepidoptera sp. indét.	181	6	1
	Nematocera sp. indét.	182	-	2
	Nematocera sp. 1 indét.	183	-	1
	Agromyzidae sp. indét.	184	-	1
	<i>Psychoda</i> sp.	185	-	1
	<i>Psychoda alternata</i>	186	-	2
	<i>Tipula</i> sp.	187	-	1
	Sciaridae sp. indét.	188	-	2
	Cecidomyiidae sp. indét.	189	-	3
	Orthorrhapha sp. indét.	190	-	4
	Orthorrhapha sp. 1 indét.	191	35	8
	Asilidae sp. indét.	192	-	1
	<i>Syrphus</i> sp. indét.	193	-	1
	Cyclorrhapha sp.	194	2	1
	Cyclorrhapha sp. 1 indét.	195	3	-
	Cyclorrhapha sp. 2 indét.	196	46	191
	Cyclorrhapha sp. 3 indét.	197	38	100
	Cyclorrhapha sp. 4 indét.	198	11	51
Cyclorrhapha sp. 5 indét.	199	-	4	

		Cyclorrhapha sp. 6 indét.	200	-	1
		Cyclorrhapha sp. 7 indét.	201	1	1
		Cyclorrhapha sp. 8 indét.	202	-	1
		Cyclorrhapha sp. 9 indét.	203	-	1
		Cyclorrhapha sp. 10 indét.	204	-	5
		Cyclorrhapha sp. 11 indét.	205	-	1
		Cyclorrhapha sp. 12 indét.	206	-	3
		Cyclorrhapha sp. 13 indét.	207	-	1
		Cyclorrhapha sp. 14 indét.	208	4	-
		Chloropidae sp. indét.	209	1	3
		Calliphoridae sp. indét.	210	4	59
		<i>Calliphora</i> sp.	211	-	1
		<i>Lucilia</i> sp.	212	-	3
		Sarcophagidae sp. indét.	213	2	3
		Drosophilidae sp. 1 indét.	214	-	3
		Drosophilidae sp. 2 indét.	215	-	1
		Drosophilidae sp. 3 indét.	216	-	1
		Drosophilidae sp. indét.	217	3	55
		<i>Sepsis</i> sp. 1	218	16	39
		<i>Sepsis</i> sp. 2	219	5	2
Mammalia	Soricomorpha	<i>Crocidura russula</i>	220	-	1
Totaux				1.224	2.557
				3781	

N° : numéro; ni. : Nombres d'individus, H.S. : Hors serres, S.S. : Sous-serre

Chil. O. indet. : Chilopoda Ordre indéterminé; Dil. O. indét. : Diplopoda ordre indéterminé.

Dans la méthode des pots Barber, 3.781 individus sont capturés dans la station des cultures maraîchères à Heuraoua. 2.557 individus sont piégés hors serres Ils appartiennent à différentes classes, celles des Gastropoda, des Arachnida, des Crustacea, des Chilopoda, des Diplopoda, des Collembola, des Insecta et des Mammalia (Tab. 18). Les individus composant la classe des Insecta font partie de 8 ordres et celle des Arachnida de 4 ordres. Dans les pots Barber placés sous-serre 1.224 individus sont capturés, répartis entre 7 classes d'Invertébrés, celle des Gastropoda, des Arachnida, des Crustacea, des Chilopoda, des Diplopoda des Collembola et des Insecta. Cette dernière classe est la plus représentée avec 8 ordres.

3.3.1.2. – Qualité d'échantillonnage des espèces capturées dans les pots pièges à Heuraoua.

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage calculée pour les espèces capturées dans des pots Barber sous-serre et en plein champ sont rassemblées dans le tableau 19

Tableau 19 – Valeurs de la qualité de l'échantillonnage des espèces capturées dans les pots enterrés sous-serre et en plein champ à Heuraoua en 2009

	Plein champ	Sous-serre
N	38	40
a.	92	29
a / N	2,42	0,72

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois; **N** : Nombres de pots Barber installés ; **a. / N** : Qualité d'échantillonnage

La valeur de la qualité de l'échantillonnage par rapport aux espèces piégées dans les pots Barber hors serre est égale à 2,42, valeur trop élevée. Apparemment l'effort d'échantillonnage est insuffisant. Le nombre de relevés effectués aurait dû être plus élevé. Par contre sous abri-serre, la qualité de l'échantillonnage est égale à 0,72. C'est une valeur inférieure à 1 de ce fait que le présent échantillonnage peut être qualifié de bon. Ainsi pour un même nombre de relevés, la valeur de a/N n'est pas satisfaisante hors serre alors que dans la serre la qualité de l'échantillonnage est acceptable. Les listes des espèces vues une seule fois dans les pots Barber sous-serre et en plein champ sont présentées dans le tableau 20 en annexes. 92 espèces sont vues une seule fois dans les pots Barber hors serre, dont 36 sont des Coleoptera. Parmi les 29 espèces recueillies une seule fois sous-serre 12 appartiennent à l'ordre des Coleoptera. Il est à rappeler que a/N tend d'autant plus vers zéro que la richesse potentielle (S_p) est basse parce qu'elle est limitée à une classe ou à une famille. Dans ce cas la richesse effective (S_e) peut être confondue avec S_p . Il est fort probable que a/N ne puisse être utilisable que dans le cas où le nombre d'espèces possibles est limité en un lieu donné. Les peuplements de Vertébrés, poissons, batraciens, reptiles, oiseaux et mammifères peuvent être traités par la formule classique a/N . Mais pour les classes d'Invertébrés, il faudra employer un facteur d'adaptation de la formule.

3.3.1.3. – Exploitation par des indices écologiques de composition des espèces prises dans les pots pièges à Heuraoua

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

3.3.1.3.1. – Richesses totales et moyennes des espèces capturées dans les pots Barber à Heuraoua

Les richesses totales et moyennes des espèces piégées dans les pots Barber sous-serre et en plein champ à Heuraoua en 2009 sont regroupées dans le tableau 21.

Tableau 21 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces piégées dans les pots barber à Heuraoua.

Mois	Sous-serre					Plein champ				
	V	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
S	28	28	23	39	46	55	92	54	59	72
Sm	32,8 ± 9,42					66,4 ± 16, 01				

S : Richesses totales ; Sm : Richesses moyennes.

Les valeurs de la richesse totale en espèces capturées grâce aux pots pièges varient selon les mois (Tab. 21). Elles fluctuent entre 23 espèces en mars et 46 en avril affichant une richesse moyenne égale à $32,8 \pm 9,42$ dans la station des cultures maraîchères sous-serre. En plein champ les valeurs enregistrées sont plus élevées, elles varient entre 54 espèces en mars et 92 en février, de ce fait la richesse moyenne enregistrée atteint $66,4 \pm 16, 0$ espèces.

3.3.1.3.2. – Abondances relatives des espèces piégées dans les pots Barber à Heuraoua

Les valeurs des abondances relatives des arthropodes capturés dans les pots Barber à Heuraoua présentées dans cette partie concernent d'abord les classes puis les ordres et enfin les espèces.

3.3.1.3.2.1. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des classes

Les valeurs des abondances relatives des classes d'arthropodes pris dans les pots Barber places sous-serre sont mentionnées dans le tableau 22

Tableau 22 – Abondances relatives des classes d'invertébrés capturées dans les pots Barber sous-serre

Classes	ni	AR %
Gastropoda	8	0,65
Arachnida	65	5,31
Crustacea	63	5,15
Diplopoda	3	0,25
Collembola	3	0,25
Insecta	1.082	88,40
Totalux	1.224	100

ni : Effectifs A.R (%) : Abondances relatives

Au cours de la période allant de janvier à mai 2009 les abondances relatives des espèces capturées dans 40 pots Barber placés sous-serre sont calculées en fonction des classes (Tab. 22; Fig. 35). La dominance de la classe des Insecta (A.R. % = 88,4 % > 2 x m; m = 15,7 %) est à noter, suivie par celles des Arachnida (5,3 %) et des Crustacea (5,2 %). Les classes des Gastropoda, des Diplopoda et des Collembola sont les moins abondantes ($0,3 \% \leq \text{A.R. \%} \leq 0,7 \%$). Durant la même période, les abondances relatives calculées en fonction des classes des Arthropodes pris dans les pots Barber placés hors serre sont présentés dans le tableau 23.

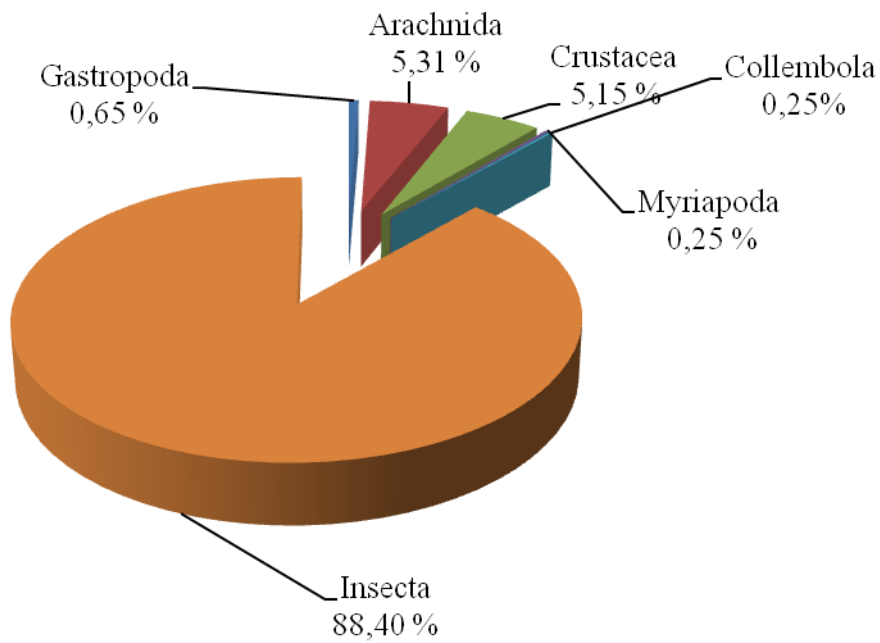


Fig. 35- Abondance relative des classes capturées dans les pots Barber sous serre à Heuraoua en 2009

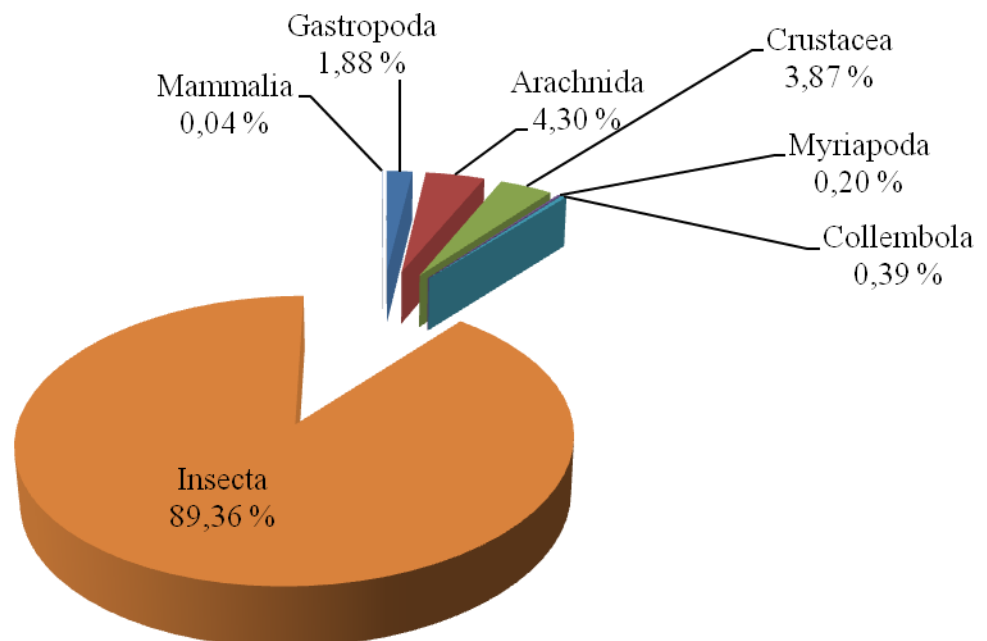


Fig. 36 - Abondance relative des classes capturées dans les pots Barber hors serres à Heuraoua en 2009

Tableau 23 – Abondances relatives des classes d'Arthropodes capturées dans les pots Barber hors serre

Classes	Ni	AR %
Gastropoda	48	1,88
Arachnida	110	4,3
Crustacea	99	3,87
Chilopoda	5	0,2
Collembola	11	0,43
Insecta	2 284	89,32
Mammalia	1	0,04
Totaux	2.557	100

ni : Effectifs A.R (%) : Abondances relatives

7 classes taxinomiques se répartissent entre elles les espèces retrouvées piégées dans les pots Barber installés hors serre (Tab. 23 ; Fig. 36). Parmi elles, celle des Insecta est la plus abondante (A.R. % = 89,4 % > 2 x m; m = 14,3 %), suivie par celles des Arachnida (A.R. % = 4,3 %) et des Crustacea (A.R. % = 3,9 %). Les classes des Gastropoda Chilopoda, Collembola et Mammalia sont prsentent avec de faibles valeurs (0,0 % ≤ A.R. % ≤ 1,9 %)

3.3.1.3.2.2. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des ordres de la classe des Insecta

Les abondances relatives des ordres d'Insecta pris dans les pots pièges sont rassemblées dans le tableau 24.

Parmi les 8 ordres des Insecta regroupés dans le tableau 24, celui des Hymenoptera (A.R. % = 67,9 % > 2 x m; m = 12,5 %) est le plus abondant en individus capturés dans les pots Barber placées sous-serre (Fig. 37), suivi par les Diptera (A.R. % = 15,8 %) et les Coleoptera (A.R. % = 9,8 %). Les autres ordres possèdent des fréquences relatives plus faibles (0,1 % ≤ A.R. % ≤ 2,5 %).

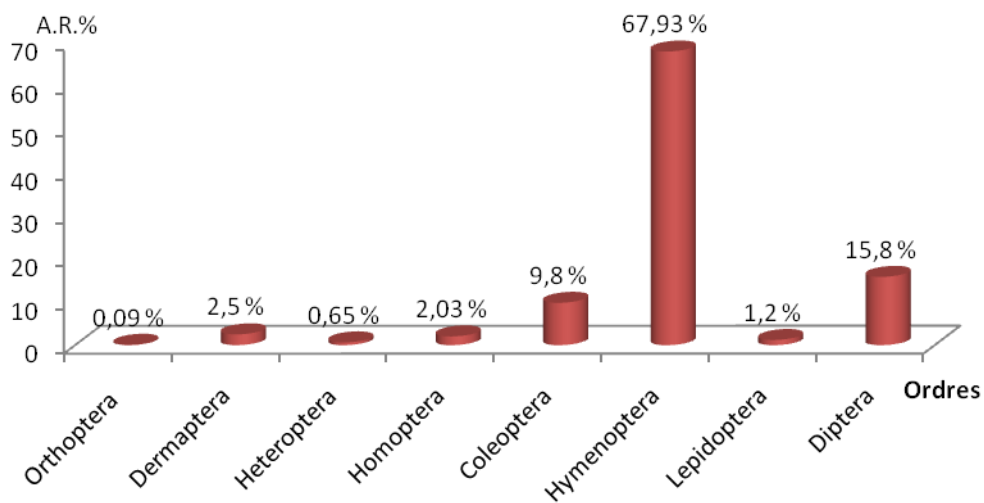


Fig. 37 - Abondances relatives des ordres d’Insecta piégés dans les pots Barber sous-serres à Heuraoua en 2009

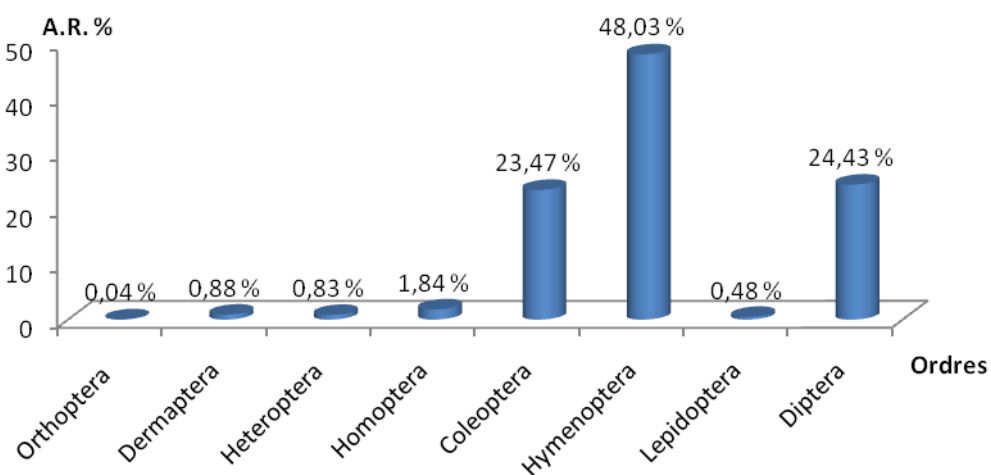


Fig. 38 - Valeurs des abondances relatives des ordres d’Insecta capturés par les pots Barber en plein champ à Heuraoua en 2009

Tableau 24 – Abondances relatives des ordres d’insectes piégés dans les pots Barber sous-serre

Ordres	ni	AR%
Orthoptera	1	0,09
Dermaptera	27	2,50
Heteroptera	7	0,65
Homoptera	22	2,03
Coleoptera	106	9,80
Hymenoptera	735	67,93
Lepidoptera	13	1,20
Diptera	171	15,80
Totaux	1.082	100

ni : Effectifs A.R (%) : Abondances relatives

Les valeurs des abondances relatives en fonction des ordres d’insectes capturés dans les pots pièges hors serre sont portées dans le tableau 25.

Tableau 25 – Valeurs des abondances relatives des ordres d’Insecta capturés dans les pots Barber hors serre

Ordres	ni	AR %
Orthoptera	1	0,04
Dermaptera	20	0,88
Heteroptera	19	0,83
Homoptera	42	1,84
Coleoptera	536	23,47
Hymenoptera	1097	48,03
Lepidoptera	11	0,48
Diptera	558	24,43
Totaux	2284	100

ni : Effectifs; A.R (%) : Abondances relatives

Dans la station des cultures maraîchères, hors serre 8 ordres d’insectes sont capturés par les pots Barber (Tab. 25; Fig. 38). C’est l’ordre des Hymenoptera qui est le plus abondant et dominant (A.R. % = 48,0 % > 2 x m; m = 12,5 %) suivi par celui des Diptera (A.R. % = 24,4 % < 2 x m; m = 12,5 %) et des Coleoptera (A.R. % = 23,5 % > 2 x m; m = 12,5 %). Les autres ordres sont présents avec de faibles valeurs (0,0 % ≤ A.R. % ≤ 1,8 %).

3.3.1.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées par les pots Barber à Heuraoua

Les résultats de l'abondance relative des espèces piégées dans les pots Barber sous-serre sont regroupés dans le tableau 26 en annexe.

Dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua les pots Barber placés sous-serre de janvier à mai 2009 ont permis d'identifier 1.224 individus appartenant à 93 espèces. *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 33,8 % > 2 x m; m = 1,08 %) et *Tetramorium* sp. (A.R. % = 19,9 % > 2 x m; m = 1,08 %) sont les espèces les plus fournies en éléments. Les autres espèces sont peut présentes, elles affichent des abondances relatives comprises entre (0,1 % ≤ A.R. % ≤ 3,8 %).

Les valeurs des abondances relatives des espèces prises par la technique des pots pièges utilisée hors serre à Heuraoua sont présentées en annexe, dans le tableau 27.

Durant la période de l'échantillonnage allant de janvier à mai 2009, 2.557 individus sont pris dans les pots Barber hors serre répartis entre 199 espèces. L'espèce qui occupe le premier rang est *Tapinoma nigerrimum* (N = 949 individus; A.R. % = 37,1 % > 2 x m; m = 0,5 %), suivie par *Anthicus floralis* (N = 293 individus; A.R. % = 11,5 % > 2 x m; m = 0,5 %) et 191 individus de *Cyclorrhapha* sp. 2. indét. (N = 191 individus; A.R. % = 7,5 % > 2 x m; m = 0,5 %). D'autres espèces sont moins représentées et participent avec des effectifs compris entre 8 et 100 individus (0,31 % ≤ A.R. % ≤ 3,91 %). Celles qui possèdent les abondances les plus basses (0,0 % < A.R. % < 0,2 %) comme *Tuta absoluta*, *Sepsis* sp. 2 et *Tapinoma simrothi* ont des effectifs compris entre 1 et 5 individus chacune.

3.3.1.3.2.4. – Fréquence d'occurrence et constance des espèces piégées dans les pots Barber sous-serre à Heuraoua en 2009

Les valeurs des fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces capturées par les pots Barber à Heuraoua sous serre pendant la période allant de janvier à mai 2009 sont présentées en annexe, dans le tableau 28.

Les classes de constance des espèces capturées dans les pots-pièges sont déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence. Selon la règle de Sturge, elles sont au nombre de 12. L'intervalle pour chaque classe est de $100\% : 12$, soit presque 8,3 %.

Si $0 < F.O\% \leq 8,33\%$ l'espèce est qualifiée de très rare. Dans le cas où $8,33\% < F.O\% \leq 16,66\%$, l'espèce est rare. Lorsque $16,66\% < F.O\% \leq 24,99\%$ l'espèce prise en considération est accidentelle. Si $24,99\% < F.O\% \leq 33,32\%$ l'espèce est très accidentelle. Quand $33,32\% < F.O\% \leq 41,65\%$ l'espèce est régulière. Si $41,65\% < F.O\% \leq 49,98\%$ l'espèce appartient à la classe très régulière. Au cas où $49,98\% < F.O\% \leq 58,31\%$ l'espèce est peu accessoire. Si $58,31\% < F.O\% \leq 66,64\%$ l'espèce est accessoire. Quand $66,64\% < F.O\% \leq 74,97\%$ l'espèce est peu constante. Lorsque $74,97\% < F.O\% \leq 83,30\%$ l'espèce fait partie de la classe constante. Pour $83,30\% < F.O\% \leq 91,63\%$ les espèces sont très constantes. Pour $91,63\% < F.O\% < 99,96\%$, les espèces sont omniprésentes.

Dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua, 50 espèces échantillonnées par la méthode des pots Barber sous-serre présentent une fréquence d'occurrence égale à 20 % (Tab. 33, en annexe). Elles sont considérées comme accidentelles, notamment *Sepsis* sp. 1, *Cyclorrhapha* sp. 1 indét., *Abraeus* sp. et *Harpalus* sp. 2. Les espèces qui présentent des fréquences d'occurrence égales à 40 % sont au nombre de 21. Elles sont considérées comme régulières parmi lesquelles *Gnaphosidae* sp. 2 indét., *Cryptohypnus pulchellus*, *Andrena* sp. et *Pleurophorus* sp. sont à citer. Il est à noter la présence de 8 espèces qui ont une valeur de fréquence d'occurrence égale 60 % qualifiées d'espèces accessoires comme *Berginus tamarisci*, *Cochlicella barbara* et *Nala lividipes*. Les espèces *Oniscidae* sp. indét., *Orthorrhapha* sp. 1 indét. et *Pheidole* sp. présentent une fréquence d'occurrence égale à 80 % et sont regroupées au sein de la classe constante. Les espèces omniprésentes qui ont des fréquences d'occurrence égales à 100 % sont *Labia minor*, *Fulgoridae* sp. indét., *Harpalus* sp., *Anthicus floralis*, *Tetramorium* sp. 2, *Tapinoma nigerrimum* et *Cyclorrhapha* sp. 2 indét.

3.3.1.3.2.5. – Fréquence d'occurrence et constance des espèces tombées dans les pots Barber hors-serre à Heuraoua en 2009

Les valeurs des fréquences d'occurrence ainsi que les constances des espèces capturées dans les pots Barber à Heuraoua en plein champ depuis janvier jusqu'en mai 2009 sont présentées en annexe, dans le tableau 29.

Selon la règle de Sturge, le nombre des classes présentes dans la station de Heuraoua hors serre est de 12 telles que $0 \% < \text{F.O} \% \leq 8,33 \%$ pour les espèces qualifiée de très rares, $8,33 \% < \text{F.O} \% \leq 16,66 \%$, pour les espèces rares. Lorsque $16,66 \% < \text{F.O} \% \leq 24,99 \%$ l'espèce concernée est dite accidentelle. Si $24,99 \% < \text{F.O} \% \leq 33,32 \%$ l'espèce est très accidentelle. Quand $33,32 \% < \text{F.O} \% \leq 41,65 \%$ l'espèce est régulière. Si $41,65 \% < \text{F.O} \% \leq 49,98 \%$ l'espèce appartient à la classe très régulière. Au cas où $49,98 \% < \text{F.O} \% \leq 58,31 \%$ l'espèce est peu accessoire. $58,31\% < \text{F.O} \% \leq 66,64 \%$ est l'intervalle correspondant aux espèces accessoires. Dans le cas où $66,64 \% < \text{F.O} \% \leq 74,97 \%$ l'espèce est peu constante. Lorsque $74,97 \% < \text{F.O} \% \leq 83,30 \%$, l'espèce fait partie de la classe constante. Si $83,30 \% < \text{F.O} \% \leq 91,63 \%$ les espèces en question sont très constantes. Les espèces contenues dans l'intervalle $91,63 \% < \text{F.O} \% < 99,96 \%$ sont omniprésentes.

En dehors des serres la classe de constance des espèces accidentelles est la mieux représentée avec 121 espèces (Tab. 35, en annexe) comme *Cyclorrhapha* sp. 5 indét., *Tapinoma minor*, *Mordella* sp., *Feronia* sp. et *Corizus* sp. Elle est suivie par la classe des espèces très régulières avec 49 espèces comme *Sepsis* sp. 2, *Cyclorrhapha* sp. 10 indét., *Pararge aegeria* et *Tapinoma simrothi*. La classe accessoire (F.O.% = 60 %) renferme *Orthorrhapha* sp. 1 indét., *Braconidae* sp. indét. et *Berginus tamarisci*. La classe constante (F.O.% = 80 %) est présente avec 11 espèces comme *Pleurophorus* sp., *Tetramorium* sp. 2 et *Fulgoridae* sp. indét. En dernier lieu la classe des espèces omniprésentes est peu mentionnée (F.O.% = 100 %) représentée par *Tapinoma nigerrimum*, *Messor* sp., *Staphylinidae* sp. indét. et *Anthicus floralis*.

3.3.1.4. – Exploitation des résultats obtenus par les pots enterrés à Heuraoua par les indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structures employés pour l'exploitation des résultats obtenues par les pots Barber sous-serre et en plein champ à Heuraoua en 2009 sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice de l'équirépartition.

3.3.1.4.1. – Diversité et équitabilité des espèces piégées dans les pots
Barber sous-serre à Heuraoua en 2009

Les valeurs de la diversité et de l'équitabilité calculées par mois pour les espèces capturées par les pots Barber sous-serre à Heuraoua en 2009 sont rassemblées dans le tableau 30

Tableau 30 – Diversité et équitabilité mensuelles des espèces capturées par les pots Barber sous-serre à Heuraoua en 2009

	Mois				
	I	II	III	IV	V
S	28	27	23	40	47
H' (bits)	2,70	2,98	3,11	3,86	3,16
H'max. (bits)	4,81	4,75	4,52	5,32	5,55
E	0,56	0,63	0,69	0,73	0,57

S. Richesse H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver; H' max : diversité maximale; E : Indice d'équitabilité

Toutes les valeurs mensuelles de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver sont élevées, supérieures à 2,70 bits. Elles augmentent en février et atteignent un maximum en avril avec 3,86 bits (Tab. 30).

Les valeurs de l'équitabilité varient entre les mois. Elles sont toutes supérieures à 0,55 et tendent vers 1 (Tab. 30), ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.3.1.4.2. – Diversité et équitabilité des espèces trouvées dans les pots
Barber en plein champ à Heuraoua en 2009

Les valeurs de la diversité et de l'équirépartition calculées par mois pour les espèces capturées par les pots Barber en plein champ à Heuraoua en 2009 sont placées dans le tableau 31.

Tableau 31 – Diversité mensuelle et équitabilité des espèces capturées par les pots Barber en plein champ à Heuraoua en 2009.

	Mois				
	I	II	III	IV	V
S	53	92	54	55	71
H' (bits)	2,23	3,75	4,28	4,34	4,95
H'max. (bits)	5,73	6,52	5,75	5,78	6,15
E	0,39	0,57	0,74	0,75	0,8

S. Richesse H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver; H' max : diversité maximale; E : Indice d'équitabilité

Les valeurs de la diversité mensuelle de Shannon-Weaver varient entre 2,23 bits en janvier et 4,95 bits en mai. De même, les valeurs de l'équitabilité obtenues par rapport aux espèces piégées dans les pots Barber fluctuent d'un mois à l'autre (Tab. 31). E est égale à 0,39 en janvier : c'est une valeur qui tend vers 0 donc les effectifs des espèces en présence tendent à être en déséquilibre entre eux. En février l'équitabilité enregistrée est égale à 0,57. Elle est de 0,74 en mars et de 0,75 en avril. La valeur de l'équitabilité la plus élevée est notée en mai, égale à 0,8 (Tab. 31). Ces valeurs tendent vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.3.1.5. – Exploitation des espèces trouvées dans les pots pièges à Heuraoua en 2009 par l'analyse factorielle des correspondances

Une analyse factorielle des correspondances est appliquée aux espèces capturées par les pots Barber sous-serre et en plein champ.

3.3.1.5.1. – Traitement des espèces piégées sous serre par une analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances est appliquée pour établir la comparaison entre les différentes espèces d'Invertébrés capturées dans les stations de Heuraoua de janvier à mai 2009 par la méthode des pots Barber. Ces espèces sont présentées sous la forme d'une liste placée en annexe (Tab. 32) (Fig. 39).

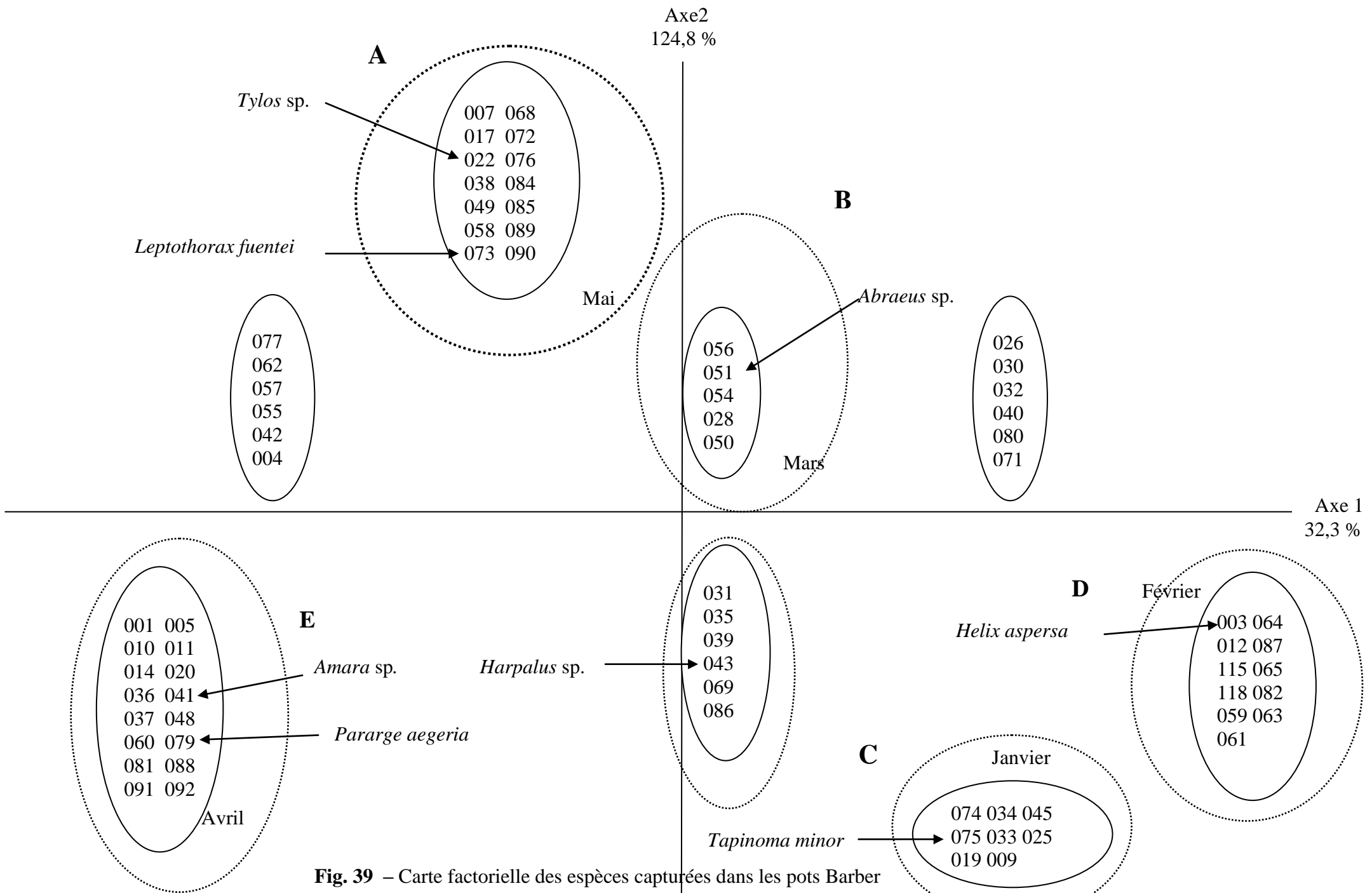


Fig. 39 – Carte factorielle des espèces capturées dans les pots Barber

Le nombre d'espèces recensées est de 93 et le nombre de variables égal à 5 correspondants aux mois d'échantillonnage. La contribution des espèces à l'inertie totale est de 32,3 % pour la formation de l'axe 1, de 24,8 % pour l'axe 2, de 24 % pour l'axe 3 et 19 % pour l'axe 4. La somme des taux correspondant aux axes 1 et 2 est égale à 57,1 %. Elle est supérieure à 50 %. En conséquence le plan constitué par ces deux axes 1 et 2 contient le maximum d'informations et suffit à lui seul pour interpréter les résultats. En conséquence les autres axes 3 et 4 sont à négliger.

* La participation des mois pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : c'est le mois d'avril (AVR) avec 50,5 %, le mois de janvier (JAN) avec 23,3 % et le mois de février (FEV) avec et 23,7 % qui interviennent le plus dans la construction de l'axe 1. le mois de mars (MAR) n'intervient pas dans cette construction.

Axe 2 : le mois de mai (MAI) avec 59,3 % intervient le plus dans la formation de cet axe. Le mois d'avril (AVR) participe avec 21,8 %. Le mois de mars (MAR) ne participe pas à cette construction.

* La participation des espèces capturées à la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 1 ont un taux égal à 2,5 %. Ce sont *Formicidae* sp. Indet. (065), *Tapinoma nigerrimum* (074), *Sepsis* sp. (082) et *Cyclorrhapha* sp3. Indet.(087). Elles sont suivit par celles qui participe avec 2,1 % comme *Helicella virgata* (001), *Dysderidae* sp3. Indet. (010), *Dysdera* sp1. (014), *Jassidae* sp3. Indet.(036), *Amara* sp. (041), *Onthophagus melitoeus* (048) et *Hypera* sp. (060) Les autres espèces participent avec des taux plus faibles.

Axe 2 : Les espèces qui contribuent le plus dans l'élaboration de l'axe 2 ont un pourcentage égal 2,8, % comme *Gnaphosidae* sp2. ind (007), *Lycosidae* sp. Indet. (017), *Tylos* sp. (022), *Macrosiphum* sp. (038), *Harpalus pubescens* (046), *Asida lefranci* (052), *Ophthalmicus* sp. (058), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (066), *Tetramorium* sp. (068), *Pheidole pallidula* (072), *Leptothorax fuentei* (073), *Lasioglossum* sp. (076) *Cyclorrhapha* sp1 (085). Les autres espèces contribuent avec des pourcentages très faibles.

* Répartition des mois suivant les quadrants :

Le mois de mai (MAI) se situe dans le quadrant I, celui de mars (MAR) se trouve sur la partie positive de l'axe 2 et tend vers le quadrant II. Au sein du quadrant III se trouvent les mois de janvier (JAN) et février (FEV). Dans le quadrant IV se situe le mois d'avril Ces mois se

situent dans des quadrants différents ce qui implique que les espèces sont trouvées dans des mois différents.

Pour ce qui concerne de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la présence de 4 groupements soit A, B, C, D, E et F.

Le groupement A renferme les espèces qui sont présentes uniquement durant le mois de mai (MAI) comme Gnaphosidae sp2. Indet. (007), Lycosidae sp. Indet. (017), *Tylos* sp. (022), *Macrosiphum* sp. (038), *Aphodius* sp. (049), *Tetramorium* sp. (068), *Pheidole pallidula* (072), *Leptothorax fuentei* (073) et *Cyclorrhapha* sp. (084). Dans le groupement B les espèces présentent seulement au mois de mars (MAR), parmi elles Gryllidae sp. Indet. (028), Histeridae sp. Indet. (050), *Oxythelus* sp. *Abraeus* sp. (051), (054) et *Carpophilus* sp. (056) Les espèces présentent exclusivement au mois de janvier (JAN) sont regroupées dans le groupement C comme Dysderidae sp1. ind (009), Acari sp. 1 Indet. (019), Polydesmidae sp. Indet. (025), *Pyrrhocoris apterus* (033), *Harpalus* sp. 2 (045), *Tapinoma minor* (075). Dans le groupement D sont notées les espèces trouvées seulement dans le mois de février (FEV) notamment *Helix aspersa* (003), Dysderidae sp5. ind (012), *Dysdera* sp.3 (015), *Aphthona* sp. (059), Aphelinidae sp. Indet. (063). Le groupement E renferme les espèces qui sont notées exclusivement au mois d'avril. *Helicella virgata* (001), Salticidae sp. Indet. (005), Dysderidae sp3. Indet. (010), Acari sp. 4 Indet. (020), *Jassidae* sp. 3 Indet. (036), *Amara* sp. (041), *Onthophagus melitoeus* (048), *Hypera* sp. (060), *Pararge aegeria* (079), *Sepsis* sp. (081). Les espèces communes entre les 5 mois d'étude sont groupées dans le groupement F *Labia minor* (031), *Jassidae* sp3. Indet. (035), *Anthicus floralis* (039), *Harpalus* sp. (043), *Tetramorium* sp. (069), *Cyclorrhapha* sp2. Indet. (086).

3.3.1.5.2. – Traitement des espèces piégées en plein champ par une analyse factorielle des correspondances

Les espèces capturées mensuellement par les pots Barber placés en plein champs à Heuraoua de janvier à mai 2009 sont traitées par l'analyse factorielle des correspondances Ces espèces sont présentées sous la forme d'une liste placée en annexe (Tab. 33) (Fig. 40).

Le nombre d'espèces recensées est de 199 et le nombre de variables égal à 5 correspondants aux mois d'échantillonnage. La contribution des espèces à l'inertie totale est de 31,7 % pour la formation de l'axe 1, de 25,7 % pour l'axe 2, de 24,7% pour l'axe 3 et 17,9 % pour l'axe 4.

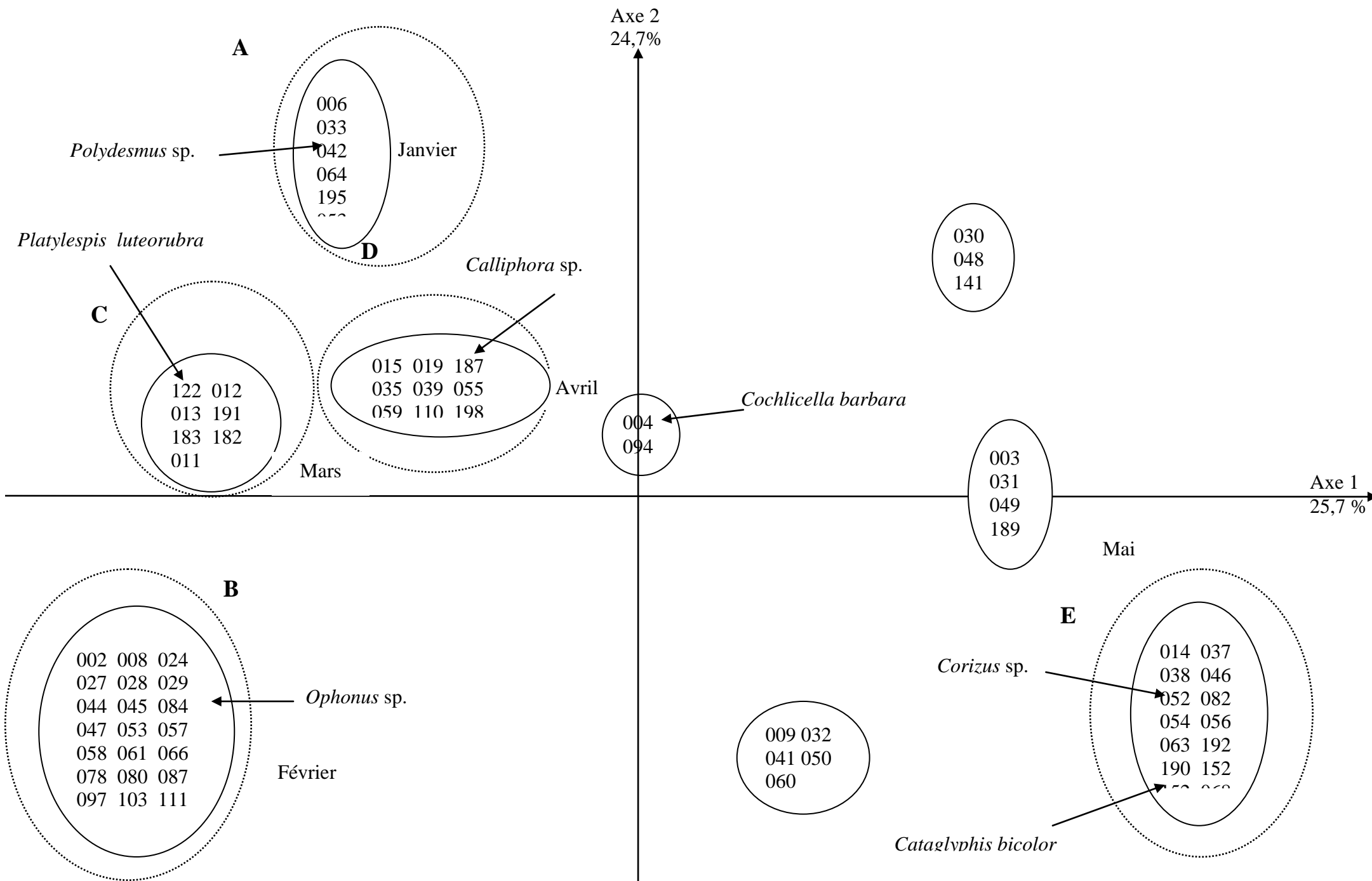


Fig. 40 – Carte factorielle des espèces capturées dans les pots Barber en plein champ

La somme des taux correspondant aux axes 1 et 2 est égale à 57,4 %. Elle est supérieure à 50 %. En conséquence le plan constitué par ces deux axes 1 et 2 englobe le maximum d'informations et suffit à lui seul pour interpréter les résultats. En conséquence les autres axes 3 et 4 sont à négliger.

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

Axe 1 : c'est le mois de mai (MAI) avec 76,9 %, qui interviennent le plus dans la construction de l'axe 1. Le moi de février (FEV) contribue avec 14,5 dans la formation de cet axe. Les autres mois interviens peu dans cette construction.

Axe 2 : le mois de janvier (JAN) avec 58,3 % interviens le plus dans la formation de cet axe. Le mois il est suivit par le mois de février (FEV) qui participe avec 40,8 %. Le mois de mars (MAR), avril (AVR) et mai (MAI) ne participe pas à cette construction.

* La participation des espèces capturées à la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 1 ont un taux égal à 1,7 % comme *Lephyphantes* sp.1. (014), *Trichoniscus* sp. (038), *Gryllidae* sp.Indet. (048), *Sehirus* sp1. (051), *Amara* sp1 (082), *Leptothorax fuentei* (151), *Cyclorrhapha* sp. (172), Asilidae sp. Indet. (190), Agromyzidae sp. Indet. (192). Les autres espèces apportent peu dans la formation de cet axe.

Axe 2 : les espèces qui interviennent dans la formation de l'axe 2 sont celles qui ont un taux égal à 1,8 %. Notamment *Aranea* sp. Indet. (006), *Acari* sp1. Indet. (033), *Polydesmus* sp. (042), Jassidae sp. Indet. (064), Coleoptera sp. Indet. (075), Caraboidea sp. Indet. (077), Orthomus sp. (088), Staphylinidae sp1. Indet. (109), *Ocypus olens* (116), Halticinae sp. Indet. (125), *Sitona* sp. (129), *Feronia* sp. (132), *Tapinoma nigerrimum* (154), Drosophilidae sp1. Indet. (195). Le reste des espèces contribuent très peu dans cette formation.

* Répartition des mois suivant les quadrants :

Les mois de janvier (JAN), avril (AVR) et mars (MAR) se trouvent dans le quadrant I. Ces mois se situent dans le même quadrant ce qui implique que les espèces sont présentent durant tous les mois de l'étude

Le moi de mai (MAI) se situe dans le quadrant III, Au sein du quadrant IV se trouvent les mois de février (FEV).

Pour ce qui concerne de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la présence de 4 groupements soit A, B, C D et E.

Le groupement A renferme les espèces qui sont présentes uniquement durant le mois janvier comme *Aranea* sp. Indet. (006), *Acari* sp1. Indet. (033), *Polydesmus* sp. (042), *Jassidae* sp. Indet. (064), *Drosophilidae* sp1. Indet. (195). Le groupement B renferme les espèces exclusives du mois de février comme *Limnaea* sp. Indet. (002), *Aranea* sp1. Indet. (008), *Lephyphantes* sp.1 (014), *Sminthuridae* sp. Indet. (044), *Jassidae* sp1. Indet. (066), *Ophonus* sp. (084), *Oxycarenus* sp. Indet. (057), *Caraboidae* sp1. Indet. (078). Les espèces présentes uniquement au mois de mars sont rassemblées dans le groupement C particulièrement *Aranea* sp1. Indet. (011), *Lepthyphantes* sp. (012), *Platylespis luteorubra* (122), *Syrphus* sp. Indet. (191). Le groupement D comprend les espèces présentes uniquement au mois d'avril notamment *Salticidae* sp. Indet. (015), *Dysderidae* sp. Indet. (019), *Acari* sp1. Indet. (035), *Porcelio* sp. (039), *Lygaeidae* sp. Indet. (055), *Peirates stridulus* (059), *Calliphora* sp. (187). Le groupement E réunit les espèces présentes uniquement au mois de mai spécialement *Lephyphantes* sp. 1 (014), *Tylos* sp. (037), *Gryllidae* sp. Indet. (046), *Sehirus* sp.1 (051), *Corizus* sp. (052), *Cataglyphis bicolor* (152), *Asilidae* sp. Indet. (190). Les espèces omniprésentes se trouvent sur les axes 1 et 2 comme *Cochlicella barbara* (004), *Anthicus floralis* (071), *Staphylinidae* sp. Indet. (108), *Messor* sp. (144), *Tapinoma minor* (153).

3.3.2. – Résultats sur l'entomofaune capturée par les assiettes jaunes dans la station de Heuraoua en 2009

Les résultats sur les Invertébrés capturés grâce aux pièges jaunes sont mis en premier. Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation des résultats sont la qualité d'échantillonnage, les indices écologiques de composition et de structure. Une analyse statistique est appliquée à ces résultats.

3.3.2.1. – Liste des d'invertébrés capturés par les assiettes jaunes sous-serre et en plein champ à Heuraoua en 2009

Les effectifs des espèces piégées dans les assiettes jaunes placées sous-serre et hors serre sont placés en annexe dans le tableau 34.

Tableau 34 – Effectifs des espèces capturées dans les assiettes jaunes sous-serre et en plein champ dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua en 2009

Classes	Ordres	Familles	Espèces	N°	ni		
					S.S.	H.S.	
Gastropoda	Pulmonea	Lymneidae	<i>Lymnea</i> sp. indé. t.	1	0	1	
		Helicellidae	<i>Cochlicella barbara</i>	2	0	23	
		Helicidae	<i>Euparypha</i> sp.	3	2	4	
			<i>Euparypha pisana</i>	4	0	4	
			<i>Fruticicola lanuginosa</i>	5	0	1	
			<i>Helix</i> sp.	6	0	1	
			<i>Helix aperta</i>	7	0	1	
			<i>Helix aspersa</i>	8	2	5	
			<i>Otala</i> sp.	9	0	1	
			<i>Eobania vermiculata</i>	10	0	1	
Arachnida	Phalangida	Phalangida F.indét.	Phalangida sp. indé. t.	11	1	5	
	Ricinuleida	Ricinuleida F.indét.	Ricinuleidae sp. indé. t.	12	0	1	
	Aranea	Aranea F. ind	Aranea sp. 1 indé. t.	13	6	1	
			Aranea sp. 2 indé. t.	14	1	0	
			Aranea sp. 3 indé. t.	15	2	0	
			Aranea sp. 4 indé. t.	16	0	1	
			Aranea sp. 5 indé. t.	17	0	1	
			Aranea sp. 6 indé. t.	18	0	1	
			Salticidae sp. 1 indé. t.	19	2	3	
			Salticidae sp. 2 indé. t.	20	0	1	
			Gnaphosidae sp. indé. t.	21	1	0	
			Tomisidae sp. indé. t.	22	1	3	
			Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp. 1	23	3	7
				<i>Dysdera</i> sp. 2	24	1	1
				Dysderidae sp. indé. t.	25	1	3
				Dysderidae sp. 1 indé. t.	26	0	3
				Dysderidae sp. 2 indé. t.	27	0	1
				Dysderidae sp. 3 indé. t.	28	6	6

			Dysderidae sp. 4 indét.	29	0	1	
		Lycosidae	Lycosidae sp. indét.	30	3	9	
			Lycosidae sp. 1 indét.	31	1	3	
			Lycosidae sp. 2 indét.	32	0	1	
			<i>Lycosa</i> sp.	33	4	3	
	Acari		Acari F. indét.	Acari sp. indét.	34	3	3
Crustacea	Isopoda	Oniscidae	<i>Tylos</i> sp.	35	0	3	
			Oniscidae sp. indét.	36	0	2	
Collembola	Poduromorpha	Entomobryidae	Entomobryidae sp. indét.	37	0	1	
		Sminthuridae	Sminthuridae sp. indét.	38	0	1	
		Anuridae	Anuridae sp. indét.	39	0	1	
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Trigonidium cicindeloides</i>	40	0	1	
		Acrididae	<i>Acrida turrita</i>	41	1	4	
	Dermaptera	Labiduridae	<i>Nala lividipes</i>	42	0	1	
		Forficulidae	<i>Labia minor</i>	43	2	0	
			<i>Forficula auricularia</i>	44	2	0	
	Psocoptera	Psocoptera F. indét	Psocoptera sp. indét.	45	1	1	
	Thysanoptera	Thysanoptera F. indét.	Thysanoptera sp. 1 indét.	46	1	2	
			Thysanoptera sp. 2 indét.	47	0	1	
			Thysan. Tubulifera sp. ind.	48	0	1	
	Heteroptera	Pentatomidae	Pentatomidae	<i>Sehirus</i> sp.	49	0	2
			Anthocoridae	Anthocoridae sp. indét.	50	0	1
		Lygaeidae	Lygaeidae	<i>Heterogaster</i> sp.	51	0	2
				<i>Ophthalmicus</i> sp. 1	52	0	5
				<i>Ophthalmicus</i> sp. 2	53	1	2
				<i>Oxycarenus</i> sp. indét.	54	1	0
				<i>Nysius</i> sp.	55	6	16
				<i>Lygaeus militaris</i>	56	0	1
		Reduviidae	Reduviidae	Reduviidae sp. indét.	57	1	0
				<i>Ploearia</i> sp.	58	0	1
	Coreïdae	Coreïdae	<i>Corizus</i> sp.	59	0	1	
Homoptera	Psyllidae	Psyllidae sp. indét.	60	3	3		

	Fulgoridae	Fulgoridae sp. 1 indét.	61	4	19	
		Fulgoridae sp. 2 indét.	62	48	52	
	Jassidae	Jassidae sp. 1 indét.	63	1	3	
		Jassidae sp. 2 indét.	64	0	2	
		Jassidae sp. 3 indét.	65	0	1	
		Jassidae sp. 4 indét.	66	0	1	
		Jassidae sp. 5 indét.	67	5	1	
		Jassidae sp. 6 indét.	68	0	1	
		Jassidae sp. 7 indét.	69	0	1	
		Jassidae sp. 8 indét.	70	0	12	
		Jassidae sp. 9 indét.	71	0	1	
		Jassidae sp. 10 indét.	72	0	5	
		Jassidae sp. 11 indét.	73	1	0	
		Jassidae sp. 12 indét.	74	0	1	
		Jassidae sp. 13 indét.	75	0	3	
	Aphidae F. indét.	Aphidae sp. indét.	76	15	21	
		<i>Macrosiphum</i> sp.	77	3	0	
	Coleoptera	Coleoptera F. indét	Coleoptera sp. indét.	78	3	0
			Coleoptera sp. 1 indét.	79	0	20
			Coleoptera sp. 2 indét.	80	0	1
Coleoptera sp. 3 indét.			81	1	0	
Carabidae		<i>Microlestes</i> sp.	82	1	1	
Pterostichidae		<i>Abax</i> sp.	83	0	1	
		<i>Amara</i> sp. 1	84	0	9	
		<i>Amara</i> sp. 2	85	3	3	
		<i>Amara</i> sp. 3	86	4	6	
Harpalidae		<i>Ophonus</i> sp.	87	5	0	
		<i>Dichirotrichus</i> sp.	88	1	2	
		<i>Harpalus</i> sp.	89	1	0	
		Harpalidae sp indét.	90	0	1	
Scarabeidae		<i>Onthophagus</i> sp.	91	0	1	
		<i>Pleurophorus</i> sp.	92	6	2	

		<i>Homaloptia</i> sp.	93	0	10
		<i>Anisoptia</i> sp.	94	0	1
		<i>Aphodius</i> sp.	95	1	2
	Anthicidae	<i>Anthicus floralis</i>	96	3	4
		<i>Anthicus instabilis</i>	97	2	0
		<i>Formicomus</i> sp.	98	1	0
		<i>Anthicus tortiscelis</i>	99	1	1
	Corylophidae	<i>Parmulus nanus</i>	100	1	0
		<i>Parmulus</i> sp	101	0	1
	Trychopterygidae	<i>Ptilium pusillum</i>	102	1	0
	Elateridae	<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	103	0	1
	Thoricidae	Thoricidae sp. indét.	104	0	1
	Oedemeridae	<i>Oedemera tibialis</i>	105	0	1
	Phalacridae	<i>Olibrus</i> sp.	106	1	0
	Silvanidae	Silvanidae sp. indét.	107	0	1
	Histeridae	Histeridae sp. indét.	108	5	2
		Histeridae sp. indét.	109	0	1
	Cantharidae	Cantharidae sp. indét.	110	0	1
		<i>Psilothrix illustris</i>	111	1	0
	Ptinidae	<i>Ptinus</i> sp.	112	1	0
	Staphylinidae	Staphylinidae sp. 1 indét.	113	13	12
		Staphylinidae sp. 2 indét.	114	1	0
		Staphylinidae sp. 3 indét.	115	0	2
		<i>Oxytelus</i> sp.	116	5	0
		<i>Xantholinus</i> sp.	117	0	2
		<i>Philonthus</i> sp.	118	3	15
		<i>Conosoma</i> sp.	119	1	1
		<i>Conosoma signum</i>	120	0	1
	Alleculidae	<i>Omophlus ruficollis</i>	121	0	31
	Tritomidae	<i>Berginus tamarisci</i>	122	1	2
	Carpophilidae	Carpophilidae sp. 1 indét.	123	0	8
		Carpophilidae sp. 2 indét.	124	0	12

		Carpophilidae sp. 3 indét.	125	0	1
		Carpophilidae sp. 4 indét.	126	6	64
		<i>Carpophilus</i> sp.	127	27	17
	Buprestidae	<i>Trachys pygmaea</i>	128	0	2
	Mordellidae	Mordellidae sp. indét.	129	0	1
		<i>Mordella fasciata</i>	130	0	1
	Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i>	131	0	2
		<i>Pullus</i> sp.	132	1	0
		<i>Pullus</i> sp. 1	133	0	1
		<i>Pullus suturalis</i>	134	1	0
		<i>Stethorus punctillum</i>	135	0	2
		<i>Platylaspis luteorubra</i>	136	0	2
		<i>Adalia variegata</i>	137	0	1
		<i>Scymnus interreptus</i>	138	0	1
		<i>Scymnus pallidus</i>	139	0	1
		<i>Thea vigintiduopunctata</i>	140	0	1
	Chrysomelidae	Chrysomelidae sp. indét.	141	1	4
		<i>Chaetocnema</i> sp.	142	0	5
		<i>Aphthona</i> sp.	143	0	5
		Halticinae sp. indét.	144	1	
		<i>Labidostomis</i> sp.	145	0	1
	Curculionidae	<i>Sitona</i> sp.	146	1	5
		<i>Brachyderes</i> sp.	147	1	2
		<i>Ceuthorhynchus</i> sp.	148	0	2
		<i>Ceuthorhynchus</i> sp. 1	149	6	7
		<i>Ceuthorhynchus</i> sp. 2	150	0	2
		<i>Ceuthorhynchus chalybaeus</i>	151	0	1
		<i>Baridius caeruleus</i>	152	0	2
		<i>Baridius quadricollis</i>	153	0	1
		<i>Hypera circumvaga</i>	154	0	1
		<i>Lixus algerus</i>	155	0	1
		<i>Polydrosus</i> sp.	156	0	1

Hymenoptera	Apionidae	<i>Apion</i> sp. 1	157	1	1
		<i>Apion</i> sp. 2	158	0	1
		<i>Apion aeneum</i>	159	0	1
	Scolytidae	Scolytidae sp. indét.	160	0	2
	Tenthredinidae	Tenthredinidae sp. indét.	161	0	2
	Cynipidae	Cynipidae sp. 1	162	10	8
		Cynipidae sp. 2	163	0	5
		Cynipidae sp. 3	164	0	1
	Encyrtidae	Encyrtidae sp. 1 indét.	165	0	1
		Encyrtidae sp. 2 indét.	166	0	1
	Ichneumonidae	Ichneumonidae sp. 1 indét.	167	1	3
		Ichneumonidae sp. 2 indét.	168	1	1
		Ichneumonidae sp. 3 indét.	169	0	1
		Ichneumonidae sp. 4 indét.	170	5	6
		Ichneumonidae sp. 5 indét.	171	0	1
		Ichneumonidae sp. 6 indét.	172	0	1
		Ichneumonidae sp. 7 indét.	173	0	1
	Braconidae	Braconidae sp. 1 indét.	174	0	1
		Braconidae sp. 2 indét.	175	0	1
		<i>Apanteles</i> sp.	176	0	2
Aphelinidae	Aphelinidae sp. 1 indét.	177	13	11	
	Aphelinidae sp. 2 indét.	178	0	6	
Chalcidae	Chalcidae sp. 1 indét.	179	0	4	
	Chalcidae sp. 2 indét.	180	0	1	
	Chalcidae sp. 3 indét.	181	2	1	
	Chalcidae sp. 4 indét.	182	0	1	
	Chalcidae sp. 5 indét.	183	0	1	
	Chalcidae sp. 6 indét.	184	1	1	
Bethylidae	Bethylidae sp. 1 indét.	185	0	2	
	Bethylidae sp. 2 indét.	186	0	24	
Vespoidea F.ind	Vespoidea sp. 1 indét.	187	0	1	
Chrysidae	Chrysidae sp. indét.	188	0	1	

	Ophionidae	Ophion sp. indét.	189	0	2
	Vespidae	Vespidae sp. 2 indét.	190	0	1
		<i>Polistes gallicus</i>	191	0	3
	Sphecidae	Sphecidae sp. indét.	192	0	2
		<i>Trypoxylon</i> sp.	193	0	1
	Formicidae	<i>Plagiolepis barbara</i>	194	0	1
		<i>Messor barbara</i>	195	0	6
		<i>Crematogaster scutellaris</i>	196	0	1
		<i>Tetramorium biskrensis</i>	197	4	6
		<i>Pheidole pallidula</i>	198	1	24
		<i>Cataglyphis bicolor</i>	199	1	7
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	200	61	37
	Halictidae	<i>Halictus</i> sp.	201	0	2
		<i>Evyllaes</i> sp.	202	2	21
		<i>Lasioglossum</i> sp.	203	18	93
	Apidae	<i>Eucera</i> sp.	204	0	2
		<i>Apis mellifera</i>	205	30	162
	Andrenidae	<i>Andrena</i> sp. 1	206	32	258
		<i>Andrena</i> sp. 2	207	9	27
		<i>Andrena</i> sp. 3	208	1	2
		<i>Andrena</i> sp. 4	209	0	23
	Megachilidae	Megachilidae sp. indét.	210	0	3
		<i>Osmia</i> sp.	211	0	2
	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	212	2	0
Nevroptera	Lepidoptera F.indét	Lepidoptera sp. indét.	213	0	6
	Tineidae	Tineidae sp. indét.	214	1	3
	Gelechiidae	<i>Tuta absoluta</i>	215	4	3
	Noctuidae	<i>Autographa gamma</i>	216	1	1
		Noctuidae sp. indét.	217	0	3
	Satyridae	Satyridae sp. indét.	218	0	1
	Nymphalidae	<i>Pararge aegeria</i>	219	2	3
	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	220	0	2

	Nematocera F. indét.	Nematocera sp. indét.	221	8	3
	Bibionidae	Bibionidae sp. indét.	222	0	2
	Chironomidae	Chironomidae sp. 1	223	0	1
		Chironomidae sp. 2	224	0	1
		Chironomidae sp. 3	225	0	2
	Trichoceridae	Trichoceridae sp. indét.	226	0	12
	Tipulidae	Tipulidae sp. indét.	227	1	10
		<i>Tipula</i> sp. indét.	228	1	1
	Sciaridae	Sciaridae sp. indét.	229	7	3
	Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp. indét.	230	6	6
	Psychodidae	Psychodidae sp. indét.	231	0	4
		<i>Psychoda alternata</i>	232	1	0
	Agromyzidae	Agromyzidae sp. indét.	233	2	4
	Bombyliidae	Bombyliidae sp. indét.	234	0	1
	Sepsidae	<i>Sepsis</i> sp. 1 indét.	235	0	23
		<i>Sepsis</i> sp. 2 indét.	236	8	66
	Opomyzidae	<i>Geomyza tripunctata</i>	237	0	1
	Asilidae	<i>Asilius</i> sp.	238	0	2
	Empididae	Empididae sp. indét.	239	0	2
	Orthorrhapha F. indét.	Orthorrhapha sp. indét.	240	7	34
		Orthorrhapha sp. 1 indét.	241	0	2
		Orthorrhapha sp. 2 indét.	242	1	3
	Cyclorrhapha F. indét.	Cyclorrhapha sp. 1 indét.	243	179	582
		Cyclorrhapha sp. 2 indét.	244	186	106
		Cyclorrhapha sp. 3 indét.	245	57	138
		Cyclorrhapha sp. 4 indét.	246	7	1
		Cyclorrhapha sp. 5 indét.	247	0	11
		Cyclorrhapha sp. 6 indét.	248	0	5
		Cyclorrhapha sp. 7 indét.	249	0	1
		Cyclorrhapha sp. 8 indét.	250	3	19
		Cyclorrhapha sp. 9 indét.	251	67	1
		Cyclorrhapha sp. 10 indét.	252	2	3

		Cyclorrhapha sp. 11 indét.	253	15	0
		Cyclorrhapha sp. 12 indét.	254	2	1
		Cyclorrhapha sp. 13 indét.	255	4	0
		Cyclorrhapha sp. 14 indét.	256	3	0
		Cyclorrhapha sp. 15 indét.	257	0	2
		Cyclorrhapha sp. 16 indét.	258	0	5
		Cyclorrhapha sp. 17 indét.	259	0	3
		Cyclorrhapha sp. 18 indét.	260	1	1
		Cyclorrhapha sp. 19 indét.	261	0	1
		Cyclorrhapha sp. 20 indét.	262	0	1
		Cyclorrhapha sp. 21 indét.	263	0	1
		Cyclorrhapha sp. 22 indét.	264	0	1
	Ortalididae	<i>Meliera</i> sp. indét.	265	0	1
	Calliphoridae	Calliphoridae sp. 1 indét.	266	23	137
		Calliphoridae sp. 2 indét.	267	0	4
		Calliphoridae sp. 3 indét.	268	0	12
		Calliphoridae sp. 4 indét.	269	0	6
		<i>Calliphora</i> sp. 1	270	7	22
		<i>Calliphora</i> sp. 2	271	0	7
		<i>Lucilia</i> sp.	272	1	5
	Sarcophagidae	Sarcophagidae sp. 1 indét.	273	1	3
		Sarcophagidae sp. 2 indét.	274	14	21
		Sarcophagidae sp. 3 indét.	275	4	2
		<i>Sarcophaga</i> sp.	276	0	1
	Stratiomyidae	Stratiomyidae sp. 1 indét.	277	0	1
		Stratiomyidae sp. 2 indét.	278	3	9
		<i>Hermione</i> sp.	279	0	5
	Syrphidae	Syrphidae sp. 1 indét.	280	2	4
		Syrphidae sp. 2 indét.	281	0	1
		Syrphidae sp. 3 indét.	282	0	64
		<i>Eristalis aeneus</i>	283	0	1
		<i>Eristalis tenax</i>	284	0	1

		<i>Syrphus pyrastris</i>	285	0	2
		<i>Syrphus</i> sp. 1	286	2	2
		<i>Syrphus</i> sp. 2	287	0	37
	Drosophilidae	Drosophilidae sp. 1 indét.	288	0	2
		Drosophilidae sp. 2 indét.	289	0	2
		Drosophilidae sp. 3 indét.	290	0	3
		Drosophilidae sp. 4 indét.	291	0	1
		Drosophilidae sp. 5 indét.	292	16	1
	Chloropidae	<i>Chlorops</i> sp.	293	1	2
		Chloropidae sp. 1 indét.	294	1	13
		Chloropidae sp. 2 indét.	295	0	2
Totaux				1.093	2.816
				3.908	

N° : numéro; ni. : Nombres d'individus, H.S. : Hors serres, S.S. : Sous-serre
F. indet. : Famille indéterminé.

Dans les assiettes jaunes, 3.908 individus répartis entre 295 espèces sont capturés dans la station des cultures maraîchères à Heuraoua. 2.816 individus sont piégés hors serres et 1.093 sont capturés sous-serre Ils appartiennent à différentes classes, celles des Gastropoda, des Arachnida, des Crustacea, des Chilopoda, des Diplopoda, des Collembola et des Insecta (Tab. 34). Les individus composant la classe des Insecta sont partagés entre 11 ordres et celle des Arachnida entre 2 ordres en plein champ. Sous-serre, ils sont regroupés dans 10 ordres d'Insecta et 2 ordres d'Arachnida. Les autres classes sont présentes avec un seul ordre.

3.3.2.2. – Qualité d'échantillonnage des espèces prises dans les assiettes jaunes à Heuraoua

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces prises dans les assiettes jaunes sous-serre et en plein champ dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua en 2009 sont portées dans le tableau 35.

Tableau 35 – Valeurs de la qualité de l'échantillonnage des espèces capturées dans les assiettes jaunes sous-serre et en plein champ à Heuraoua en 2009

	Plein champ	Sous-serre
a.	112	52
N	25	30
a / N	4,48	1,73

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois; N : Nombres d'assiettes jaunes installées;
a./ N : Qualité d'échantillonnage

Les espèces piégées une seule fois dans les 25 assiettes jaunes installées en plein champ sont au nombre de 112 (Tab. 35). En l'occurrence la qualité d'échantillonnage calculée pour ces espèces est égale à 4,48. C'est une valeur très élevée. Dans ce cas, il aurait fallu augmenter le nombre d'assiettes. Sous-serre, le nombre d'espèces vues une seule fois dans 30 assiettes colorées est égal à 52. La qualité d'échantillonnage calculée dans ce cas est de 1,73. C'est une valeur qui peut être à la limite acceptée comme bonne et l'effort de l'échantillonnage suffisant. A l'avenir il faudrait augmenter le nombre d'assiettes. Les listes des espèces vues une seule fois pour les 2 milieux d'échantillonnages sont présentées en annexe (Tab. 36).

3.3.2.3. – Exploitation par des indices écologiques de composition des espèces prises dans les assiettes jaunes à Heuraoua

Les résultats obtenus par l'utilisation des assiettes jaunes à Heuraoua sont traités en premier par les richesses totales et moyennes puis par l'abondance relative et par la fréquence d'occurrence.

3.3.2.3.1. – Richesses totales et moyennes des espèces piégées dans les assiettes jaunes à Heuraoua

Les richesses totales et moyennes des espèces interceptées dans les assiettes jaunes sous-serre et en plein champ à Heuraoua en 2009 sont regroupées dans le tableau 37.

Tableau 37 – Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces piégées dans les assiettes jaunes à Heuraoua.

Mois	Sous-serre					Plein champ				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
S	30	38	38	63	33	94	76	98	64	107
Sm	40,4 ± 13,08					87,8 ± 17,44				

S : Richesses totales ; Sm : Richesses moyennes.

Les valeurs de la richesse totale dans la station de Heuraoua sous-serre varient entre 33 espèces en mai et 63 espèces en avril (Tab.37). En plein champ, elles sont comprises entre 64 espèces en avril et 107 espèces en mai. Pour ce qui est de la richesse moyenne, elle est égale à $40,4 \pm 13,08$ espèces sous-serre. Elle est égale presque au double en plein champ, soit $87,8 \pm 17,44$ espèces. Le nombre total des espèces recensées sous-serre est de 125. Il atteint 265 espèces en plein champ.

3.3.2.3.2. – Abondances relatives des espèces piégées dans les assiettes jaunes à Heuraoua.

Les abondances relatives des Arthropoda capturés dans les assiettes jaunes en plein champ et sous-serre sont traitées d'abord en fonction des classes puis des ordres d'Insecta et enfin en fonction des espèces.

3.3.2.3.2.1. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des classes

Les valeurs de la fréquence centésimale des classes d'Arthropoda calculées pour les espèces piégées dans les assiettes jaunes sous abris serre sont placées dans le tableau38.

Tableau 38 – Abondances relatives des espèces capturées dans les assiettes jaunes sous-serre rassemblées par classe

Classes	ni	AR%
Gastropoda	4	0,37
Arachnida	36	3,29
Thysanourata	1	0,09
Insecta	1.052	96,25
Totaux	1.093	100

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

Quatre classes d'Arthropoda sont capturées grâce à la technique des pièges jaunes placés sous-serre (Tab. 38; Fig. 41). La classe des Insecta est la plus représentée avec 96,3 %, suivie par celle des Arachnida avec 3,3 %. Les classes des Gastropoda (0,4 %) et des Thysanourata (0,1 %) sont moins mentionnées.

Les abondances relatives des classes d'Arthropoda piégées par les assiettes jaunes en plein champs sont rassemblées dans le tableau 39.

Tableau 39 – Abondances relatives des classes capturées dans les assiettes jaunes hors serre

Classes	ni	AR%
Gastropoda	42	1,49
Arachnida	58	2,06
Crustacea	5	0,18
Diplopoda	3	0,11
Collembola	4	0,14
Insecta	2.704	96,02
Totaux	2.816	100

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

En fonction des classes les valeurs de l'abondance relative des espèces capturées dans les assiettes jaunes placées en plein champ au cours de la période allant de janvier à mai 2009 sont calculées (Fig. 42).. Parmi les 6 classes d'Arthropoda inventoriées, les Insecta sont les plus représentés avec 96,0 %. Les classes des Gastropoda, des Arachnida, des Crustacea, des Diplopoda et des Collembola sont faiblement représentées ($2,1 \% \leq AR \% \leq 0,1 \%$).

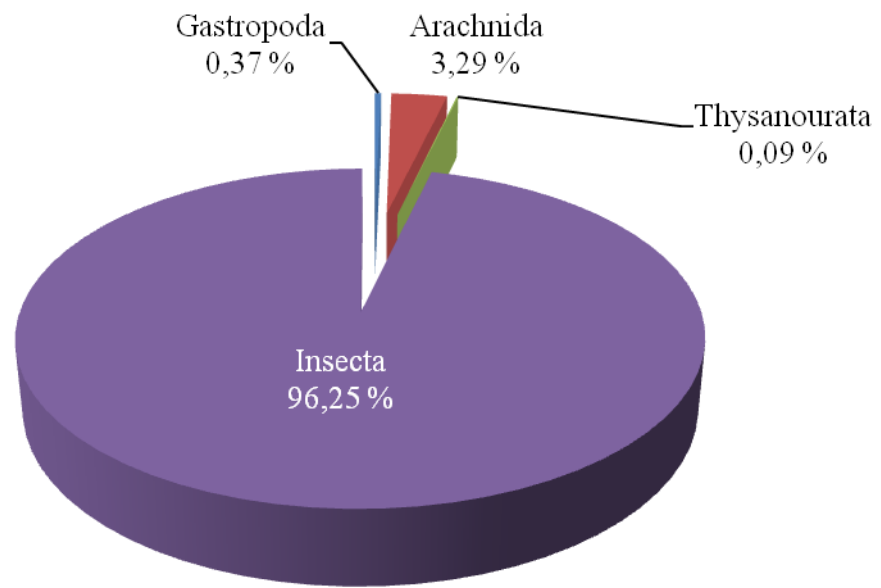


Fig. 41 - Abondances relatives des classes capturées dans les assiettes jaunes sous-serre

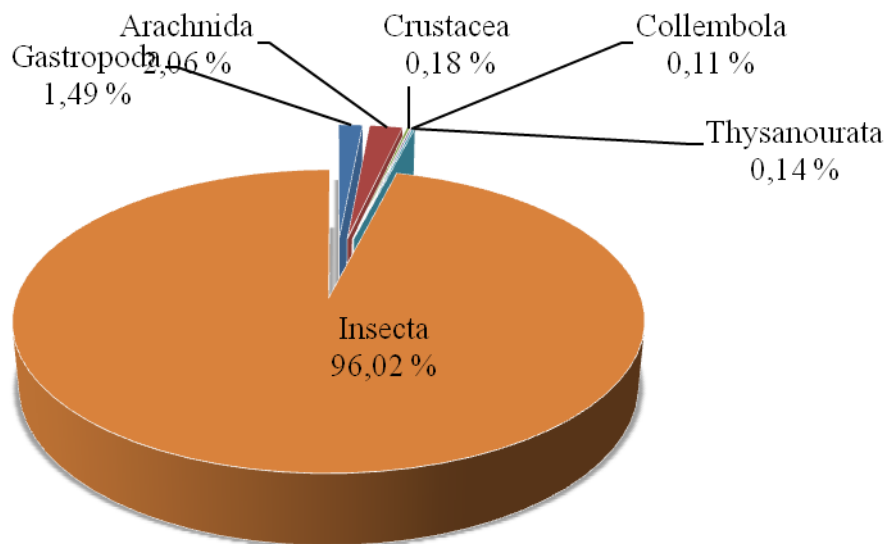


Fig. 42- Abondances relative des classes capturées dans les assiettes jaunes en plein champ

3.3.2.3.2.2. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des ordres de la classe des Insecta

Les abondances relatives des ordres d’Insecta échantillonnées dans les assiettes jaunes en plein champ sont mentionnées dans le tableau 40.

Tableau 40 – Abondances relatives des espèces capturées dans les assiettes jaunes sous-serre regroupées en fonction des ordres

Ordres	ni.	AR%
Orthoptera	1	0,10
Dermaptera	4	0,38
Psocoptera	1	0,10
Heteroptera	9	0,86
Homoptera	80	7,60
Coleoptera	112	10,65
Hymenoptera	92	18,25
Neuroptera	2	0,19
Lepidoptera	8	0,76
Diptera	643	61,12
Totaux	1.052	100

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

Les ordres d’Insecta piégés dans les assiettes jaunes placées sous-serre à Heuraoua sont au nombre de 10 (Tab. 40; Fig. 43). Celui des Diptera est le plus représenté avec une abondance relative égale à 61,1 %. L’ordre des Hymenoptera vient en deuxième position avec 18,3 %, puis des Coleoptera avec une abondance relative égale à 10,7 %. Les autres groupes tels que les Orthoptera, les Dermaptera, les Heteroptera, les Homoptera, les Psocoptera, les Neuroptera et les Lepidoptera sont faiblement représentés ($0,1 \% \leq A.R.\% \leq 7,6 \%$).

Les abondances relatives des ordres d’Insecta capturés dans les assiettes jaunes placées dans les cultures maraîchères à Heuraoua, sont mises dans le tableau 41.

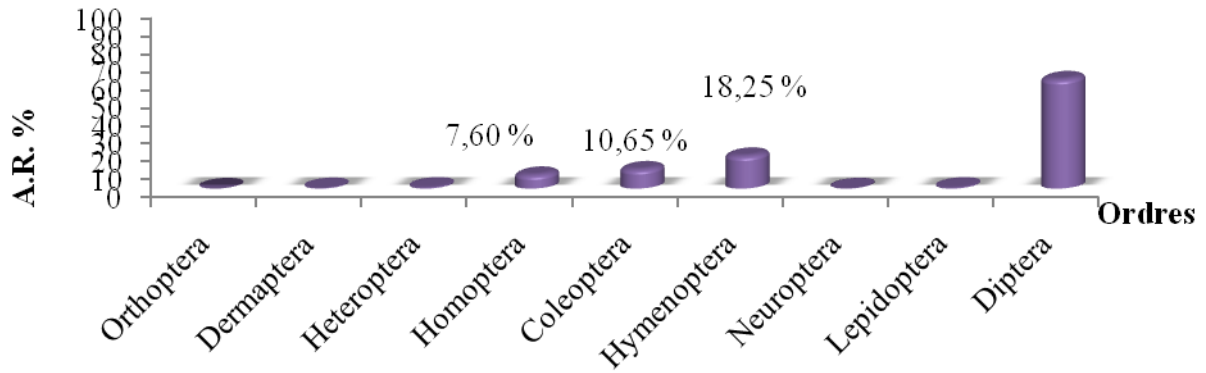


Fig. 43 - Abondances relatives des ordres d'Insecta capturées dans les assiettes jaunes sous-serre

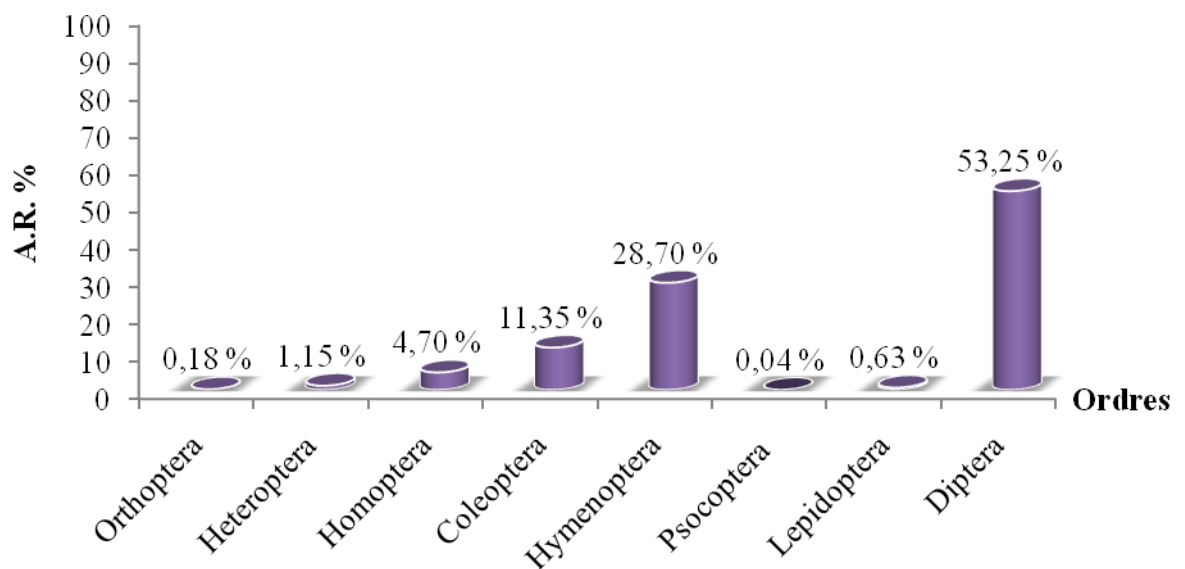


Fig. 44 - Abondances relatives des ordres d'Insecta capturées dans les assiettes jaunes en plein champ

Tableau 41 – Abondances relative des ordres capturées dans les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua

Ordres	ni.	AR%
Orthoptera	5	0,18
Heteroptera	31	1,15
Homoptera	127	4,70
Coleoptera	307	11,35
Hymenoptera	776	28,70
Psocoptera	1	0,04
Lepidoptera	17	0,62
Diptera	1.440	53,25
Totaux	2.704	100

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

Les ordres dont les espèces qui les représentent sont les plus fréquemment piégées dans les assiettes jaunes plein champ sont les Diptera (A.R. % = 53,3 %, les Hymenoptera (A.R. % = 28,7 %) et les Coleoptera (A.R. % = 11,4 %) (Tab. 47; Fig. 44). Quant aux Orthoptera, aux Heteroptera, aux Homoptera, aux Lepidoptera et aux Psocoptera, ils sont peu mentionnés représentés ($0,0 \% \leq \text{A.R. \%} \leq 4,7 \%$).

3.3.2.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées dans les assiettes colorées à Heuraoua

Les résultats de l'abondance relative des espèces piégées dans les assiettes jaunes sous-serre sont portées en annexe, dans le tableau 42.

Dans la station de Heuraoua 1.093 individus appartenant à 126 espèces sont recensés dans les assiettes jaunes placées sous-serre (Tab. 42, en annexe). Les espèces dont les fréquences apparaissent les plus grandes sont *Cyclorrhapha* sp. 2 indét. (A.R. % = 17,0 %) et *Cyclorrhapha* sp. 1 indét. (A.R. =16,4 %). Elles sont suivies par *Fulgoridae* sp. 2 indét. (A.R. % = 4,34 %), *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 5,6 %), *Cyclorrhapha* sp. 3 indét. (A.R.% = 5,2 %) et *Cyclorrhapha* sp. 9 indét. (A.R. = 6,1 %). Les autres espèces sont présentes avec des taux trop faibles comme *Tetramorium biskrensis* (A.R. = 0,4 %), *Carpophilus* sp. (A.R. % = 2,5 %), *Pleurophorus* sp. (A.R. % = 0,6 %), *Lucilia* sp. (A.R. % = 0,1 %) et *Lasioglossum* sp. (A.R. % = 1,7 %).

Les fréquences relatives calculées par rapport aux effectifs des espèces prises dans les pièges colorés en plein champ à Heuraoua sont mentionnées en annexe dans le tableau 43.

Les valeurs des abondances relatives des 266 espèces d'Arthropoda capturés par les assiettes jaunes en plein champ montrent la dominance de *Cyclorrhapha* sp. 1 indéterminé avec une fréquence centésimale égale à 20,7 % suivie par *Andrena* sp. 1 avec une abondance relative égale à 9,2 %, *Apis mellifera* avec 5,8 %, *Calliphoridae* sp. 1 indéterminé avec 4,9 % et *Lasioglossum* sp. avec 3,3 %. Les autres espèces sont présentes avec des pourcentages très faibles. ($0,0 \% \leq \text{A.R.} \% \leq 2,3 \%$) (Tab. 43).

3.3.2.3.3. – Fréquences d'occurrence et constances des espèces piégées dans les assiettes jaunes, sous-serre à Heuraoua

Les fréquences d'occurrence calculées pour les espèces capturées par les assiettes jaunes, sous-serre à Heuraoua sont placées en annexe, dans le tableau 44.

Selon la règle de Sturge, le nombre de classes de constance calculées dans la station de Heuraoua pour les espèces piégées sous abri-serre est de 10 telles que $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 9,09 \%$ pour les espèces rares, $9,09 \% < \text{F.O.} \% \leq 18,18 \%$ pour les espèces peu fréquentes, $18,18 \% < \text{F.O.} \% \leq 27,27 \%$ pour les espèces accidentelles, $27,27 \% < \text{F.O.} \% \leq 36,36 \%$ pour les espèces accessoires, $36,36 \% < \text{F.O.} \% \leq 45,45 \%$ pour les espèces très accessoires, $45,45 \% < \text{F.O.} \% \leq 54,54 \%$ pour les espèces peu régulières, $54,54 \% < \text{F.O.} \% \leq 63,63 \%$ pour les espèces régulières, $63,63 \% < \text{F.O.} \% \leq 72,72 \%$ pour les espèces très régulières, $72,72 \% < \text{F.O.} \% \leq 81,81 \%$ pour les espèces constantes, $81,81 \% < \text{F.O.} \% \leq 90,90 \%$ pour les espèces très constantes et $90,90 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$ pour les espèces omniprésentes.

Les fréquences d'occurrence varient d'une espèce à l'autre (Tab. 44, en annexe). Parmi elles 5 espèces présentent une fréquence d'occurrence égale à 100 %, elles sont dites omniprésentes comme *Cyclorrhapha* sp. 1 indéterminé et *Tapinoma nigerrimum*. 7 espèces sont régulières notamment *Sciaridae* sp. indéterminé, *Aphidae* sp. indéterminé et *Cynipidae* sp. 1. Parmi les espèces accessoires qui présentent une fréquence d'occurrence égale à 60 %, *Aranea* sp. 1 indéterminé, *Oxytelus* sp. et *Andrena* sp. 1 sont à citer. Les espèces accidentelles sont au nombre de 23

entre autres *Apis mellifera*, *Chrysoperla carnea* et *Pararge aegeria*. Il est à noter la présence de 83 espèces rares.

Dans le tableau 45, en annexe sont portées les fréquences d'occurrences calculées pour les espèces interceptées par les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua en 2009.

Le nombre des classes de constance calculées selon la règle de Sturge dans la station de Heuraoua en plein champ est égal à 12. De ce fait l'intervalle par classe est de 8,33 %. En conséquence les fourchettes des fréquences des 12 classes sont les mêmes que celles précédemment définies dans le paragraphe 3.1.3.1.1.2.3.

Parmi 265 espèces capturées par les pièges colorées en plein champ regroupées dans le tableau 46, 170 d'entre elles présentent une fréquence d'occurrence égale à 20 %. Elles sont regroupées dans la classe des espèces accidentelles *Helix aperta*, *Conosoma signum*, *Lygaeus militaris*, *Syrphus pyrastris*, *Calliphora* sp. 1, *Geomyza tripunctata* *Corizus* sp. 48 espèces sont régulières (F O % = 40 %) comme *Lucilia* sp., *Osmia* sp., *Baridius caereleus* et *Tuta absoluta*. Les espèces accessoires sont celles qui présentent une fréquence d'occurrence égale à 60 % et sont au nombre de 26 notamment *Trigonidium cicindeloides*, *Anthicus floralis*, *Sitona* sp., *Polistes gallicus*, *Messor barbara* et *Pararge aegeria*. 10 espèces sont constantes (F.O. % = 80 %), représentées par *Cochlicella barbara*, *Helix aspersa*, *Tapinoma nigerrimum* et *Cynipidae* sp. 1. Mais 11 espèces sont omniprésentes comme *Lasioglossum* sp., *Philonthus* sp., *Amara* sp. 1, *Fulgoridae* sp. 2 indét. et *Orthorrhapha* sp. indét..

3.3.2.4. – Traitement des espèces piégées dans les assiettes colorées à Heuraoua par les indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des espèces prises dans les assiettes jaunes sous-serre et en plein champ à Heuraoua en 2009 sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice de l'équirépartition.

3.3.2.4.1. – Diversité et équitabilité des espèces capturées dans les pièges colorés sous-serre à Heuraoua en 2009

Les valeurs de la diversité mensuelle et de l'équitabilité calculées pour les Invertébrés piégés dans les assiettes jaunes disposées dans la serre en 2009 sont reportées dans le tableau 46.

Tableau 46 – Indices de diversité mensuelle et d'équirépartition des espèces capturées dans les pièges colorés sous-serre à Heuraoua en 2009

	Mois				
	I	II	III	IV	V
S	30	38	38	63	34
H' (bits)	3,24	3,93	4,13	5,07	3,48
H'max. (bits)	4,91	5,25	5,25	5,98	5,09
E	0,66	0,75	0,79	0,85	0,68

S : Richesses; H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver; H' max : diversité maximale; E : Indice d'équitabilité

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces comptées dans les assiettes jaunes augmente depuis janvier (3,24 bits), atteignant 3,93 bits en février, puis 4,13 bits en mars pour culminer à 5,07 bits en avril (Tab. 46). La valeur de H' se réduit en mai (3,48 bits). Pour ce qui est de l'équitabilité, durant chacun des 5 mois d'étude elle se maintient au dessus de 0,66. C'est en avril qu'elle atteint son niveau le plus élevé soit 0,85 (Tab. 46). Ce sont des valeurs qui tendent vers 1, en conséquence les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux. La diversité dépend de la richesse. Elle est la plus basse en janvier avec 3,24 bits lorsque S n'est que de 30 espèces. Cette faiblesse peut s'expliquer par la température moyenne mensuelle qui est basse, soit 11,2 °C. pour janvier (Tab. 1). Par contre le niveau thermique moyen d'avril s'élève à 14,2 ° C. Cette augmentation de la température permet aux espèces à formes cryptiques, œufs, larves et nymphes d'accélérer leur développement et d'apparaître. De ce fait la richesse totale est doublée passant de 30 en janvier à 63 espèces en avril 2009. Parallèlement les effectifs des espèces présentes tendent à s'équilibrer entre eux, ce qui permet l'obtention d'une valeur de E élevée proche de 1.

Cependant en mai (32,3 mm), les pluies s'amenuisent par rapport à avril (61,2 mm) et le dessèchement du sol s'accroît pour une moyenne des températures égale à 20,3 ° C. (Tab. 2). Même le couvert végétal herbacé s'appauvrit.

3.3.2.4.1. – Diversité et équitabilité des espèces trouvées dans les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua en 2009

La diversité mensuelle et l'équitabilité des espèces capturées dans les assiettes jaunes placées en plein champ à Heuraoua de janvier à mai 2009 sont placées dans le tableau 47.

Tableau 47 – Diversité mensuelle et équitabilité des espèces capturées dans les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua en 2009.

	Mois				
	I	II	III	IV	V
S	94	76	98	64	107
H' (bits)	4,84	4,46	4,55	4,07	5,78
H'max. (bits)	6,55	6,25	6,61	6,00	6,74
E	0,74	0,71	0,69	0,68	0,86

S. Richesse H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver; H' max : diversité maximale; E : Indice d'équitabilité

La diversité de Shannon-Weaver des espèces capturées par les pièges colorés placés en plein champ à Heuraoua affiche 4 bits en avril, 5 bits en janvier, février et mars et 6 bits en mai. Quand à l'équitabilité, elle est égale à 0,7 en janvier, février, mars et avril. En mai, l'équitabilité est égale à 0,86 (Tab. 47). Ces valeurs sont proches de 1, par conséquent les effectifs des espèces piégées dans les assiettes jaunes en plein champ ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.3.2.5. – Examen des espèces trouvées dans les assiettes jaunes à Heuraoua en 2009 par une analyse factorielle des correspondances

Pour l'exploitation des résultats de l'entomofaune associée à *Tuta absoluta* capturée par les assiettes jaunes. Une analyse factorielle des correspondances (A. F. C) est prise en considération.

3.3.2.5.1. – Analyse factorielle des correspondances sous-serre

L'analyse factorielle des correspondances prise en considération a pour but de mettre en évidence les différences dans la composition des invertébrés capturés par les assiettes jaunes au cours des différents mois d'étude (Fig. 45). Le nombre des espèces observées dans les assiettes jaunes est de 126 et le nombre de variables est égal à 5 correspondant aux mois d'échantillonnage. La contribution des espèces à l'inertie totale est de 29,4 % pour l'axe 1 et de 26,7 % pour l'axe 2, 22,9 % pour l'axe 3 et 21 % pour l'axe 4. Si nous prenons en considération les axes 1 et 2, la somme de leurs contributions est égale à 56,1%. Le plan formé par les axes 1 et 2 renferme le maximum des informations. Par conséquent il suffit. Les autres axes 3 et 4 sont à négliger.

Le tableau des observations des variables ou espèces échantillonnées, mentionnées dans le tableau 48 placé en annexe, s'appuie sur leurs absences ou présences.

La participation des mois pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Le mois d'avril (AVR) participe le plus dans la formation de cet axe avec 40,1 %, suivi par janvier (JAN) avec 30,8 % et février (FEV) avec 19 %.

Axe 2 : Mai (MAI) intervient le plus dans la formation de cet axe avec 62,6 %. Le mois d'avril (AVR) vient en deuxième position avec 28 %. Les autres mois participent peu dans cette construction. Quant aux contributions des espèces capturées à la formation des deux axes 1 et 2, elles sont les suivantes :

* La participation des espèces à la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 1 ont un taux égal à 2,5 % : ce sont *Chrysoperla carnea* (089), *Nematocera* sp. indét. (095), *Drosophilidae* sp. 5 Indét. (125), elles sont suivies par celles qui contribuent avec 1,7 %. Parmi elles *Forficula*

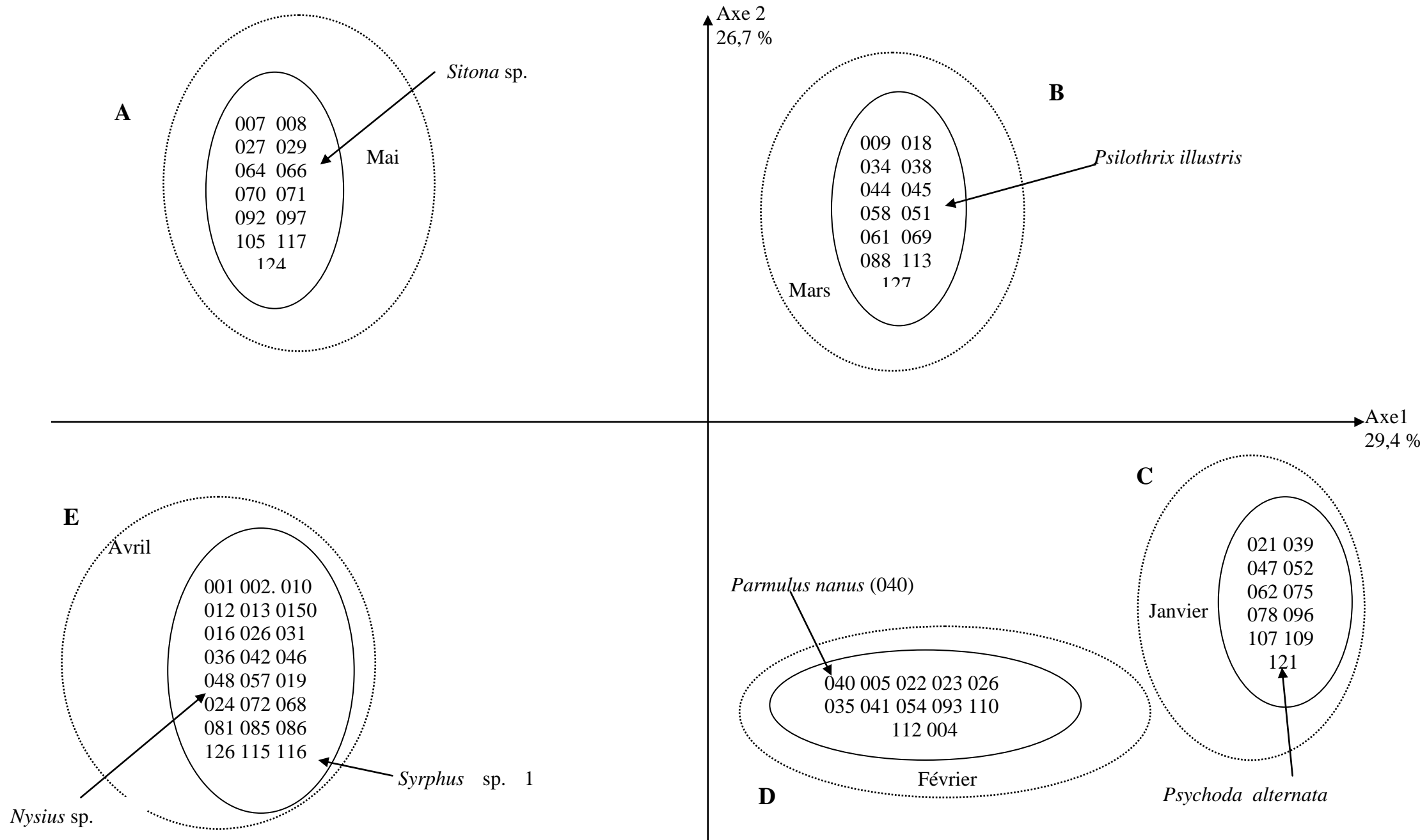


Fig. 45 – Carte factorielle des espèces capturées dans les assiettes jaunes sous -serre à Heuraoua en 2009

auricularia (021), *Anthicus tortiscelis* (039), *Harpalus* sp. (047), *Ptinus* sp. (052), *Pullus suturalis* (062), Chalcidae sp. 3 indét. (075), Cyclorrhapha sp. 9 indét. (107), Cyclorrhapha sp. 1 ind (109) *Psychoda alternata* (121).

Axe 2 : Les espèces qui contribuent le plus dans l'élaboration de l'axe 2 ont un pourcentage égal 3,3 %. Ce sont Gnaphosidae sp. indét. (007), Tomisidae sp. indét. (008), Fulgoridae sp. 1 indét. (027), Jassidae sp. 1 indét. (029), Halticinae sp. indét. (064), *Sitona* sp. (066), *Apion* sp. 1 (070), Ichneumonidae sp. 1 indét. (071), *Cataglyphis bicolor* (079), *Autographa gamma* (092), *Tipula* sp. indét. (097), Cyclorrhapha sp. 4 indét. (105), *Lucilia* sp. (116) et Agromyzidae sp. indét. (124)

* Répartition des mois suivant les quadrants :

Le mois de mai (MAI) se situe dans le quadrant I, mars (MAR) dans le quadrant II et au sein du quadrant III à la fois janvier (JAN) et février (FEV). Dans le quadrant IV se situe le mois d'avril (AVR). Le fait que les mois apparaissent dans des quadrants différents s'explique par leurs compositions en espèces capturées qui diffèrent.

Pour ce qui concerne de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la présence de 4 groupements soit A, B, C et D.

Le nuage de points A renferme les espèces présentes uniquement au mois de mai (MAI) comme Gnaphosidae sp. indét. (007), Fulgoridae sp. 1 ind. (027), Tomisidae sp. indét. (008), Jassidae sp. 1 indét. (029), Halticinae sp. indét. (064), *Sitona* sp. (066), *Apion* sp. 1 (070), *Cataglyphis bicolor* (079) et *Andrena* sp. 1 (084). Seules les espèces vues en mars (MAR) sont mentionnées dans le groupement B notamment Dysderidae sp. indét. (009), Thysanoptera sp. 1 indét. (018), *Microlestes* sp. (044), *Ophonus* sp. (044), *Psilothrix illustris* (051), *Berginus tamarisci* (058), *Tetramorium biskrensis* (077) et Syrphidae sp. 1 indét. (122). Les espèces notées en janvier (JAN) apparaissent dans le nuage de points C comme *Forficula auricularia* (021), *Anthicus tortiscelis* (039), *Harpalus* sp. (049), *Ptinus* sp. (052), *Pullus suturalis* (062) et *Psychoda alternata* (121). Le groupement D englobe les espèces vues uniquement en février (FEV) comme Aranea sp. 2 indét. (004), *Ophthalmicus* sp. 2 (022), *Parmulus nanus* (040) et Cyclorrhapha sp. 12 indet (110). Le dernier groupement E comprend les espèces qui sont présentes qu'en avril (AVR) comme *Euparypha* sp. (001), *Helix aspersa* (002), *Trigonidium cicindeloides* (019), *Nysius* sp. (024), *Anthicus floralis* (036), *Amara* sp. 2 (042), *Dichirotrichus* sp. (046), *Conosoma* sp. (057) et *Syrphus* sp. 1 (123).

3.3.2.5.2. – Analyse factorielle des correspondances en plein champ

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est utilisée pour exprimer les différences entre les espèces d'Invertébrés capturées dans les assiettes jaunes placées en plein champ (Fig. 46). La richesse totale observée durant 5 mois correspond au nombre de variables, égale à 266 espèces. La contribution des espèces à l'inertie totale est de 30,6 % pour l'axe 1, de 24,8 % pour chacun des axes 2 et 3 et 19,9 % pour l'axe 4. Si nous prenons en considération l'axe 1 et 2, la somme de leurs contributions est égale à 55,4 %. Le plan formé par les axes 1 et 2 renferme le maximum des informations. Par conséquent il suffit. Les autres axes 3 et 4 sont à négliger.

Le tableau des observations des variables est exprimé en présence-absence des différentes espèces échantillonnées mentionnées dans le tableau 49 mis en annexe.

La participation des mois pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Avril (AVR) participe le plus dans la formation de l'axe 1 avec 72 %, suivi par mars (MAR) avec 18,5 %. Quant aux mois de janvier (JAN), de février (FEV) et d'avril (AVR) ils participent peu à cette construction.

Axe 2 : Février (FEV) participe le plus dans la formation de l'axe 2 avec 66,2 %. Mars (MAR) vient en deuxième position avec 30,7 %. Les autres mois interviennent avec des valeurs très faibles.

Quant aux contributions des espèces pour la formation des deux axes 1 et 2, ce sont les suivantes :

* La participation des espèces piégées pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Les espèces qui interviennent le plus dans la formation de l'axe 1 ont un taux égal à 1,1 % comme *Dysderidae* sp. 3 ind. *Eobania vermiculata* (010), *Thysanoptera* sp. 1 indét. (037), *Corizus* sp.. (051), *Jassidae* sp. 12 indét. (065), *Homaloptia* sp. (085) et *Oedemera tibialis* (033).

Axe 2 : Les espèces qui contribuent le plus dans l'élaboration de l'axe 2 ont un pourcentage égal 1,8 %, notamment *Helix* sp. (007), *Acrida turrita* (040), *Microlestes* sp. (079), *Ceuthorhynchus chalybaeus* (129), *Chalcidae* sp. 4 indét. (153), *Bibionidae* sp. indét. (204) et *Eristalis tenax* (252).

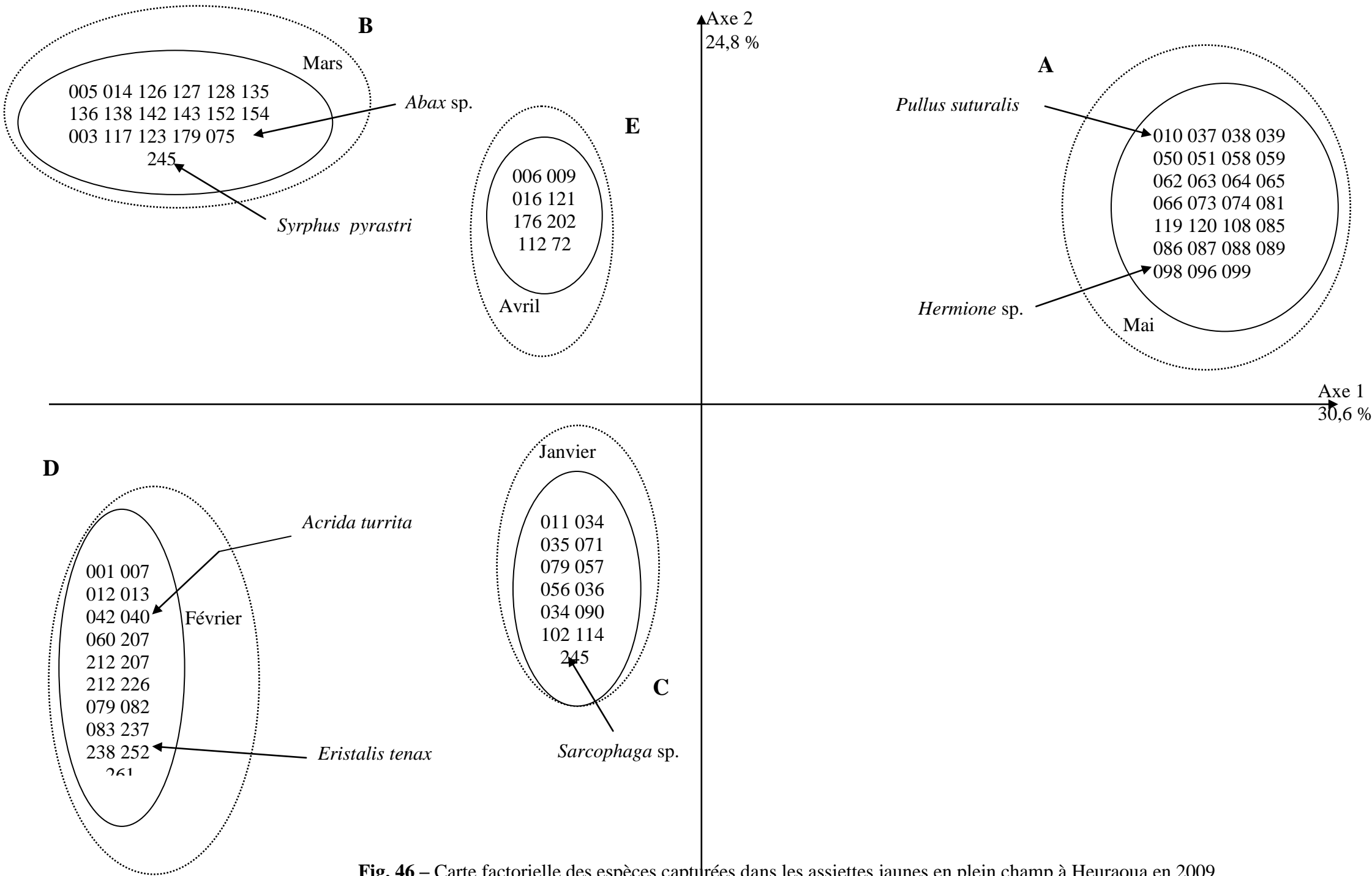


Fig. 46 – Carte factorielle des espèces capturées dans les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua en 2009

* Répartition des mois suivant les quadrants :

Les mois de mars (MAR) et avril (AVR) se situent dans le quadrant I et Mai (MAI) dans le quadrant II. Au sein du quadrant IV se retrouvent les mois de janvier (JAN) et de février (FEV). Les deux derniers mois cités sont réunis dans le même quadrant ce qui implique qu'ils possèdent un grand nombre d'espèces communes.

Pour ce qui concerne de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la présence de 4 groupements soit A, B, C et D.

Le nuage de points A comprend les espèces présentes qu'en mai (MAI) telles que *Eobania vermiculata* (010), *Thysanoptera tubulifera* sp. indé. (039), *Ophthalmicus* sp. 1 (046), *Parmulus* sp. (073), *Hermione* sp. (098), *Pullus suturalis* (110), *Oedemera tibialis* (133) et *Syrphidae* sp. 2 indé.. Le groupement B rassemble les espèces présentes uniquement durant mars (MAR) notamment *Fruticicola lanuginosa* (005), *Dysderidae* sp. 3 indé. (023), *Lycosa* sp. (030), *Lygaeus militaris* (049), *Abax* sp. (075), *Conosoma signum* (097), *Stethorus punctillum* (111), *Plagiolepis barbara* (163), *Cyclorrhapha* sp. 10 indé. (224) *Calliphora* sp. 2 (240) et *Syrphus pyrastris* (254). Le nuage de points C contient les espèces mentionnées en janvier seulement comme *Dysdera* sp. 2 (024), *Anthicus tortiscelis* (071), *Scymnus interreptus* (114), *Ceuthorhynchus* sp. 2 (125), *Melieria* sp. indé. (234) et *Sarcophaga* sp. (245). Les espèces vues qu'en février sont *Helix* sp. (007), *Acrida turrita* (040), *Microlestes* sp. (079), *Onthophagus* sp. (084), *Ceuthorrhynchus* sp. (129), *Crematogaster scutellaris* (165), *Tipula* sp. indé. (207) et *Eristalis tenax* (252).

3.4 – Influence des engrais sur l’infestation de la tomate par la mineuse

Dans cette partie les résultats concernant l’étude de l’effet des engrais (Potassium K^+ et L’Urée NH_4) sur l’infestation par *Tuta absoluta*, de la tomate industrielle cultivée en plein champ dans la station expérimentale de l’école nationale supérieure agronomique d’El Harrach sont présentés en premier. Ensuite l’influence de la prédation par la punaise *Nesidiocoris tenuis* (Reuter, 1895) (Miridae) sur les populations du ravageur est prise en considération. Une analyse de la variance est utilisée pour exploiter ces résultats.

3.4.1. – Fluctuations des états de développement de *Tuta absoluta* en fonction des doses de potassium K^+

Les résultats portant sur l’effet des doses du potassium K^+ sur l’infestation de la culture de tomate par la mineuse *Tuta absoluta* sont portés dans le tableau 50 .

Tableau 50 - Fluctuations des effectifs des différents états de développement de *Tuta absoluta* en fonction des doses du potassium K^+

		T	D1					D2				
			R1	R2	R3	M	ET	R1	R2	R3	M	ET
Relevé 1	W	1	1	1	0	0,67	0,58	0	0	0	0	0
	L1	0	1	0	2	1	1	1	1	2	1,33	0,58
	L2	1	0	2	0	0,67	1,15	1	0	0	0,33	0,58
	L3	0	0	0	1	0,33	0,58	0	1	1	0,67	0,58
	L4	0	1	1	0	0,67	0,58	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MV	1	0	1	2	1	1	2	2	1	1,67	0,58
%	9,09	9,09	15,2	15,2	13,1	13,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	
Relevé 2	W	0	2	0	3	1,67	1,53	0	1	1	0,67	0,58
	L1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0,67	1,15
	L2	2	2	1	0	1	1	2	0	1	1	1
	L3	0	0	1	0	0,33	0,58	1	1	2	1,33	0,58
	L4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,33	0,58
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MV	2	2	1	3	2	1	2	1	2	1,67	0,58

	%	15,2	18,2	9,09	18,2	15,2	5,25	15,2	15,2	21,2	17,2	3,5
Relevé 3	W	1	0	2	0	0,67	1,15	0	0	0	0	0
	L1	0	0	1	0	0,33	0,58	2	0	0	0,67	1,15
	L2	1	0	0	3	1	1,73	0	1	2	1	1
	L3	0	1	0	0	0,33	0,58	0	0	1	0,33	0,58
	L4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MV	1	2	1	0	1	1	0	2	1	1	1
	%	9,09	9,09	12,1	9,09	10,1	1,75	6,06	9,09	12,1	9,09	3,03
Relevé 4	W	1	0	1	0	0,33	0,58	0	0	0	0	0
	L1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,33	0,58
	L2	0	1	0	1	0,67	0,58	0	0	0	0	0
	L3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,33	0,58
	L4	0	0	0	1	0,33	0,58	1	0	0	0,33	0,58
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MV	0	1	2	3	2	1	2	3	2	2,33	0,58
	%	6,06	6,06	9,09	7,07	7,41	1,54	12,1	9,09	9,09	10,1	1,75

W : œufs, L1 : chenille du 1^{er} stade, L2 : chenille du 2^{ème} stade, L3 : chenille du 3^{ème} stade, L4 : chenille du 4^{ème} stade, C : chrysalide, M V : mines vides, M : moyenne, ET : Ecart-type, % Pourcentages d'infestation; R1, 2, 3 : Répétitions.

Les résultats des fluctuations des effectifs des états de développement de *Tuta absoluta* dans la parcelle de tomate industrielle à l'E.N.S.A. fertilisée grâce à deux doses de potassium K⁺ (D1 = 2,5 kg / ha, D2 = 4 kg / ha) montre des valeurs très faibles des nombres des différents des stades de développement. En effet, par l'utilisation de la dose D1, les moyennes enregistrées apparaissent inférieures ou égales à $0,67 \pm 0,58$ individus correspondant à des pourcentages d'infestations compris entre $7,41 \pm 1,54$ % à $15,2 \pm 5,25$ %. Les valeurs calculées par l'utilisation de la dose D2 demeurent inférieures ou égales à $1,33 \pm 0,58$ individus avec des pourcentages compris entre $9,09 \pm 3,03$ % et un maximum de $17,2 \pm 3,5$ %. Ces valeurs sont proches de celles enregistrées dans le témoin où une faible infestation est calculée variant entre 6,1 et 15,2 %.

	MV	3	0	1	3	1,33	1,53	2	0	2	1,33	1,15
	%	12,1	6,06	9,09	18,2	11,1	6,31	9,09	12,1	18,2	13,1	4,63
Relevé 3	W	0	0	0	1	0,33	0,58	0	0	0	0	0
	L1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1,73
	L2	1	0	1	0	0,33	0,58	0	1	0	0,33	0,58
	L3	0	1	0	0	0,33	0,58	0	0	0	0	0
	L4	0	1	0	0	0,33	0,58	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MV	1	2	1	3	2	1	0	2	2	1,33	1,15
	%	6,06	12,1	6,06	12,1	10,1	3,5	0	9,09	15,2	8,08	7,63
Relevé 4	W	3	0	2	0	0,67	1,15	0	0	0	0	0
	L1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,33	0,58
	L2	0	1	0	0	0,33	0,58	0	0	0	0	0
	L3	0	2	0	0	0,67	1,15	0	0	0	0	0
	L4	1	0	0	1	0,33	0,58	1	0	0	0,33	0,58
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MV	2	1	2	4	2,33	1,53	2	0	4	2	2
	%	18,2	12,1	12,1	14,1	12,8	1,17	9,09	0	15,2	8,08	7,63

W : œufs, L1 : larve du 1^{er} stade, L2 : larve du 2^{eme} stade, L3 : larve du 3^{eme} stade, L4 : larve du 4^{eme} stade, C : chrysalide, M V : mines vides, M : moyenne, ET : Ecart type, % Pourcentages d'infestation; R1, 2, 3, Répétitions

3.4.3. – Prédation de *Nesidiocoris tenuis* exercée sur les populations de *Tuta absoluta*

Les effectifs du prédateur *Nesidiocoris tenuis* dénombrés sur tomate industrielle dans la station expérimentale de l'E.N.S.A. sont regroupés dans le tableau 52.

Tableau 52 – Effectives des adultes de *Nesidiocoris tenuis* sur la tomate industrielle à l'ENSA, El Harrach par rapport aux infestations de *Tuta absoluta*

	Ni	Ni/ m ²	Ni/ plant	Infestation par <i>Tuta absoluta</i> (%)
R1	114	0,38	0,16	9,31 ± 4,20
R2	86	0,29	0,12	13,15 ± 3,85
R3	125	0,42	0,17	9,09 ± 3,76
R4	92	0,31	0,13	9,95 ± 4,53
Totaux	417	1,39	0,58	10,38 ± 0,35

R1...,R4 : Relevés

Ni : Nombres d'individus de *Nesidiocoris tenuis*

Ni/ m² : Nombre d'individus de *Nesidiocoris tenuis* par m²

Les comptages des individus adultes de la punaise prédatrice *Nesidiocoris tenuis* révèle de très fortes valeurs (Tab. 52. Fig. 47). Au total 417 punaises prédatrices sont recensées dans la parcelle de la tomate, soit 1,39 individu par m². Il faut compter en moyenne 0,58 individu par plant. Durant le premier relevé, l'infestation des feuilles de la tomate par *Tuta absoluta* ne dépasse pas 9,31 ± 4,2 % (Tab. 52. Fig. 48). Près de 114 adultes de la punaise sont inventoriés, soit en moyenne 0,16 individu par plant. Au cours du deuxième relevé 86 adultes de *Nesidiocoris tenuis* sont observés, ce qui donne une densité moyenne égale à 0,29 individu par m². Durant cette même période l'infestation des feuilles par *Tuta absoluta* est égale à 13,15 ± 3,85 %. Le nombre d'individus du prédateur a augmenté au troisième relevé à 125 à raison de 0,17 individu par plant. Par contre l'infestation par *Tuta absoluta* a baissé jusqu'à 9,09 ± 3,76 %. 92 individus de *Nesidiocoris tenuis* sont dénombrés au quatrième passage à raison de 0,31 individu par m². Les feuilles de tomate sont infestées avec un taux égal à 9,95 ± 4,53 %, à peine plus élevé par rapport au troisième relevé.

3.4.5. – Analyse de la variance appliquée à l'effet des engrais et de la prédation par *Nesidiocoris tenuis* sur l'infestation de la tomate par *Tuta absoluta*

Dans ce qui va suivre, les résultats obtenus par l'application de l'analyse de la variance aux effets de l'engrais NH₄ sur l'infestation par *Tuta absoluta* sont placés en premier. Ils sont suivis par l'analyse de la variance appliquée à l'effet de K⁺ sur l'infestation des feuilles de tomate par cette mineuse. Enfin les résultats de l'analyse de la variance appliquée à l'effet de la prédation de *Nesidiocoris tenuis* sur le ravageur sont développés.

3.4.5.1. – Exploitation des résultats de l'effet l'engrais NH₄ sur l'infestation de la tomate par la mineuse par l'analyse de la variance

L'analyse de la variance prise en considération a pour le but de mettre en évidence une éventuelle différence significative entre les effets de différentes doses de l'engrais NH₄ par rapport à la contamination de la tomate par *Tuta absoluta*. Les résultats obtenus sont portés dans le tableau 53.

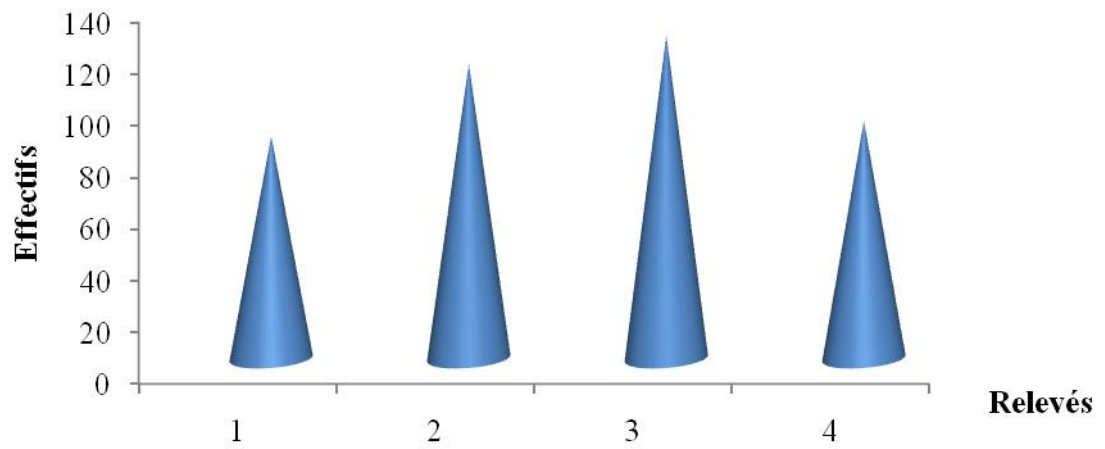


Fig. 47 - Effectifs de *Nesidiocoris tenuis* dans la parcelle de tomate industrielle à L' ENSA (El Harrach)

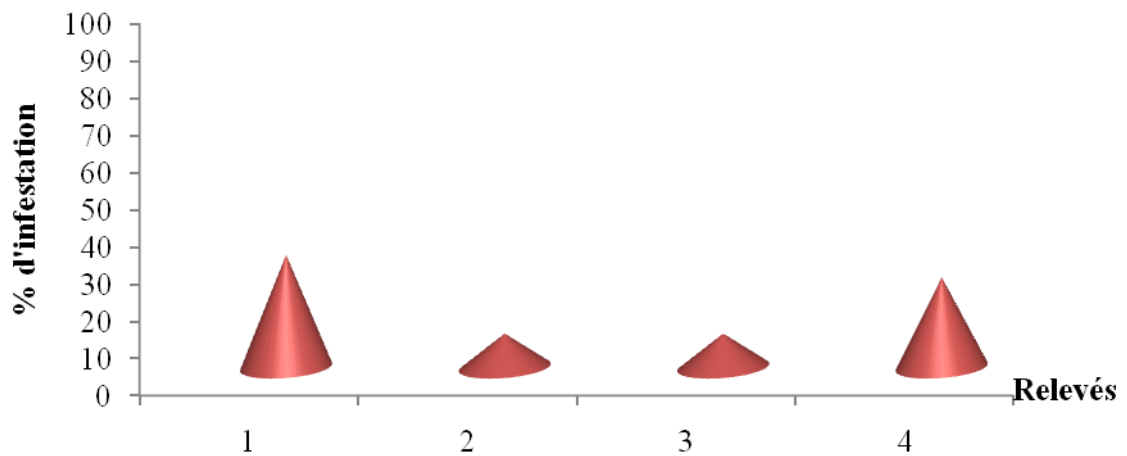


Fig. 48 – Pourcentage l'infestation de la tomate industrielle par *Tuta absoluta* à l'ENSA (El Harrach)

Tableau 53 – Effets des doses de l’engrais NH₄ sur l’infestation de la tomate par *Tuta absoluta* traités par une analyse de la variance

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	1	991,96	991,96	73,741	1,126
Résidus	54	726,436	13,4525		
Total	55	1718,4			

Ddl : degré de liberté; F : Fcalculé; Pr : Probabilité; F : Ftable

Le traitement des résultats par une analyse de la variance montre qu’il n’y a pas de différence significative entre les effets des doses de l’engrais NH₄ par rapport à l’infestation de la tomate par le ravageur *Tuta absoluta* (Tab. 53). La probabilité enregistrée est égale à 1,126, elle est supérieure à 0,05.

3.4.5.2. – Exploitation des résultats de l’effet l’engrais K⁺ sur l’infestation de la tomate par la mineuse par l’analyse de la variance

Les résultats portant sur l’emploi de l’analyse de la variance en vue de la recherche d’une éventuelle différence significative entre les effets de différentes doses de l’engrais K⁺ sur la contamination de la tomate par *Tuta absoluta* sont portés dans le tableau 54.

Tableau 54 – Exploitation par une analyse de la variance des effets des doses de l’engrais K⁺ sur l’infestation de la tomate par *Tuta absoluta*

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	1	1401,3	1401,3	178,5	9,324
Résidus	54	423,90	7,85007		
Total	55	1825,5			

Ddl : degré de liberté; F : Fcalculé; Pr : Probabilité; F : Ftable

L'utilisation de l'analyse de la variance pour exploiter les résultats montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les effets des doses de l'engrais K^+ sur l'infestation de la tomate par le ravageur *Tuta absoluta* (Tab. 54). En effet, la probabilité enregistrée est égale à 9,324 laquelle est supérieure à 0,05. Les engrais minéraux employés ne semblent pas avoir une influence notable sur la dynamique de population de la mineuse de la tomate.

3.4.5.3. – Exploitation par l'analyse de la variance des niveaux d'infestation de la tomate par la mineuse par rapport aux effectifs de la punaise prédatrice *Nesidiocoris tenuis*

Dans le tableau 56 les détails de l'analyse de la variance sur les niveaux d'infestation de la tomate par *Tuta absoluta* en présence d'effectifs différents de la punaise prédatrice *Nesidiocoris tenuis*.

Tableau 55 – Détails de l'analyse de la variance portant sur les nombres de *Nesidiocoris tenuis* et les niveaux d'infestation de la tomate par la mineuse

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	1	61171,2	61171,2	6,173	0,03784
Résidus	8	72969,5	9908,68		
Total	9	140441			

Ddl : degré de liberté; F : Fcalculé; Pr : Probabilité; F : Ftable

Le traitement par l'analyse de la variance des résultats met en évidence la présence d'une différence significative entre les effectifs de *Nesidiocoris tenuis* sur l'infestation de la tomate par le ravageur *Tuta absoluta* (Tab. 55). La probabilité enregistrée est inférieure à 0,05.

3.5. – Résultats de la lutte contre la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* dans l'Algérois

Ce paragraphe est consacré à la lutte contre la mineuse de la tomate. En premier, les résultats obtenus grâce à l'utilisation des pièges à phéromones sont développés, puis ceux notés grâce à l'application du henné (*Lawsonia inermis*) comme biopesticide.

3.5.1. – Résultats obtenus par l'utilisation des pièges à phéromones dans la station de Heuraoua en 2009

Les captures des mâles de *Tuta absoluta* dans les pièges à phéromone du type delta sont suivies par celles enregistrées par l'utilisation de la même sorte de phéromone associée à une bassine d'eau. Ces valeurs sont examinées grâce à la mise en œuvre d'une analyse statistique.

3.5.1.1. – Captures des papillons mâles de *Tuta absoluta* à l'aide des pièges à phéromone type delta

Grâce à ces pièges les mâles sont capturés d'une part dans la serre et d'autre part en dehors de celle-ci.. Une comparaison entre les effectifs englués par rapport à l'effet de d'emplacement des pièges est effectuée.

3.5.1.1.1. – Captures des adultes mâles de la mineuse de la tomate dans les pièges à phéromones de type delta à Heuraoua en 2009

Les effectifs des mâles de *Tuta absoluta* englués dans les pièges à phéromones delta sont placés dans le tableau 56.

Les pièges à phéromones sont un outil précieux pour l'étude des fluctuations des générations des ravageurs. Les niveaux de captures de mâles de la mineuse de la tomate diffèrent entre les pièges à phéromones placés dans les serres ou en dehors de celles-ci (Tab. 56; Fig. 49). D'abord les nombres de mâles capturés restent stables durant les premières semaines de l'expérimentation. Et dès mars un pic de 124 individus est enregistré dans la serre I, un autre de 167 individus dans la serre II et 118 individus dans la serre III. Durant ce même mois à l'extérieur de la serre 278 mâles sont capturés. Cependant au début de mai une chute des captures est enregistrée, ce qui correspond à la fin d'une génération. Puis à nouveau une augmentation des effectifs est notée, annonçant une autre génération. Au total 5 pics sont observés durant les 5 mois de l'expérimentation.

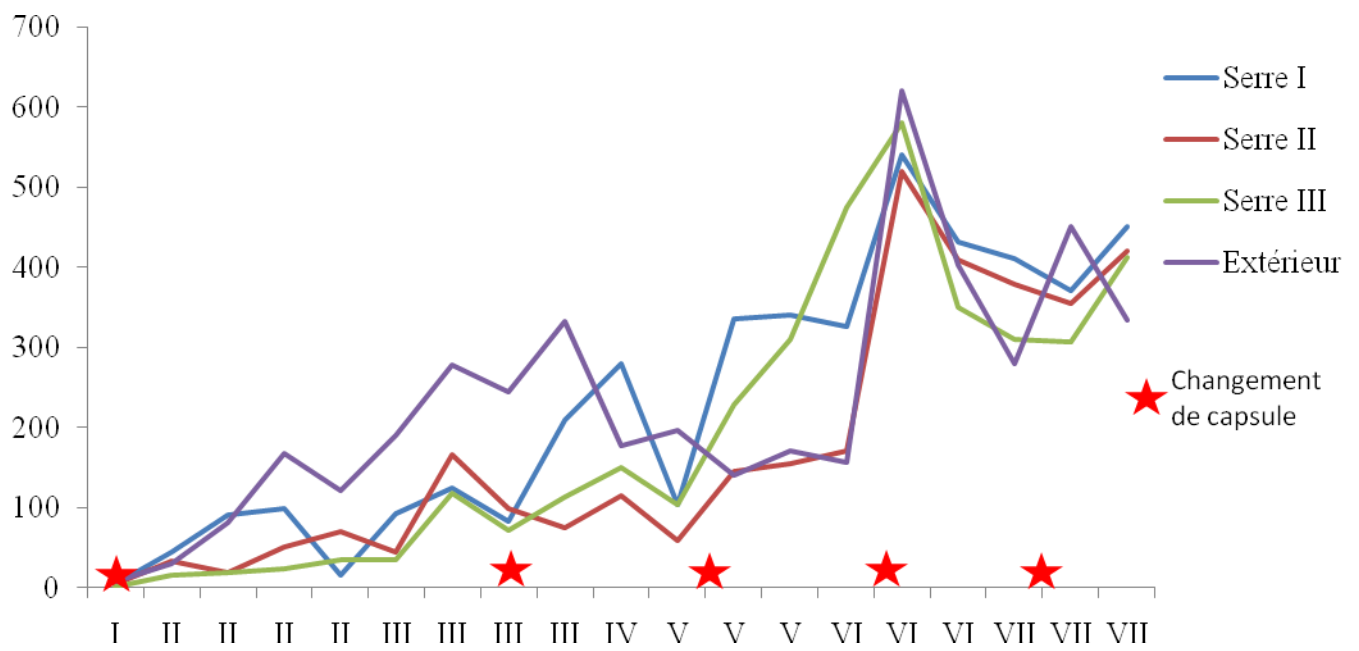


Fig. 49 – Evolution des captures de mâles de *Tuta absoluta* par les pièges à phéromones type Delta à Heuraoua en 2009

Tableau 56 – Effectifs des mâles de *Tuta absoluta* pris dans les pièges à phéromones delta

Capsule	Date du prélèvement	S I	S II	S III	Extérieur
I	31. I. 2009	4	5	2	8
	4. II. 2009	44	33	16	31
	9. II. 2009	91	19	20	81
	19. II. 2009	98	52	25	167
	28. II. 2009	15	70	35	122
II	10. III .2009	92	45	36	190
	23. III .2009	124	167	118	278
	31. III .2009	82	99	72	244
III	16. III. 2009	209	75	114	333
	27. IV. 2009	280	115	150	178
	5. V. 2009	103	60	104	196
	17. V. 2009	335	145	228	140
IV	24. V. 2009	340	155	310	171
	6. VI. 2009	325	171	475	157
	20. VI. 2009	540	520	580	620
	28. VI. 2009	431	410	350	402
V	8. VII. 2009	410	380	310	280
	16. VII. 2009	370	355	307	450
	22. VII. 2009	450	421	412	334
	Totaux	4.343	3.297	3.664	4.382

S I, S II, S III : Serres 1, 2, 3.

3.5.1.1.2. – Comparaison entre les effectifs de mâles capturés dans les serres et hors serre

Les comptages des effectifs des mâles englués dans les piègés à phéromone dans trois serres S I, S II et S III et en dehors de celles-ci sont inscrits dans le tableau 57.

Tableau 57 – Pourcentages des captures des mâles de *Tuta absoluta* dans les pièges à phéromone mis dans trois serres et hors-serre

	Ni	Pourcentages
Serre I	4.343	27,69
Serre II	3.297	21,02
Serre III	3.664	23,36
Extérieur	4.382	27,94
Totaux	15.686	100

Ni : effectifs de mâles capturés

Il est à rappeler que dans la serre I, le piège est posé à l'entrée nord, dans la serre II au milieu et dans la troisième serre à l'entrée sud de celle-ci. Le quatrième piège est placé à l'extérieur. Les valeurs les plus élevées sont enregistré dans les pièges qui sont orientés vers le nord avec 27,7 % pour S I et 27,9 % pour le piège mis à l'extérieur (Tab. 57; Fig. 50). 23,4 % sont capturés par le piège III orienté vers le sud. La valeur la plus faible est enregistrée dans la serre II au milieu de celle-ci. Il aurait fallu faire trois répétitions au moins pour en tirer des conclusions statistiquement acceptables, ce qui n'a pu être effectué par manque de pièges à phéromones. Toujours est-il qu'apparemment les parcelles situées au nord de la station de cultures maraîchères sont fortement infestées. Le soir la brise de mer favorise l'arrivée des papillons qui sont attirés par ailleurs par la phéromone. Logiquement les serres devraient être orientées perpendiculairement à la direction de la brise et non pas dans le sens nord-sud. De plus d'après les résultats obtenus les pièges à phéromones devraient être installés dans les serres aux entrées de celles-ci et non pas au milieu.

3.5.1.2. – Effectifs de mâles capturés hors serre par l'utilisation de pièges à phéromone type bassine à eau

Il est à rappeler que cinq pièges à phéromone de type bassine à eau sont installés en plein champ aux quatre orientations cardinales de la sole de tomates, le cinquième étant placé au milieu de la parcelle. Une comparaison entre les effectifs de mâles capturés en fonction de l'orientation du piège est développée.

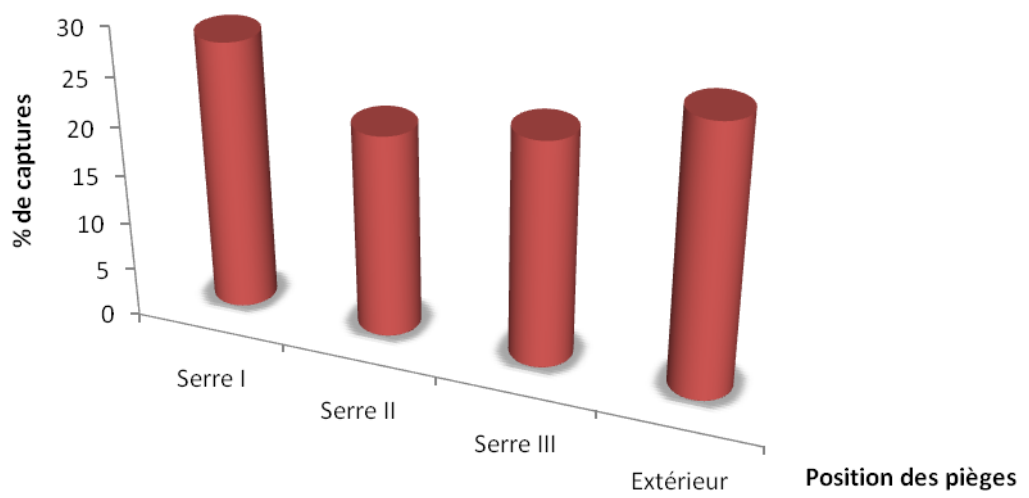


Fig. 50 - Pourcentages de captures des mâles de *Tuta absoluta* en fonction l'emplacement des pièges à phéromone

3.5.1.1. 1. – Effectifs des mâles de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* capturés dans les pièges à phéromone type bassine à eau à Heuraoua en 2009

Les résultats obtenus par l'utilisation des pièges à phéromones munis chacun d'une bassine pleine d'eau au tiers de sa hauteur et placés dans une parcelle de tomate de saison en plein champ sont portés dans le tableau 58.

Tableau 58 – Effectifs de mâles de *Tuta absoluta* pris dans les pièges à phéromone équipés de bassine à eau

Date de prélèvements	BI	BII	BIII	BIV	BV
16. IV. 2009	420	130	115	155	120
19. IV. 2009	320	85	165	195	215
27. IV. 2009	109	90	158	248	209
5. V. 2009	240	130	172	172	180
17. V. 2009	282	164	290	390	212
6. VI. 2009	536	231	475	515	586
20. VI. 2009	580	350	480	530	630
28. VI. 2009	1.400	450	2.800	2.200	1.450
8. VII. 2009	1.300	680	1.800	1.750	2.300
18. VII. 2009	1.700	900	1.600	1.500	2.500
Totaux	6.887	3.210	8.055	7.655	8.402

BI, BII, BIII, BIV, BV : Bassines 1, 2, 3, 4 et 5.

Les effectifs des mâles capturés dans les pièges à phéromone munis de bassines à eau sont élevés. Il existe cependant des variations des effectifs des mâles piégés d'une bassine à l'autre au cours de la période de l'essai (Tab. 58; Fig. 51). Une augmentation des effectifs est observée le 19 avril 2009 affichant un premier pic en plein champ. Par la suite une baisse des effectifs est enregistrée pour l'ensemble des bassines. Par la suite, les nombres des mâles capturés augmentent fortement durant toute la période estivale affichant deux autres pics, l'un à la fin de juin et l'autre en juillet. Vraisemblablement ce phénomène est à mettre en parallèle avec l'accroissement de la température moyenne.

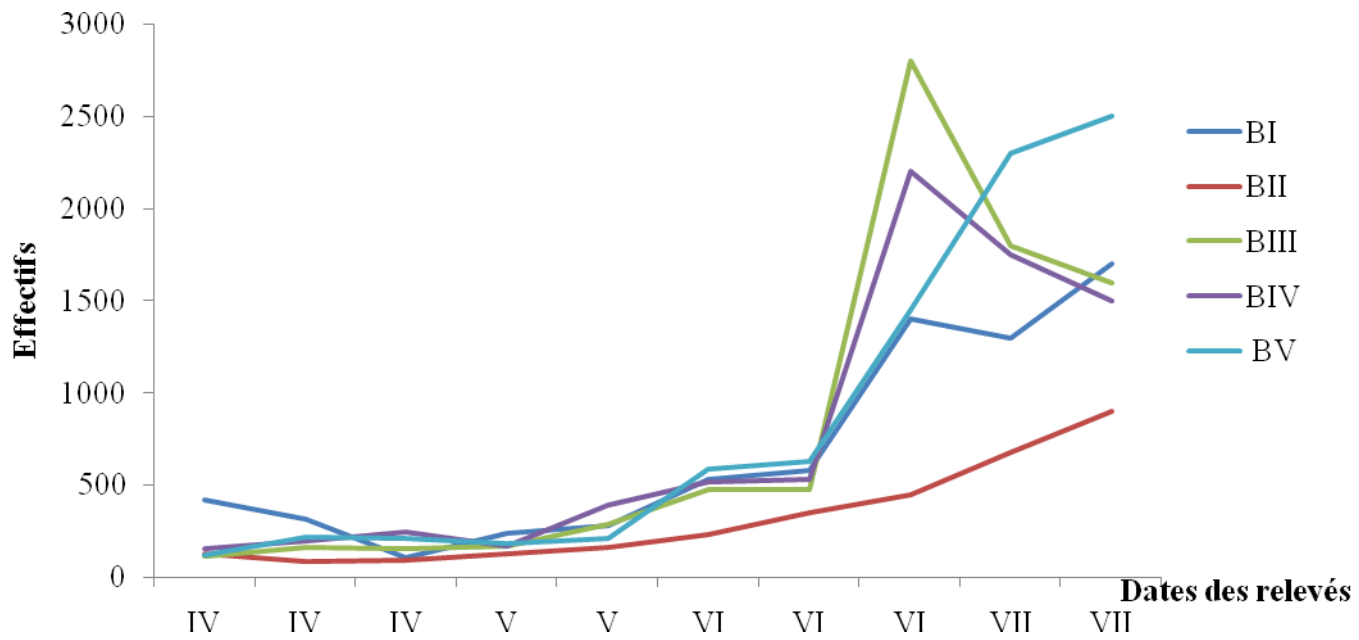


Fig. 51 – Effectifs de mâles de *Tuta absoluta* pris dans les pièges à phéromone équipés de bassine à eau en 2009

3.5.1.1.2. – Effectifs des mâles capturés dans les pièges à phéromone du type bassine à eau en fonction de leurs positions cardinales dans la sole

Les variations des captures selon l'emplacement des pièges à phéromone sont portées dans le tableau 59.

Tableau 59 – Pourcentages de capture de mâles de *Tuta absoluta* selon l'emplacement du piège à phéromone

Pièges type bassine	Paramètres	
	Ni	%
BI (Sud)	6.887	20,13
BII (Centre)	3.210	9,38
BIII (Est)	8.055	23,55
BIV (Ouest)	7.655	22,38
BV (Nord)	8.402	24,56
Totaux	34.209	100

Selon l'orientation des bassines, les effectifs des mâles capturés sont très variables. La valeur la plus élevée (24,6 %) est enregistrée dans le piège placé au nord de la parcelle (Tab. 59 ; Fig. 52), suivie par celui placé à l'est avec 23,6 % des effectifs totaux.

7.655 mâles correspondant à 22,4 %, piégés dans la bassine mise à l'ouest. Dans la partie sud, 6.887 individus sont piégés donnant un pourcentage égal à 20,1 %. La valeur la plus faible est enregistré dans le piège placé au centre de la sole, soit seulement 3.210 individus (9,4 %), probablement parce que tous les individus sont capturés par les pièges placés à la périphérie dans les quatre coins cardinaux de la parcelle.

3.5.1.1. – Comparaison entre les effectifs capturés par les pièges à phéromone du type delta et bassine à eau

Les résultats de la comparaison des effectifs des mâles de *Tuta absoluta* capturés par les deux types de pièges à phéromones de type delta et à bassine à eau sont portés dans le tableau 60 et illustré par la figure 53.

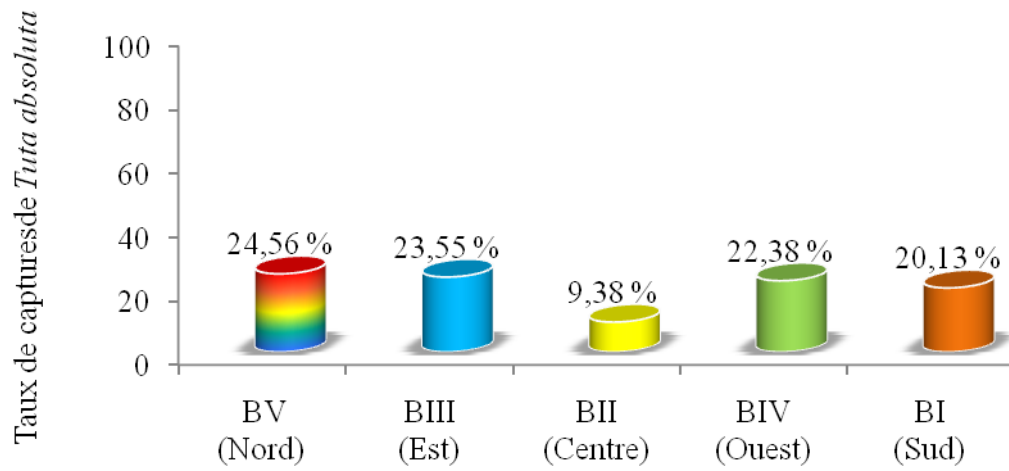


Fig. 52 – Pourcentages des captures de *Tuta absoluta* en fonction de l’emplacement des bassines selon les orientations cardinales dans le champ de tomate à Heuraoua (Ain Taya)

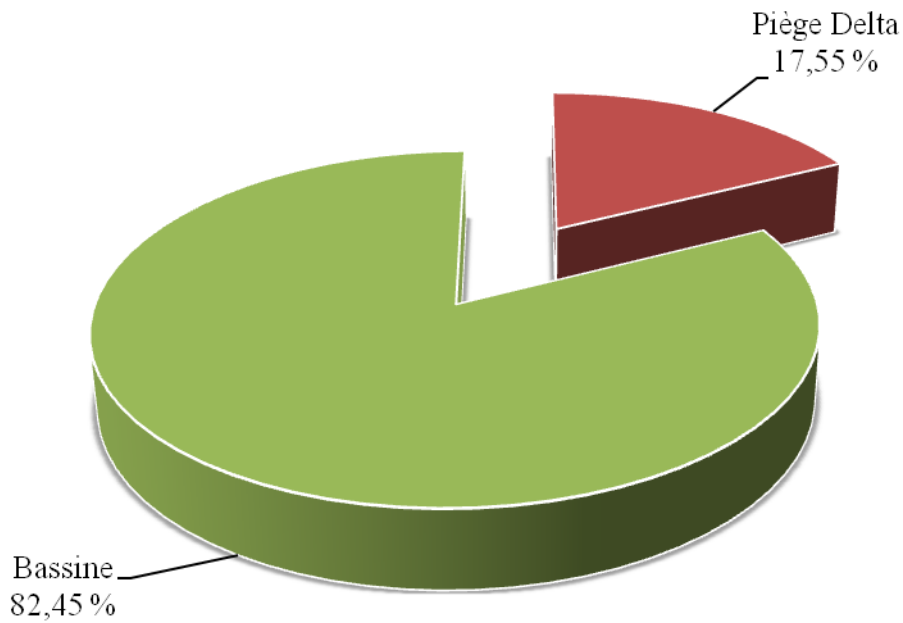


Fig. 53 - Comparaison entre les captures de *Tuta absoluta* dans et dans les pièges delta et bassines à Heuraoua (Ain Taya)

La comparaison entre le nombre de mâles capturés par les deux type de pièges à phéromone depuis le mois d'avril jusqu'à la mi-juillet installés en plein champ montre que les pourcentages les plus élevés (82,5 %) correspondent aux pièges de type bassine (Tab. 60 ; Fig. 53) avec une moyenne de $15.499,5 \pm 1.302,27$ individus par orientation. Dans les pièges delta, seulement $3.300,25 \pm 403,82$ mâles en moyenne par orientation sont piégés, ce qui donne un pourcentage égal à 17,6 %.

Tableau 60 – Comparaison entre les effectifs des mâles capturés par les pièges à phéromones de types delta et à bassine à eau

	Ni	%
Piège Delta	3.300,25 ± 403,82	17,55
Bassine	15.499,5 ± 1.302,27	82,45
Totaux	18.799,75 ± 8.626,17	100

Ni : effectifs des mâles de *Tuta absoluta* ; % : pourcentages

3.5.2. – Utilisation de henné (*Lawsonia inermis*) comme biopesticide de contact contre la mineuse de la tomate

Cette partie traite de l'évaluation de l'effet de l'extrait de henné sur les larves et les chrysalides de *Tuta absoluta*. Une analyse de la variance est appliquée à ces résultats.

3.5.2.1. – Evaluation au laboratoire des effets par contact de l'extrait de henné appliqué sur des chenilles et des chrysalides de *Tuta absoluta*

Les effets du traitement au laboratoire avec l'extrait de *Lawsonia inermis* appliqué sur des larves L1, L2, L3 et L4 et sur des chrysalides de la mineuse de la tomate sont développés dans cette partie.

3.5.2.1.1. – Mortalités journalières des larves L1 de *Tuta absoluta* traitées avec l'extrait de henné

Les taux de la mortalité journalière des larves L1, soit 10 individus par répétition, sous l'effet de l'extrait de henné par contact sont portés sur le tableau 61.

Tableau 61 – Taux moyen de la mortalité journalière des L1 de *Tuta absoluta* traité à l'extrait de henné par contact

Jours	T	D1				D2				D3			
		R1	R2	R3	M	R1	R2	R3	M	R1	R2	R3	M
j0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j1	0	100	80	90	90	80	90	70	80	100	90	90	93,33 ± 5,77
j2	0	100	100	90	96,7 ± 5,77	100	100	70	90 ± 17,3	100	100	100	100
j3	10	100	100	90	96,7 ± 5,77	100	100	80	93,3 ± 11,5	100	100	100	100
j4	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
j5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
j6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
j7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

T : Témoin, R1, R2 et R3 : Répétitions. D1, D2 et D3 : Doses, M : Moyenne de la mortalité.

Le traitement par contact des larves L1 avec l'extrait de henné (Tab. 61 ; Fig. 54) révèle des taux de mortalités de 100 % au quatrième jour pour les doses D1 et D2. Pour la dose D3 la mortalité débute au jour j1 soit 24 h après le traitement avec un taux égal à 93,33 ± 5,77. 100 % de mortalité sont observés au jour j2 (48 h plus tard). Pour ce qui est des larves témoins, 100 % de mortalité sont observée au jour j5. La mortalité chez les larves témoins peut être due à des causes physiologiques, à partir de J3.

3.5.2.1.2. – Taux de mortalités journalières des chenilles L2 de *Tuta absoluta* traitées avec l'extrait de henné au laboratoire

Les résultats de la mortalité journalière des larves L2 de la mineuse de la tomate traitées par contact sont mentionnés dans le tableau 62

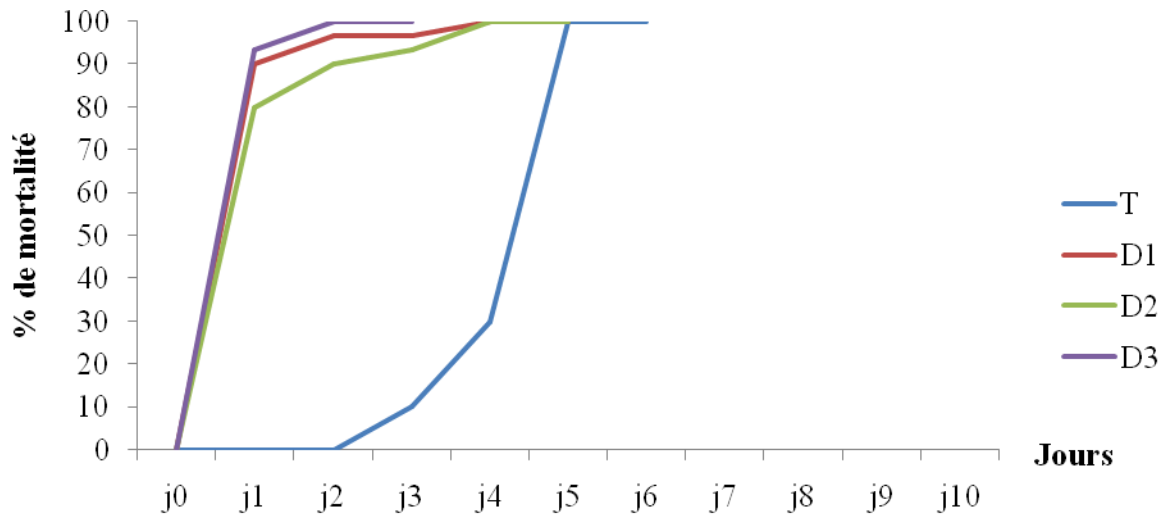


Fig. 54 - Taux moyen de la mortalité journalière des L1 de *Tuta absoluta* traitées à l'extrait du henné par contact

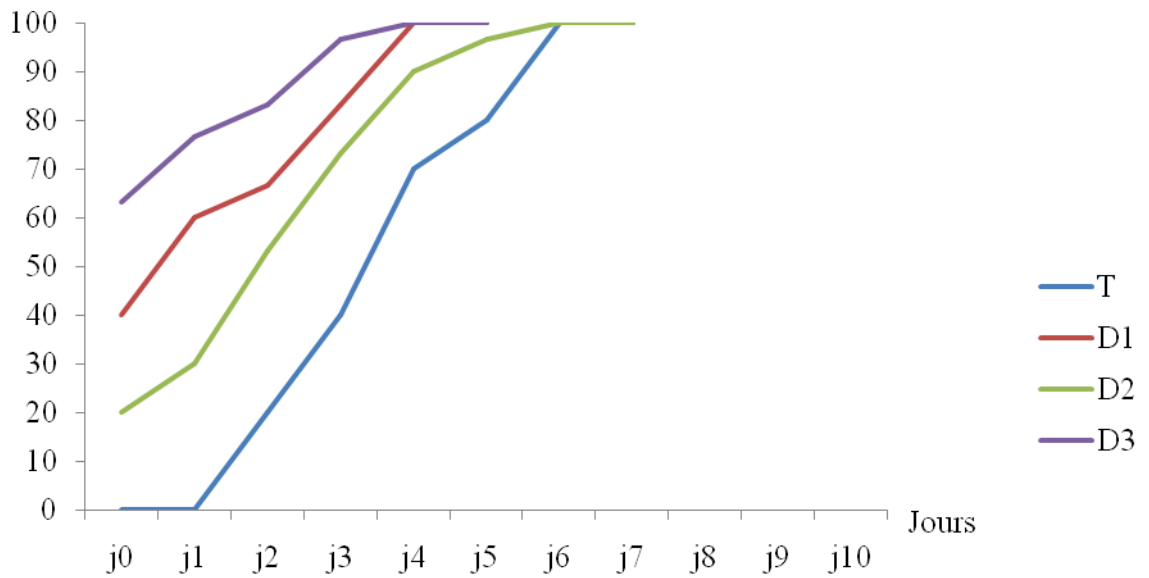


Fig. 55 - Taux moyen de la mortalité journalière des L2 de *Tuta absoluta* traitées à l'extrait du henné par contact

La mortalité des chenilles L2 de la mineuse de la tomate traitées avec de l'extrait de henné par contact débute dès le jour j1 avec une mortalité égale à 40 ± 10 % pour la dose D1, 20 ± 10 % pour la dose D2 et $63,3 \pm 15,27$ % pour la dose D3 (Fig. 55). La mortalité 100 % est observée au jour j5 sous l'effet du traitement aux doses D1 et D3 et au jour j7 pour la dose D2. Pour le témoin la mortalité débute au jour j 3 et la mortalité totale (100 %) est observée au jour j 7. Cette mortalité peut être due aussi à des causes naturelles.

Tableau 62 – Taux moyens journaliers des chenilles L2 de *Tuta absoluta* traitées à l'aide de l'extrait de henné par contact

Jours	T	D1				D2				D3			
		R1	R2	R3	M	R1	R2	R3	M	R1	R2	R3	M
j0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j1	0	30	50	40	40 ± 10	20	10	30	20 ± 10	50	80	60	$63,3 \pm 15,27$
j2	0	60	70	50	60 ± 10	20	40	30	30 ± 10	60	90	80	$76,7 \pm 15,27$
j3	20	80	70	50	$66,7 \pm 15,28$	50	50	60	$53,3 \pm 5,77$	60	100	90	$83,3 \pm 20,81$
j4	40	90	90	70	$83,3 \pm 11,55$	80	80	60	$73,3 \pm 11,55$	90	100	100	$96,7 \pm 5,77$
j5	70	100	100	100	100	90	90	90	90	100	100	100	100
j6	80	100	100	100	100	100	90	100	$96,7 \pm 5,77$	100	100	100	100
j7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
j8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
j9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
j10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

T : Témoin, R1, R2 et R3 : Répétitions. D1, D2 et D3 : Doses, M : Moyenne des taux de mortalité

3.5.2.1.3. – Mortalités journalières des chenilles L3 de *Tuta absoluta* traitées avec l'extrait de henné au laboratoire

Les mortalités journalières des L3 de la mineuse de la tomate traitées par contact avec l'extrait de henné sont portées dans le tableau 63

L'utilisation de l'extrait de henné contre les chenilles L 3 de *Tuta absoluta* montrent un début de mortalité au jour j 1 pour les trois doses avec $13,3 \pm 15,3$ % à la dose D1, $66,7 \pm 15,3$ % dose D2 et 90 ± 10 % à la dose 3 (Tab.63 ; Fig. 56). Le taux 100 % de mortalité est enregistré

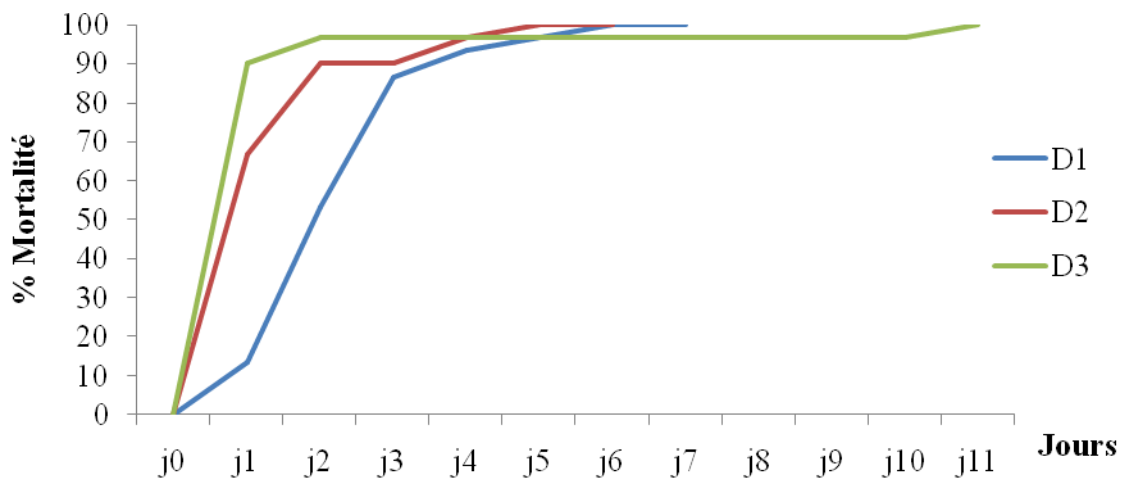


Fig. 56 - Taux moyen de la mortalité journalière des L 3 de *Tuta absoluta* traitées à l'extrait du henné par contact

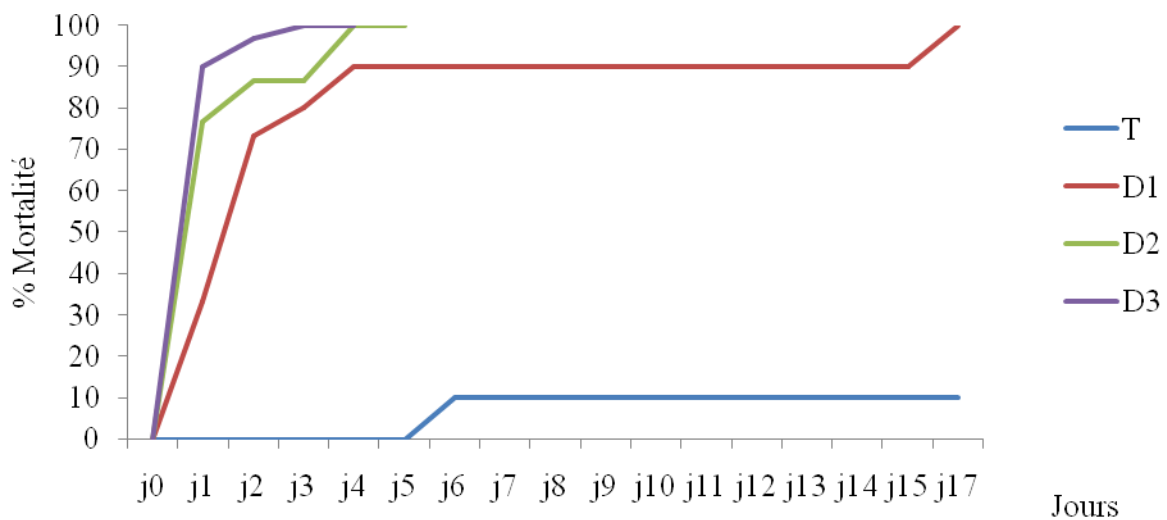


Fig. 57 - Taux moyen de la mortalité journalière des L 4 de *Tuta absoluta* traitées à l'extrait du henné par contact

au jour j 6 pour la dose 1, au cinquième jour pour la dose 2. Il est à noter la mue de trois larves en L4. Ces dernières sont mortes au 11^{ème} jour. Pour ce qui est des témoins, la mortalité débute au 4^{ème} jour avec 10 % et atteint 100 % au bout de 10 jours.

Tableau 63 – Taux moyens des mortalités journalières des L3 de *Tuta absoluta* traitées à l'extrait de henné par contact

Jours	T	D1				D2				D3			
		R1	R2	R3	M	R1	R2	R3	M	R1	R2	R3	M
j0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j1	0	0	10	30	13,3 ± 15,3	70	50	80	66,7 ± 15,3	90	100	80	90 ± 10
j2	0	20	80	60	53,3 ± 30,6	100	80	90	90 ± 10	100	100	90	96,7 ± 15,7
j3	0	70	100	90	86,7 ± 15,3	100	80	90	90 ± 10	100	100	90	96,7 ± 15,7
j4	10	80	100	100	93,3 ± 11,5	100	100	90	96,7 ± 5,77	100	100	90	96,7 ± 15,7
j5	20	90	100	100	96,7 ± 5,77	100	100	100	100	100	100	90	96,7 ± 15,7
j6	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	96,7 ± 15,7
j7	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	96,7 ± 15,7
j8	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	96,7 ± 15,7
j9	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	96,7 ± 15,7
j10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	96,7 ± 15,7
j11	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

T : Témoin, R1, R2 et R3 : Répétitions. D1, D2 et D3 : Doses, M : Moyenne.

3.5.2.1.4. – Evaluation des mortalités journalières au laboratoire des larves L4 de *Tuta absoluta* traitées par l'extrait de henné.

Les résultats de la mortalité au jour le jour des chenilles L4 de la mineuse de la tomate traitées par contact sont rassemblées dans le tableau 64.

Le traitement par contact des chenilles L4 avec l'extrait de henné, montre que le taux de mortalité à la dose D1 débute dès le premier jour avec une moyenne de 33,3 ± 5,77 % (Tab. 64 ; Fig. 57). Ce taux atteint 90 ± 10 % au jour j 4. Il est à noter la nymphose de 3 chenilles qui, cependant n'ont pas poursuivi leur développement jusqu'à l'état adulte. Elles sont mortes 15 jours après le traitement. A la dose D 2, le début de la mortalité est enregistré au jour j 1 avec une moyenne de 76,7 ± 25,2 %. Ainsi 100 % de mortalité sont notés au jour j 4.

Seulement 10 % de mortalité sont remarqués chez les larves témoins, 90 % des larves L 4 nymphosent et donnent des adultes.

Tableau 64 – Taux moyen de la mortalité journalière des L4 de *Tuta absoluta* mises au contact de l'extrait de henné

Jours	T	D1				D2				D2			
		R1	R2	R3	M	R1	R2	R3	M	R1	R2	R3	M
j0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j1	0	40	30	30	33,3 ± 5,77	100	80	50	76,7 ± 25,2	100	90	80	90 ± 10
j2	0	80	60	80	73,3 ± 11,5	100	90	70	86,7 ± 15,3	100	90	100	96,7 ± 5,77
j3	0	80	70	90	80 ± 10	100	90	70	86,7 ± 15,3	100	100	100	100
j4	0	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j5	0	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j6	10	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j7	10	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j8	10	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j9	10	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j10	10	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j11	10	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j12	10	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j13	10	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j14	10	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j15	10	80	100	90	90 ± 10	100	100	100	100	100	100	100	100
j17	10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

T : Témoin, R1, R2 et R3 : Répétitions. D1, D2 et D3 : Doses, M : Moyenne.

3.5.2.1.1. – Evaluation de l'effet de l'extrait de henné sur les chrysalides de *Tuta absoluta*

L'effet du traitement par contact avec l'extrait de henné sur les chrysalides de *Tuta absoluta* sont portées dans le tableau 65

L'application de l'extrait de henné sur les chrysalides de *Tuta absoluta* montre une efficacité de 100 % pour les doses D 1 et D 2 correspondant à 0 % d'émergences après 15 jours. Le taux

des émergences malgré la dose D 1 atteint $53,3 \pm 15,3$ % au 15^{ème} jour. Il est à mentionner que 100 % de nymphes témoins donnent des adultes (Tab. 65 ; Fig.58).

Tableau 65 – Taux moyen des émergences des adultes de *Tuta absoluta* à partir des chrysalides traitées par contact avec de l'extrait de henné

Jours	T	D1				D2				D3			
		R1	R2	R3	M	R1	R2	R3	M	R1	R2	R3	M
j0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j11	50	0	0	10	$3,33 \pm 5,77$	0	0	0	0	0	0	0	0
j12	70	20	30	40	30 ± 10	0	0	0	0	0	0	0	0
j13	100	50	40	40	$43,3 \pm 5,77$	0	0	0	0	0	0	0	0
j14	100	70	40	50	$53,3 \pm 15,3$	0	0	0	0	0	0	0	0
j15	100	70	40	50	$53,3 \pm 15,3$	0	0	0	0	0	0	0	0

T : Témoin, R1, R2 et R3 : Répétitions. D1, D2 et D3 : Doses, M : Moyenne d'émergence

3.5.2.2. – Calcul de la DL 50

La dose létale qui tue 50 % de la population (DL 50) est calculée pour les larves du 4^{ème} stade (L 4). Selon la table du probit (Fig. 59) la DL 50 = 4.78 % de l'extrait de henné appliqué sur les L4 de *Tuta absoluta* au laboratoire.

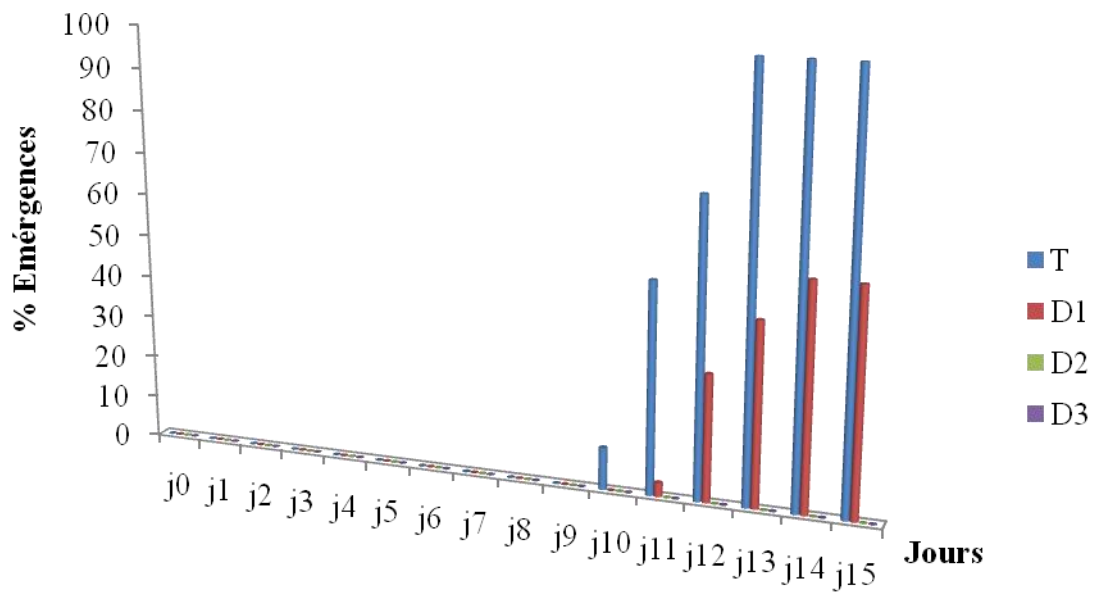


Fig. 58 - Taux moyen des émergences des adultes de *Tuta absoluta* de traitées à l'extrait du henné par contact

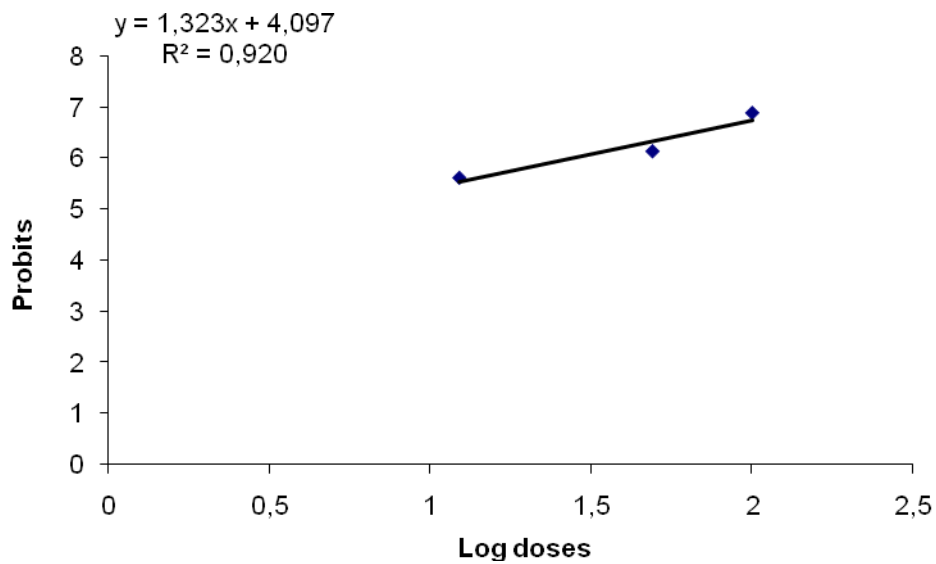


Fig. 59 – Droite de régression des probits utilisés en fonction des log. Des doses de Henné employées sur les larves L4 de *Tuta absoluta* traitées au henné

3.5.2.3. – Exploitation par l'analyse de la variance de l'effet du henné sur les larves et chrysalides de *Tuta absoluta*

L'objectif de l'analyse de la variance c'est de mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les doses de l'extrait de henné et la mortalité des larves et chrysalides de *Tuta absoluta*. Les résultats portant sur l'emploi de l'analyse de la variance en vue de la recherche d'une éventuelle différence significative entre les effets des doses du henné sur les chenilles L 1 de la mineuse de la tomate sont placés dans le tableau 66. L'analyse de la variance calculée montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les doses utilisées et la mortalité des larves L1 de *Tuta absoluta*. La probabilité obtenue est égale à 2,18 en conséquence supérieure à 0,05.

Tableau 66 – Effets par contact de l'extrait de henné sur les larves L 1 de *Tuta absoluta*

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	1	137856	137856	203,5	2,178
Résidus	86	58247,7	677,299		
Total	87	196103			

Ddl : degré de liberté; F : F calculé; Pr : Probabilité; F : F table

Les résultats d'une analyse de la variance sur l'effet de trois doses du henné par rapport à la mortalité des chenilles L 2 du ravageur *Tuta absoluta* sont rassemblés dans le tableau 67.

Tableau 67 – Effets du henné sur les chenilles L 2 de *Tuta absoluta*

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	1	107543	107543	158	3,549
Résidus	86	58532,8	680,614		
Total	87	166076			

Ddl : degré de liberté; F : F calculé; Pr : Probabilité; F : F table

L'analyse de la variance par rapport à l'effet de mortalité de trois doses du henné sur des larves L 2 de *Tuta absoluta* montre qu'il n'y a pas de différences significatives entre la mortalité larvaire et les doses utilisées. La probabilité calculée est égale 3,55, ainsi supérieure à 0,05.

Les résultats de l'utilisation de l'analyse de la variance pour la recherche d'une éventuelle différence significative entre les effets de trois doses de l'extrait du henné sur la mortalité des chenilles L 3 de *Tuta absoluta* sont mis dans le tableau 68.

Tableau 68 – Détails d'une analyse de la variance sur les effets d'extraits du henné sur les chenilles L 3 de *Tuta absoluta*

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	1	104537	104537	133,4	3,524
Résidus	86	67383,4	783,528		
Total	87	171921			

Ddl : degré de liberté; F : F calculé; Pr : Probabilité; F : F affichée sur la table

L'analyse de la variance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les effets des doses du henné utilisées sur la mortalité des larves L 3 de *Tuta absoluta*. En effet la probabilité enregistrée est inférieure à 0,05.

Les résultats portant sur l'emploi de l'analyse de la variance en vue de la recherche d'une éventuelle différence significative entre les effets des doses du henné sur la mortalité des larves de quatrième stade (L 4) du ravageur *Tuta absoluta* sont portés dans le tableau 69.

Tableau 69 – Effets du henné sur les chenilles L 4 de *Tuta absoluta*

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	1	149648	149648	171,9	8,706
Résidus	134	116635	870,413		
Total	135	266283			

Ddl : degré de liberté; F : F calculé; Pr : Probabilité; F : F table

L'utilisation d'une analyse de la variance pour la recherche d'une éventuelle différence significative entre les effets de trois doses du henné sur la mortalité des L 4 de *Tuta absoluta* montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les doses utilisé et la mortalité des larves L 4. La probabilité calculée est égale à 8,71, étant supérieure à 0,05 théorique ou affiché.

Les résultats de l'analyse de la variance en vue de la recherche d'une éventuelle différence significative entre les effets des doses de henné sur les chrysalides de la mineuse de la tomate sont portés dans le tableau 70.

Tableau 70 – Effets du henné sur les chrysalides de *Tuta absoluta*

Source	Ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	1	2090,89	2090,89	6,557	0,01163
Résidus	126	40180	318,889		
Total	127	42270,9			

Ddl : degré de liberté; F : F calculé; Pr : Probabilité; F : F table

L'analyse de la variance met en évidence une différence très hautement significative obtenue avec une probabilité inférieure à 0,05, entre les trois doses du henné utilisées sur les nymphes de *Tuta absoluta*.

Chapitre IV

Chapitre IV – Discussions sur la morphologie et la bioécologie de la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta*) et sur l’essai de lutte contre ce ravageur dans l’Algérois

Les discussions portent d’abord sur les investigations concernant la morphologie et la bioécologie de la mineuse de la tomate. Elles sont suivies par celles portant sur l’essai de lutte contre ce déprédateur.

4.1. – Particularités morphologiques de *Tuta absoluta*

L’étude des génitalia de *Tuta absoluta* est présentée en premier, suivie par celle de la nervation alaire de l’espèce.

4.1.1. – Génitalia de la mineuse de la tomate

Dans cette partie les discussions des résultats concernant les génitalia mâles et femelles de *Tuta absoluta* sont développées.

4.1.1.1. – Génitalia mâles

Les génitalia mâles de la mineuse de la tomate sont constitués par plusieurs pièces notamment de deux valves symétriques légèrement courbées, composées de deux parties chacune séparées par un étranglement au milieu. Ce résultat confirme celui de BADAoui *et al.* (2008) qui rapportent que les valves de *Tuta absoluta* sont légèrement courbées avec une entaille dans leurs parties internes et une forte expansion dans les parties centrales en forme de dents. Le gnathos est en forme d’un fer à cheval. PHILPOTT (1927) signale que chez *Phthorimaea operculella*, une espèce de la même famille que la mineuse de la tomate, possède un gonflement au niveau de la partie basale. L’uncus de *Tuta absoluta* est garni d’épines. Cette même forme est observée chez *Parachronistis albiceps* (Gelechiidae) (SANGMI *et al.*, 2008). La transtilla se compose de deux petites pièces sclérotinisées et mélanisées. DOUMANDJI (1981a) souligne que la transtilla d’*Ephestia kuehniella* (Pyralidae, Phycitinae) se compose de deux parties en forme de petites baguettes à base renflée. Le vinculum occupe les trois quarts de la pièce génitale. Ce résultat confirme celui

obtenu par BADAOUÏ *et* BERKANI (2010) qui rapporte que le vinculum chez la mineuse de la tomate est plus long que large. DOUMANDJI (1981b) mentionne que le vinculum des *Myelois* (Pyralidae, Phycitinae) est développé. Par contre il est très réduit chez le genre *Ectomyelois* (Phycitinae). Chez *Tuta absoluta* le pénis ou l'aedeagus de forme cylindrique, présente une base arrondie prolongé par un long processus terminé par une encoche à son extrémité, ce qui confirme l'observation de BADAOUÏ *et al.* (2008) qui écrit que l'aedeagus de *Tuta absoluta* est épais et muni d'un organe crochu à son extrémité. Par contre chez la teigne de la pomme de terre (*Phthorimaea operculella*) il est de forme ovale et porte l'ébauche du canal éjaculateur à son bout supérieur. PHILPOTT (1927) signale que l'édéage est plus long qu'il est d'habitude chez les autres espèces de Gelechiidae. Chez le mâle de *Myelois decolor*, le pénis est subcylindrique un peu plus épais à la base et à sommet fortement échancré (DOUMANDJI, 1981 a.).

4.1.1.2. – Génitalia femelles

Chez la femelle, l'appareil copulateur occupe une grande partie de l'abdomen. A la hauteur des segments IX et X les lobes anales se retrouvent, de forme arrondie et très velues auxquels s'accolent parallèlement les deux tubes de l'apophyse postérieure. Deux autres petits tubes se retrouvent dans le segment VII et constituent l'apophyse antérieure placée contre l'antrum. L'apophyse chez la pyrale des caroubes se présente sous la forme de deux tubes en massue à leurs extrémités (DOUMANDJI, 1981a). La bourse copulatrice occupe la moitié de la pièce génitale. Elle est de forme oblongue. Le signum est une pièce très importante dans la systématique des lépidoptères. Pour *Tuta absoluta*, il est constitué par deux petits pédoncules contigus, de tailles différentes, et de teinte foncée. Selon GRASSE (1955), la forme du signum diffère chez deux espèces de Gelechiidae. En effet pour *Strobisia iridipennella* il est en forme de deux bourses ovales voisines alors que chez *Farulta triangulella* il ressemble à la lettre W. Le signum d'*Ephestia kuehniella* est composé d'un grand tube accolé à trois petites taches foncées (DOUMANDJI, 1981a).

4.1.2. – Nervation alaire de *Tuta absoluta*

Les ailes de la mineuse de la tomate sont longues et étroites, à partie apicale pointue et à envergure égale à 11,5 mm. Cette valeur se rapproche de celle de HAJI *et al.* (1988) qui

mentionnent une envergure de 9 mm. Une frange de longues soies serrées s'insère sur le bord postérieur des ailes antérieures et postérieures. Ce résultat confirme celui de BADAoui et BERKANI (2010) qui rapportent que les ailes postérieures sont trapézoïdes à apex pointu. Au niveau de l'aile antérieure, la nervure costale est rejointe par la sous-costale aux 2/3 de sa longueur. Ces deux nervures sont suivies par la radiale 1 et par le secteur radial constitué de trois nervures radiales R2, R3 et R4. Deux médianes et trois cubitales collées à la cellule médiane leur succèdent. La nervure anale se trouve à l'extrémité inférieure de l'aile. La nervure costale de l'aile postérieure est épaisse et facilement reconnaissable. La sous-costale longe parallèlement la nervure costale. Apparemment la radiale 1 et le secteur radial Rs sont fusionnés. Deux radiales R2 et R3 et la médiane M1 partent de la cellule médiane qui arrive jusqu'à la moitié de l'aile. Deux cubitales Cu 1a et Cu 1b prennent naissance depuis la cellule cubitale et se placent avant la nervure anale An qui dépasse la moitié de la longueur de l'aile. Une forte soie apparaît au niveau de la partie humérale de l'aile et constitue le frein. Selon HEINRICH (1951) cité par DOUMANDJI (1981b), chez les *Ephestia* et les *Cadra* (Phycitinae), les nervures médianes M2 et M3 sont fusionnées. Selon le même auteur, le genre *Myeloides*, est caractérisé par une grande coalescence des nervures sous-costale Sc. et radiale R des ailes postérieures et par la réduction de la partie libre de la sous costale.

4.2. – Bioécologie de la mineuse de la tomate

L'effet de la température sur le cycle de développement et la détermination du zéro de développement du ravageur sont exposées. La dynamique des populations de *Tuta absoluta* est prise en considération par la suite.

4.2.1. - Effet de la température sur le cycle du développement de *Tuta absoluta*

Les discussions portant sur la durée du cycle biologique, sur la longévité des adultes et sur la fécondité des femelles de *Tuta absoluta* en fonction des températures sont suivies par les discussions de l'analyse de la variance appliquée à ces paramètres.

4.2.1.1. – Durée du cycle biologique de *Tuta absoluta*

Le développement de *Tuta absoluta* montre une différence au niveau de la durée des différents états de son cycle en fonction de trois températures. La durée moyenne de l'embryogenèse est égale à $12,1 \pm 2,4$ jours à $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. A $21\text{ }^{\circ}\text{C}$., elle est de $6,2 \pm 0,7$ jours et de $4,1 \pm 1,1$ jours à $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ces informations confirment celles de HAJI *et al.* (1988) et de COELHO *et* FRANCA (1987) qui signalent une durée d'incubation de 4,3 jours à $27,0\text{ }^{\circ}\text{C}$., 4,8 jours à $22,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. et 5,1 jours à $18,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Selon les trois températures employées lors du présent travail, le développement larvaire nécessite $23 \pm 3,1$ jours à $15\text{ }^{\circ}\text{C}$., $13,3 \pm 1,2$ jours à $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $7,9 \pm 1,2$ jours à $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ces valeurs sont proches de celles d'ESTAY (2000) qui fait état d'une durée larvaire de 12,2 jours à $27\text{ }^{\circ}\text{C}$., 19,8 jours à $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. et 38,1 jours à $14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Selon la présente étude la nymphose s'étale sur $36,4 \pm 9,5$ jours à $15\text{ }^{\circ}\text{C}$., $13,4 \pm 2,2$ jours à $21\text{ }^{\circ}\text{C}$. et $6,5 \pm 0,9$ jours à $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Selon HAJI *et al.* (1988) et COELHO *et* FRANCA (1987), l'état nymphal nécessite 6,2 jours à $27\text{ }^{\circ}\text{C}$., 10 à 11 jours à près de $22,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. et 9,7 jours à 18°C . Ainsi on obtient à la température de $30 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. le cycle le plus court, avec $18,5 \pm 2,52$ jours. Les insectes élevés à une température de $15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. ont montré le cycle le plus long avec $71,5 \pm 12,16$ jours, alors qu'à $21\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. cette durée est de $32,9 \pm 4,22$ jours. Ces résultats se rapprochent de ceux d'ESTAY (2000) qui étudie le cycle du ravageur selon trois températures différentes ($14\text{ }^{\circ}\text{C}$., $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. et $27\text{ }^{\circ}\text{C}$.). Pour cet auteur à 14°C . la durée globale du développement de *Tuta absoluta* de l'œuf à l'adulte est de 76,4 jours soit 14,1 jours pour l'embryogenèse, 38,1 jours pour le développement larvaire et 24,2 jours pour la phase nymphale. A $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. l'incubation dure 7,8 jours, le développement larvaire 19,8 jours et pour la nymphose 39,7 jours. La durée du cycle de développement de *Tuta absoluta* à $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. est égale à 23,8 jours dont 5,1 jours pour l'embryogenèse, 12,2 jours pour le développement larvaire et 6,5 jours pour la nymphose. BOGORNI *et al.* (2003) rapportent qu'à 25°C . le premier stade larvaire L1 dure 3,5 jours et le deuxième stade L2, 2,7 jours. La durée de vie de la larve du troisième stade est égale à 2,8 jours, celle de quatrième stade à 3,6 jours. Au total la durée du développement larvaire atteint 12,6 jours. Selon PEREYRA *et al.* (2006), à $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. le développement larvaire se fait en $12,14 \pm 0,18$ jours. La durée globale du cycle à cette température est égale à $27,98 \pm 0,23$ jours. La durée du cycle de développement de *Tuta absoluta* dépend des conditions climatiques. En effet le cycle de développement dure 76,3 jours à $14\text{ }^{\circ}\text{C}$., 39,8 jours à $19,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. et 23,8 jours à $27,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. (BARRIENTOS *et al.* 1998). En

Tunisie, LEBDI *et al.* (2010) donne une durée de développement globale égale à 37,5 jours à 25 °C. sur terrain.

4.2.1.2. – Effets de la température sur la longévité des adultes de *Tuta Absoluta*

En fonction des températures, les adultes de *Tuta absoluta* présentent des durées de vie très différentes. HAJI *et al.* (1988) ; COELHO *et* FRANCA(1987) affirment que les adultes de *Tuta absoluta* vivent à 27° C. de 7,5 à 36,47 jours et les femelles beaucoup plus longtemps que les mâles. Dans la présente étude, à 15 °C. sans alimentation les papillons font preuve d'une longévité qui varie entre 5 et 18 jours pour les mâles et entre 18 et 30 jours pour les femelles représentant une moyenne de $17,2 \pm 3,9$ jours. Par contre toujours à 15 °C. en présence d'une alimentation sous la forme de gouttelettes de miel pur non frelaté elle varie entre une durée de 8 et 22 jours pour les mâles et entre 23 et 31 jours pour les femelles donnant une moyenne de $22,7 \pm 3,9$ jours. La longévité sans alimentation à 21°C. fluctue entre 4 et 5 jours pour les mâles. Chez les femelles, la longévité varie entre un minimum de 9 jours et un maximum égale à 17 jours correspondant à une moyenne de $9,5 \pm 0,07$ jours. Mais avec une alimentation, elle varie entre 5 jours et 9 jours pour les mâles et entre 9 et 16 jours pour les femelles avec une moyenne de $9,6 \pm 0,07$ jours. A 30 °C les adultes mâles de *Tuta absoluta* vivent entre 2 et 5 jours sans alimentation. Par contre les femelles vivent entre 5 et 11 jours. En présence de gouttelettes de miel pur les papillons mâles vivent entre 1 et 4 jours et les femelles entre 5 et 9 jours. Les femelles dont le corps est riche en substances vitellines montrent une plus grande longévité que les mâles. La durée de vie est différente entre les mâles et les femelles, variant entre 6 et 7 jours pour les mâles et 10 et 15 jours pour les femelles (ESTAY, 2000).

4.2.1.3. – Variations de la fécondité de *Tuta absoluta* en fonction de la température

Le nombre d'œufs pondus par femelle est variable d'un couple à un autre et d'une température à l'autre. A 15 °C. le minimum d'œufs émis par femelle est égal à 64 œufs, le maximum étant de 190 œufs, ce qui correspond à une moyenne de $122,9 \pm 44,2$ œufs. Par contre à 21°C., les valeurs fluctuent entre un minimum de 28 œufs et un maximum de 115 œufs donnant une moyenne de $67 \pm 26,4$ œufs par femelle. A 25 °C., LEBDI *et al.* (2010)

donne des valeurs de fécondité plus élevées avec une moyenne qui varie entre $110,4 \pm 8,1$ œufs et $229,3 \pm 15,4$ œufs par femelle. Les valeurs enregistrées à 30°C. dans la présente étude atteignent un minimum de 30 œufs et un maximum de 260 œufs, ce qui a permis de calculer une fécondité moyenne égale à $71,4 \pm 70,9$ œufs par femelle. Ce résultat se rapproche de celui enregistré par IMENES *et al.* (1990) avec une fécondité qui varie entre 145 et 262 œufs. UCHOA-FERNANDES *et al.* (1995) mentionnent un maximum de 260 œufs par femelle. Dans un milieu de culture artificiel MIHSFELDT et PARRA (1999) comptent 183 œufs par femelle.

4.2.1.4. – Utilisation d’une analyse de la variance par rapport à l’effet de la température sur le développement de *Tuta absoluta*

L’analyse de la variance met en évidence une différence très hautement significative obtenue avec une probabilité inférieure à 0,01, entre les effets des 3 températures (15 °C., 21 °C. et 30 °C.) sur la durée de l’incubation des œufs de la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta*) et sur la durée du développement larvaire. La probabilité enregistrée est inférieure à 0,01. MATTA et RIPA (1981) signalent une probabilité significative entre la température et la durée du développement des populations larvaires. L’analyse de la variance met en évidence l’existence d’une différence très hautement significative entre les effets des trois températures sur la durée du développement nymphale. La probabilité enregistrée est inférieure à 0,01. De même, l’analyse de la variance met en évidence la présence d’une différence significative entre les effets de trois températures sur la fécondité de *Tuta absoluta*. La probabilité enregistrée est inférieure à 0,05. Les présents résultats sont comparables à ceux de BACCI (2006) qui signale un effet significatif de la température ambiante sur les œufs, les larves et les adultes.

4.2.1.5. – Zéro de développement et nombre de générations par an de *Tuta absoluta*

Le zéro de développement de *Tuta absoluta* est considéré en premier. Il est suivi par le nombre de générations potentielles dans la région d’Alger.

4.2.1.5.1. – Détermination du zéro de développement de *Tuta absoluta*

Le zéro de développement de *Tuta absoluta* enregistré est compris entre 8,7 °C. et 9,3 °C. pour l'incubation des œufs et entre 6,0 °C. et 6,3 °C. pour le développement larvaire. Pour ce qui est de l'état nymphal le zéro de développement présente trois valeurs 11,5 °C., 11,7 °C. et 12,5 °C. Le zéro de développement global est égal à 9,8 °C. Ces valeurs sont celles déjà signalées par MAHDI *et al.* (2010) et justifient celles avancées par DESNEUX *et al.* (2010) qui mentionnent que le zéro de développement est égal à 6.9 ± 0.5 °C. pour les œufs, 7.6 ± 0.1 °C. pour l'état larvaire et 9.2 ± 1.0 °C pour le développement nymphal ce qui donne un zéro de développement global égal à 8.1 ± 0.2 °C. ESTAY (2000) estime un zéro de développement égal à 7 °C. pour l'embryogenèse, 7,6 °C. pour le développement larvaire et 9,1 °C pour la nymphose. Les larves de la mineuse de la tomate peuvent se maintenir en vie durant plusieurs semaines à 4 °C. (VERCHER, 2010).

4.2.1.5.2. – Estimation du nombre de générations potentielles dans la région d'Alger

Le nombre de générations potentielles de *Tuta absoluta* dans la région d'Alger en 2009 est égal à 8,3 générations par an; une 9^{ème} génération partielle est à noter. En 2010, le nombre de générations potentielles de la mineuse de la tomate dans la même région est égal à 7,72. Ce résultat est très proche de celui de MAHDI *et al.* (2010) qui font état de 8 générations potentielles pour la région de Dar el Beida. Par contre VERCHER *et al.* (2010) donnent des valeurs plus élevées, entre 10 et 12 générations par an. Sur le Littoral algérois, GUENDOZ – BENRIMA *et al.* (2009) notent que le nombre de générations dépend des conditions thermiques. Il est de 4 en plein champ, et peut atteindre 5 générations en culture sous-serre.

4.2.2. - Dynamique des populations de *Tuta absoluta*

Le preferendum de ponte par rapport aux deux faces des feuilles, les populations globales de la mineuse de la tomate, le degré d'infestation de cette culture par *Tuta absoluta*, la mortalité larvaire chez ce ravageur et le sex-ratio sont évoqués dans cette partie.

4.2.2.1. – Oviposition de *Tuta absoluta* en fonction des faces foliaires

La mineuse de la tomate dépose ses œufs sur les deux faces foliaires avec une prédominance sur la face inférieure des feuilles. En effet sur 470 œufs dénombrés, 281 sont localisés sur les faces inférieure correspondant à 59,8 % de l'effectif total contre 189 œufs pour la face supérieure (A.R. % = 40,2 %). Ce résultat confirme celui de TORRES *et al.* (2001) et de GUENDOZ–BENRIMA *et al.* (2009). Ces derniers soulignent que le preferendum de ponte de la mineuse de la tomate est la face inférieure des feuilles. Il semble que la face inférieure protège mieux les œufs des rayons solaires. DEYSSON (1965) note que la face inférieure a une structure différente de celle de la face supérieure telle que la présence d'un plus grand nombre de stomates, favorisant l'évolution de l'insecte. Par contre, l'exposition de la face supérieure aux aléas climatiques perturbe le développement embryonnaire de la mineuse.

4.2.2.2. – Populations globales de *Tuta absoluta*

L'étude des fluctuations des différents stades de développement de *Tuta absoluta* à Douaouda en 2010 montre une variation de la contamination durant les cinq mois de l'étude. En effet, sous-serre où les conditions de température et d'humidité sont favorables, la mineuse de la tomate a pu se maintenir en vie durant l'hiver. Pendant le mois de janvier les comptages sur 300 feuilles de tomate prises en considération donnent de 3 à 24 œufs, 3 à 20 L1, 4 à 12 L2, 8 à 21 L3 et 10 à 25 L4 / 300 feuilles. Seulement la présence de 3 chrysalides est notée. Ces résultats sont comparable à ceux de GUENDOZ – BENRIMA *et al.* (2009) qui mentionnent une baisse des effectifs de *Tuta absoluta* obtenus dans une culture de tomate sous-serre à Douaouda où le nombre d'œufs enregistré au début de janvier ne dépasse pas 3 œufs sur 300 feuilles. Le mois de février est marqué par un arrêt de développement de *Tuta absoluta*. L'effectif des œufs varie entre 0 et 7 œufs pour 300 feuilles. De même le nombre des larves varie entre 0 et 8 par 300 feuilles. Vers le début de mars, le ravageur a repris son activité. Pour 300 feuilles, il est dénombré 19 à 59 œufs, 23 à 54 L1, 9 à 56 L2, 9 à 62 L3 et 11 à 65 L4. Pour ce qui est des chrysalides leurs effectifs fluctuent entre 1 et 13 individus sur 300 feuilles. En mars, sous serre sur le Littoral algérois, KHALADI (2009) remarque un pic au niveau des effectifs de tous les états de développement du ravageur. 25 % des effectifs sont enregistrés pour les L1. Une baisse des effectifs est observée en avril affichant la fin d'une

génération avec un maximum sur 300 feuilles de 18 œufs, 15 L1, 18 L2, 9 L3, 25 L4 et 8 chrysalides. Une reprise de l'activité est observée en mai durant lequel sur 300 feuilles 92 et 34 œufs, 17 et 51 L1, 13 et 38 L2, 11 et 30 L3, 15 et 34 L4 et 9 et 17 chrysalides sont comptés. Au Brésil, BACCI (2006) enregistre un maximum des effectifs durant le mois d'août en hiver austral.

4.2.2.3. – Degré d'infestation de la culture de la tomate par *Tuta absoluta* à Douaouda en 2010

L'évolution de l'infestation de la culture de tomate par le ravageur *Tuta absoluta* entre janvier et mai 2010 sous-serre à Douaouda montre des variations selon les mois. Les contaminations dépassent 59 % en janvier soit 178 feuilles infestées par rapport à 300 feuilles échantillonnées. Selon BACCI (2006), la période de forte densité des mines et des fruits attaqués sans application d'insecticides s'étale entre la 4^{ème} semaine du mois d'août et la 2^{ème} semaine de janvier. Sur 300 feuilles, 141 feuilles (47 %) portent des mines vides probablement infestées par des larves ayant terminé leur développement ou appartenant à des individus des générations précédentes. Les facteurs climatiques ont influencé le développement de la chenille mineuse. C'est ainsi, qu'en février les contaminations ont beaucoup régressé correspondant à la moyenne la plus élevée enregistrée qui n'est que de 17,7 % avec seulement 53 feuilles infestées sur 300. Le ravageur a repris son activité avec force en mars avec des taux de feuilles attaquées compris entre 39,3 et 66,3 %, le maximum étant de 199 feuilles infestées sur 300. Une légère baisse de l'infestation est remarquée durant le mois d'avril, avant une recrudescence en mai (76 %) soit 228 feuilles attaquées sur 300 examinées. Entre août et décembre 1996 correspondant à l'hiver austral et au printemps au Brésil FILHO *et al.* (2000) mentionnent des pourcentages d'infestations compris entre 3,5 et 45 % pour les feuilles et entre 8 % et 32 % pour les tomates.

4.2.2.4. – Mortalité larvaire chez *Tuta absoluta*

La mortalité des chenilles mineuses des feuilles de la tomate est de deux types. En effet, la mortalité peut être naturelle due probablement aux maladies ou au parasitisme, ou à la prédation. Elle peut être induite aussi à la suite d'un traitement insecticide. Selon CORNELL *et al.* (1995), les chenilles néonates et celles du 4^{ème} stade sont les plus exposées

aux facteurs de la mortalité d'origine naturelle puisqu'elles se retrouvent à l'extérieur de l'épiderme foliaire. L'examen de 6.000 feuilles du plant de tomate durant la présente étude met en évidence la présence de 1.319 larves dont 1.173 sont vivantes, soit 146 chenilles mortes correspondant à 11,1 %. Cependant SUINAGA *et al.* (2004) enregistrent des pourcentages de mortalité larvaire plus élevées qui atteignent 60 % sur la variété Santa Clara. Le pourcentage de la mortalité larvaire le plus élevé est enregistré en février avec 33,3 % et en janvier avec 30,8 %. Par ailleurs, ADILSON (2006) remarque une mortalité larvaire qui varie entre $20 \pm 5,77$ % et $73,33 \pm 5,77$ %.

4.2.2.6. – Evaluation du sex- ratio de *Tuta absoluta* sur la tomate cultivée sous serre à Douaouda

Sur un effectif de 517 adultes obtenus après cinq mois d'élevage, 236 sont des mâles pour 281 femelles, soit un sex-ratio de 0,84. Le déséquilibre est faible soit 4,6 mâles pour 5,4 femelles. Par contre, ADILSON (2006) donne une fourchette de sex-ratio plus large allant de 0,26 à 1, soit 1 femelle pour 4 mâles jusqu'à 10 soit 100% de la population sont des femelles pour aucun mâle.

4.3. – Entomofaune associée à la mineuse de la tomate à Heuraoua en 2009.

Au sein de cette partie, les discussions portent essentiellement sur l'entomofaune associée à *Tuta absoluta* capturée par le biais des techniques des pots Barber et des pièges jaunes.

4.3.1. – Exploitation de l'entomofaune capturée grâce aux pots pièges dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua en 2009

Le présent paragraphe concerne les disponibilités faunistiques mises en évidence à l'aide des pièges enterrés. Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation des résultats sont la qualité d'échantillonnage et les indices écologiques de composition et de structure.

4.3.1.1. – Liste des Invertébrés capturés dans les pots Barber à Heuraoua en 2009

L'inventaire de l'entomofaune associée à la mineuse de la tomate dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua de janvier à mai 2009 obtenu par la méthode des pots Barber porte sur 3.781 individus. Parmi eux 2.557 individus sont piégés en dehors de la serre et 1.224 individus dans la serre. Ils appartiennent à différentes classes, celles des Gastropoda, des Arachnida, des Crustacea, des Chilopoda, des Diplopoda, des Collembola, des Insecta et des Mammalia. Les individus composant la classe des Insecta font partie de 8 ordres. Ces résultats semblent plus élevés que ceux de BOUSSAD (2006) dans la ferme pilote d'El Alia qui enregistre avec la même technique près de 1.723 individus appartenant à 5 classes soit les Gastropoda, les Arachnida, les Crustacea, les Myriapoda et les Insecta. De même DEHINA (2004), dans une station de culture maraichères à Heuraoua, note la capture de 1325 individus appartenant à 5 classes, celle des Gastropoda, des Arachnida, des Crustacea, des Myriapoda, et des Insecta. Par ailleurs, sur une parcelle de pomme de terre à Djelfa BELATRA *et al.* (2010) capturent 1042 individus. A peine 656 individus répartis entre 6 classes d'Invertébrés sont capturés par MOHAMMEDI – BOUBEKKA *et al.* (2007) dans la station d'horticulture de Heuraoua.

4.3.1.2. – Qualité d'échantillonnage des espèces prises dans les pots pièges à Heuraoua

La valeur de la qualité de l'échantillonnage par rapport aux espèces piégées dans les pots Barber hors serre est égale à 2,42 une valeur apparemment trop élevée. Cette valeur est du même ordre de grandeur que celle mentionnée par DERDOUKH (2008) qui fait état dans la station de Baraki d'une qualité d'échantillonnage qui fluctue entre 1,1 et 2,3. Sous abri-serre, la qualité de l'échantillonnage est égale à 0,72. C'est une valeur inférieure à 1 de ce fait le présent échantillonnage peut être qualifié de bon. Elle se retrouve presque dans la même fourchette de grandeurs que celle observée par DEHINA (2004) dans une station de culture maraîchère à Heuraoua ($a/N = 0,7$). Ces valeurs sont élevées par rapport à celles obtenues par TAÏBI (2009) qui enregistre dans deux stations de la Mitidja une qualité d'échantillonnage plus faible égale à 0,35 à Ramdhanian et 0,46 à Baraki. De même BOUSSAD (2006) a signalé un taux de a/N égal 0,72 dans la ferme pilote d'El Alia.

4.3.1.3. – Emploi des indices écologiques de composition pour étudier les espèces prises dans les pots pièges à Heuraoua

Parmi les indices écologiques de composition, la richesse totale, les fréquences centésimales et les fréquences d'occurrence sont employées pour exploiter les résultats et sont discutées.

4.3.1.3.1. – Richesses moyennes et totales des espèces capturées dans les pots Barber à Heuraoua

La richesse totale en espèces capturées grâce aux pots pièges est élevée, étant égale à 93 espèces sous-serre et à 199 espèces en plein champ. De ce fait la richesse moyenne enregistrée atteint $32,8 \pm 9,42$ espèces sous serre et $66,4 \pm 16,0$ espèces en plein champ. Ces valeurs semblent élevées par rapport à celle données par SOUTTOU (2002) dans les jardins de l'institut national agronomique d'El Harrach. Cet auteur fait état d'une richesse moyenne égale à 19,9 espèces. Une valeur plus basse égale à 13,4 espèces est citée par DAOUDI-HACINI *et al.* (2007) dans un verger de cultures maraîchères à Staoueli. Toujours en milieu agricole, dans le Nord du Bénin sur quatre associations culturales composées de légumineuses fourragères et de Sorgho, HAUTIER *et al.* (2003) trouvent 142 espèces.

4.3.1.3.2. – Abondance relative des espèces piégées dans les pots Barber à Heuraoua.

Les discussions portent sur les abondances relatives des espèces prises dans les pots Barber. Elles sont évoquées en fonction des classes, des ordres et des espèces.

4.3.1.3.2.1. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des classes

Les abondances relatives des classes d'Insecta capturées dans les pots Barber sous abri serre au cours de la période allant de janvier à mai 2009 montrent la dominance de la classe des Insecta (88,4 %), suivie par celles des Arachnida (5,3 %) et des Crustacea (5,2 %). Les classes des Gastropoda, des Diplopoda et des Collembola

sont les moins abondantes ($0,3 \% \leq \text{A.R.} \% \leq 0,7 \%$). Ces résultats sont proches de ceux cités par SETBEL (2008) qui fait état d'un inventaire faunistique dans une parcelle de tomate, réparti entre 7 classes taxinomiques, celles des Gastropoda (3,7 %), des Arachnida (1,4 %), des Myriapoda (1,0 %), des Collembola (0,5 %), des Thysanourata (1,0 %), des Insecta (87,4 %) et des Reptilia (5,1 %). Dans un milieu forestier BENSAADA *et al.* (2010) mentionnent la présence de 6 classes d'Invertébrés dominées par celle des Insecta. Dans le présent travail, entre 7 classes taxinomiques, les espèces retrouvées piégées dans les pots Barber installés hors serre se répartissent. Parmi elles, la classe des Insecta est la plus abondante (A.R. % = 89,4 % > 2 x m; m = 14,3 %), suivie par celles des Arachnida (A.R. % = 4,3 %) et des Crustacea (A.R. % = 3,9 %). Les classes des Gastropoda, des Chilopoda, des Collembola et des Mammalia sont présentes avec de faibles valeurs ($0,0 \% \leq \text{A.R.} \% \leq 1,9 \%$). FERNANE *et al.* (2010), dans un milieu forestier signalent la présence de 525 individus qui se répartissent entre 6 classes (Arachnida, Diplopoda, Chilopoda, Crustacea, Collembola et Insecta). Par contre CLERE et BRETAGNOLLE (2001) ont trouvé seulement deux classes en plaine céréalière intensive. Dans le même ordre d'idées, VIAUX et RAMEIL (2004) notent 3 classes au niveau des parcelles de grandes cultures.

4.3.1.3.2.2. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des ordres de la classe des Insecta

Parmi les 8 ordres des Insecta échantillonnés par la méthode des pots Barber sous serre celui des Hymenoptera (A.R. % = 67,9 %) est le plus abondant en individus capturés dans les pots Barber placés sous-serre, suivis par les Diptera (A.R. % = 15,8 %) et les Coleoptera (A.R. % = 9,8 %). Les autres ordres possèdent des fréquences relatives plus faibles ($0,1 \% \leq \text{A.R.} \% \leq 2,5 \%$). Ces résultats sont comparables à ceux de BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) qui trouvent dans une parcelle de fèves de l'institut technique des grandes cultures à Oued Smar que les Insecta dominent avec 91,9 %. Au sein des Insecta, c'est l'ordre des Hymenoptera qui domine avec 47,2 %, suivi par les Coleoptera et les Diptera avec 18,7 %. De même dans un verger d'agrumes à El Djemhouria MOUHAMEDJI – BOUBEKKA (2007) signale la dominance des Insecta avec 76,3 %. Au sein de cette classe l'ordre des Diptera (23,8 %) intervient le plus, suivi par les Hymenoptera (18,8 %) et les Coleoptera (18,8 %). BELMADANI (2010) signale la présence de 14 ordres dans un vignoble à Tadmait. Dans la région de Skikda parmi les Invertébrés capturés dans les

pots Barber, FILALI et DOUMANDJI (2007) montrent que c'est l'ordre des Lepidoptera qui apparaît le moins représenté dans la station d'Azzaba avec 0,14 %. Dans la station des cultures maraîchères, hors serre, à 8 ordres appartiennent les Insecta capturés dans les pots Barber. C'est l'ordre des Hymenoptera qui est le plus abondant et dominant (A.R. % = 48,0 %), suivi par celui des Diptera (A.R. % = 24,4 % < 2 x m; m = 12,5 %) et des Coleoptera (A.R. % = 23,5 % > 2 x m; m = 12,5 %). Les autres ordres sont présents avec de faibles valeurs (0,0 % ≤ A.R. % ≤ 1,8 %). Ce résultat se trouve comparable à celui de DEHINA *et al.* (2007) à Heuraoua qui attirent l'attention sur la dominance des Hymenoptera dans une parcelle de cultures maraîchères (A.R.% = 28,5 %) et dans une friche (A.R.% = 51,5 %). Par contre SLAMANI (2004) remarque la dominance des Coleoptera (30,6 %), suivis par les Diptera avec 20,8 %. Dans deux milieux agricoles en Mitidja TAÏBI (2009) souligne que les Coleoptera dominent dans la station de Ramdhanian (50 %) et à Baraki (40 %). Ces derniers sont moins bien notés en 2008-2009, durant laquelle période, ils atteignent 32,5 % près de Ramdhanian et 39,3 % dans la station de Baraki.

4.3.1.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées dans les pots Barber à Heuraoua

Dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua les pots Barber placés sous-serre de janvier à mai 2009 ont permis d'identifier 1.224 individus appartenant à 93 espèces. Il est à noter que le groupe d'insectes dont l'omniprésence n'étonne guère, c'est précisément l'ordre des Hymenoptera. Dans la présente étude l'espèce *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 33,8 %) et *Tetramorium* sp. (A.R. % = 19,9 %) sont les espèces les plus fournies en éléments. Les autres espèces sont peu présentes. Elles affichent de faibles abondances relatives (0,1 % ≤ A.R. % ≤ 3,8 %).

Durant la période de l'échantillonnage allant de janvier à mai 2009, 2.557 individus sont pris dans les pots Barber hors-serre répartis entre 199 espèces. L'espèce qui occupe le premier rang est *Tapinoma nigerrimum* (N = 949 individus; A.R. % = 37,1 % > 2 x m; m = 0,5 %), suivie par *Anthicus floralis* (N = 293 individus; A.R. % = 11,5 % > 2 x m; m = 0,5 %) et 191 individus de *Cyclorrhapha* sp. 2. indét. (N = 191 individus; A.R. % = 7,5 % > 2 x m; m = 0,5 %). D'autres espèces sont moins fréquentes et participent peu avec des effectifs compris entre 8 et 100 individus (0,31 % ≤ A.R. % ≤ 3,91 %). Celles qui possèdent les abondances les plus basses (0,0 % < A.R. % < 0,2 %) comme *Tuta absoluta*, *Sepsis* sp. 2 et *Tapinoma simrothi* ont

des effectifs compris entre 1 et 5 individus chacune. SETBEL (2008) trouve que parmi les familles d'Hymenoptera qui correspondent à 13,3 % par rapport au nombre total des espèces d'Insecta, les plus notées, sont d'abord les Formicidae (62,7 %) représentées par *Messor barbara*, *Crematogaster auberti* et *Tapinoma simrothi* (probablement *T. nigerrimum*), puis les Halictidae (6,9 %) avec *Halictus* sp., *Lasioglossum* sp. et *Evyllaesus* sp. et les Apidae (4,7 %) avec *Apis mellifera* et *Bombus* sp. D'après l'étude de DEHINA (2004) réalisée en milieu cultivée à Heuraoua, la dominance de *Tapinoma simrothi* (probablement *T. nigerrimum*) sont fortes avec 22,9 %. Cette dominance des Hymenoptera (25,3 %) est confirmée par BOUSSAD (2006) qui mentionne la dominance des fourmis *Messor barbara* (5,6 %) et *Cataglyphis bicolor* (4,6 %). Par contre dans le parc national du Mont Babor, BENKHELIL et DOUMANDJI (1992) mentionnent 209 espèces réparties entre 31 familles dont les plus importantes sont celles des Scarabeidae (23,0 %) avec *Scarabeus variolosus*, *Onthophagus nigellus* et *Aphodius dentatus*.

4.3.1.3.2.4. – Fréquence d'occurrence et constance des espèces piégées par les pots Barber à Heuraoua

Dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua, 12 classes de constances sont déterminées selon la règle de Sturge aussi bien pour les espèces piégées dans les pots Barber sous-serre qu'en plein champ. En effet sous-serre 50 espèces échantillonnées présentent une fréquence d'occurrence égale à 20 %. Elles sont considérées comme accidentelles. Les espèces qui possèdent des fréquences d'occurrence égales à 40 % sont au nombre de 21 et sont qualifiées de régulières. Il est à noter la présence de 8 espèces qui ont une valeur de fréquence d'occurrence égale 60 % qualifiées d'espèces accessoires Les espèces qui présentent une fréquence d'occurrence égale à 80 % sont regroupées au sein de la classe constante. Les espèces omniprésentes ont des fréquences d'occurrence égales à 100 % : ce sont *Labia minor*, *Harpalus* sp., *Anthicus floralis*, *Tetramorium* sp. 2, et *Tapinoma nigerrimum* En dehors des serres la classe de constance des espèces accidentelles est la mieux représentée avec 121 espèces comme *Tapinoma minor*, *Mordella* sp., *Feronia* sp. et *Corizus* sp. Elle est suivie par la classe des espèces très régulières avec 49 espèces comme *Sepsis* sp. 2, *Pararge aegeria* et *Tapinoma simrothi*. La classe accessoire (F.O.% = 60 %) renferme, Braconidae sp. indé. et *Berginus tamarisci*. La classe constante (F.O.% = 80 %) est présente avec 11 espèces comme *Pleurophorus* sp. et *Tetramorium* sp. 2. En dernier lieu la classe des

espèces omniprésentes est peu mentionnée (F.O.% = 100 %) représentée par *Tapinoma nigerrimum*, *Messor* sp. et *Anthicus floralis*.

Les résultats du présent travail se rapprochent de ceux trouvés par BENZAADA (2010) dans un verger d'abricotiers à Cherchell qui obtient grâce au calcul à l'aide de l'équation de Sturge 10 classes de constance par rapport aux espèces piégées dans les pots Barber. Précisément cet auteur fait état de 78 % des espèces qui appartiennent à la classe de constance très rare et 13 % (12 cas) de la classe de constance rare. Par contre BOUKEROUI (2005) qui étudie les Invertébrés dans un verger de pistachiers à Beni-Tamou, note 8 classes de constance, parmi lesquelles 96,8 % font partie de la classe de constance des espèces très rares suivies par 1,6 % d'espèces rares. Ni SOUTTOU (2002), ni BOUSSAD (2006) et ni DERDOUKH *et al.* (2010) n'ont traité leurs résultats en fonction de la fréquence d'occurrence.

4.3.1.4. – Exploitation des espèces piégées dans les pots enterrés à Heuraoua par des indices écologiques de structure

Les espèces animales capturées dans les pièges Barber à Heuraoua traitées par des indices écologiques de structure, soit la diversité de Shannon Weaver et l'équitabilité sont discutées.

4.3.1.4.1. – Espèces prises dans les pots pièges exploitées par l'indice de diversité de Shannon-Weaver

Pour ce qui est de l'échantillonnage sous-serre, toutes les valeurs mensuelles de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver sont supérieures à 2,70 bits. Elles augmentent en février et atteignent un maximum en avril avec 3,86 bits. En plein champ, la diversité varie entre 2,23 bits en janvier et 4,95 bits en mai. Ces valeurs sont très proches de celle évoquée par BOUKEROUI (2005) qui fait état d'une diversité égale à 3,8 bits. Dans la ferme pilote d'El Alia, BOUSSAD (2006) qui calcule la diversité durant une année d'échantillonnage donne une valeur 6,22 bits. Dans plusieurs stations de la plaine de Mitidja, les niveaux de H' enregistrés par SETBEL (2008) varient entre 4,29 bits dans la jachère située près de Réghaïa et 5,72 bits dans celle de blé dur à Oued Smar. En fait les valeurs de la diversité sont d'autant plus élevées que le milieu est peu perturbé, naturel et hétérogène.

4.3.1.4.2. – Équitabilité des espèces prises dans les pots Barber à Heuraoua

Les valeurs de l'équitabilité calculées pour les espèces capturées sous serre varient entre les mois. Elles sont toutes supérieures à 0,55 et tendent vers 1. Par contre dans l'échantillonnage en plein champ les valeurs de l'équitabilité fluctuent entre un minimum de 0,39 en janvier et un maximum égal à 0,8 enregistrés en mai. Ces valeurs tendent vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces ont tendance à être en équilibre entre eux. Il est à rappeler que SETBEL (2008) donne des valeurs de E variables entre les stations étudiées, soit $E = 0,96$ dans une sole de blé dur, encore $E = 0,96$ dans une parcelle de tomates, $E = 0,94$ dans une emblavure de blé tendre, $E = 0,83$ dans un champ de fèves, $E = 0,75$ dans une sole d'orge, $E = 0,86$ en jachère et $E = 0,66$ dans un vignoble. Dans une forêt de pins d'Alep BENZAADA (2010) enregistre une équitabilité proche de 1 durant tous les mois de l'étude.

4.3.2. – Résultats sur l'entomofaune capturée par les assiettes jaunes dans la station de Heuraoua en 2009

Les résultats sur les Invertébrés capturés grâce aux pièges jaunes sont discutés. Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation des résultats sont la qualité d'échantillonnage, les indices écologiques de composition et de structure.

4.3.2.1. – Liste des Invertébrés piégés dans les assiettes jaunes dans la station de Heuraoua en 2009.

Dans les assiettes jaunes, 3.908 individus répartis entre 298 espèces sont capturés dans la station des cultures maraîchères à Heuraoua. 2.815 individus sont piégés hors serres et 1.093 sont capturés sous-serre. Ils appartiennent à différentes classes, celles des Gastropoda, des Arachnida, des Crustacea, des Chilopoda, des Diplopoda, des Collembola et des Insecta. Les individus composant la classe des Insecta sont partagés entre 11 ordres et celle des Arachnida entre 2 ordres en plein champ. Sous-serre, ils sont regroupés dans 10 ordres d'Insecta et 2 ordres d'Arachnida. Les autres classes sont présentes avec un seul ordre chacune. Ce résultat confirme celui de BOUSSAD (2006) qui compte 2.081 individus répartis

entre 182 espèces appartenant à 12 ordres, capturés dans les pièges jaunes. Seulement, 1313 individus appartenant à 215 espèces ont été recensés dans les bacs jaunes par AMROUCHE *et al.* (2010). Les résultats obtenus diffèrent de ceux de BERROUANE (2010) qui capture dans une bergerie à l'ENSA 13.007 individus dans les assiettes jaunes

4.3.2.2. – Qualité d'échantillonnage des espèces prises dans les assiettes jaunes à Heuraoua

Les espèces piégées une seule fois dans les 25 assiettes jaunes installées en plein champ à Heuraoua sont au nombre de 112. Ainsi la qualité d'échantillonnage calculée pour ces espèces est égale à 4,48. Sous-serre, le nombre d'espèces vues une seule fois dans 30 assiettes installées est égal à 52. La qualité d'échantillonnage calculée dans ce cas est de 1,73. C'est une valeur très élevée. Dans ce cas, il aurait fallu augmenter le nombre de relevés. Dans des cultures maraîchères de l'institut technique des cultures maraichères sous-serre à Staouéli MOUSSA (2005) note une qualité d'échantillonnage égale à 0,3. Les valeurs trouvées dans cette étude sont proches de celles mentionnées par AMROUCHE (2010) et AMROUCHE *et al.* (2010) à El Misser dans la forêt d'Ait Aggoucha (Larbaâ Nath Irathen). En effet ces auteurs notent des qualités d'échantillonnage qui varient entre 2,0 et 12,0. Pourtant BERROUANE (2010) fait mention d'une valeur meilleure égale à 1,9. Quant à BOUSSAD (2006), cet auteur signale une qualité d'échantillonnage égal à 0,11.

4.3.2.3. – Exploitation des résultats obtenus dans les assiettes jaunes à Heuraoua par les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition abordés dans cette partie sont les richesses totales et moyennes, l'abondance relative et les fréquences d'occurrence.

4.3.2.3.1. – Richesse totale et moyenne des espèces capturées par les assiettes jaunes à Heuraoua

Les valeurs de la richesse totale dans la station de Heuraoua sous-serre varient entre 43 espèces en mai et 63 espèces en avril. En plein champ, elles sont comprises entre 64 espèces en avril et 107 espèces en mai. Pour ce qui est de la richesse moyenne, elle est égale à $40,6 \pm 12,95$ espèces sous-serre. Elle est égale presque au double en plein champ, soit $87,8 \pm 17,44$ espèces. Le nombre total des espèces recensées sous-serre est de 125. Il atteint 265 espèces en plein champ. Nos valeurs sont très voisines de celle de BERROUANE (2010) dans une bergerie de l'école nationale supérieure agronomique qui révèle des richesses totales qui varient entre un maximum de 92 espèces en octobre et un minimum de 59 espèces en juillet. Ce même auteur fait montre d'une richesse moyenne qui varie entre 81,2 et 83,8 espèces. Quant à la richesse totale mensuelle signalée par AMROUCHE *et al.* (2010), elle est assez forte, comprise entre 17 et 77 espèces. D'autres auteurs qui ont utilisé la même technique n'ont pas traité leurs résultats mensuellement. C'est le cas de BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) qui notent une richesse totale à El Alia égale à 74 espèces.

4.3.2.3.2. – Abondance relative des espèces piégées dans les assiettes jaunes à Heuraoua

Les abondances relatives des arthropodes capturés par les assiettes jaunes en plein champ et sous-serre sont discutées d'abord en fonction des classes puis des ordres d'*Insecta* et enfin par rapport aux espèces.

4.3.2.3.2.1. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des classes

Quatre classes d'arthropodes sont représentées grâce à la technique des pièges colorés placés sous-serre. La classe des *Insecta* est la plus riche, avec 96,3 % d'espèces. Elle est suivie par celle des *Arachnida* avec 3,3 %. Les classes des *Gastropoda* (A.R. % = 0,4 %) et des *Thysanourata* (A.R. % = 0,1 %) sont moins fréquentes. Parmi les 6 classes d'*Arthropoda* inventoriées dans les assiettes jaunes en plein champ, les *Insecta* sont les plus nombreux (A.R. % = 96,0 %). Les classes des *Gastropoda*, des *Arachnida*, des *Crustacea*, des *Diplopoda* et des *Collembola* sont faiblement mentionnées (0,1

$\% \leq \text{AR} \% \leq 2,1 \%$). Des espèces appartenant à 5 classes d'arthropodes sont capturées dans les assiettes jaunes par AMROUCHE *et al.* (2010) à El Misser dans la forêt d'Ait Aggoucha (Larbaâ Nath Irathen). Ces auteurs montrent que les Insecta avec 89,8 % occupent la premier rang face aux Arachnida (A.R. % = 7,0 %), Myriapoda (A.R. % = 0,5 %), Collembola (A.R. % = 2,3 %) et Thysanourata (A.R. % = 0,5 %). BERROUANE (2010) a capturé des espèces appartenant à 4 classes. Mais cet auteur les a regroupées et a calculé le pourcentage des Invertébrés en comparaison avec les Diptera. Seulement les Invertébrés capturées par les pièges jaunes installés dans la ferme pilote d'El Alia par BOUSSAD (2006) font partie de 3 classes dont celle des Insecta est la plus abondante avec 95,6 %, suivie par les Arachnida (3,5 %) et par les Gastropoda (1,0 %). D'ailleurs, NELSON *et al.* (2004) qui ont utilisé 28 assiettes jaunes sur une plage de l'île de Maupiti en Polynésie française, dans le Sud du Pacifique, mentionnent la capture de 46 espèces réparties entre 32 familles et 3 classes, celles des Arachnida, des Crustacea et des Insecta. FERNANE (2009) dans la région de Larbaa Nath Irathen note la présence de 25 espèces réparties entre deux classes.

4.3.2.3.2.2. – Abondances relatives (A.R. %) en fonction des ordres de la classe des Insecta

Les ordres d'Insecta piégés dans les assiettes jaunes placées dans les deux milieux, sous-serre et en plein champ à Heuraoua sont au nombre de 10. Celui des Diptera est le plus représenté avec une abondance relative égale à 61,1 % sous serre et 53,1 % en plein champ. L'ordre des Hymenoptera vient en deuxième position avec 18,3 % sous serre et 28,7 % en plein champ, suivi par les Coleoptera avec une abondance relative égale à 10,7 % sous serre et 11,4 % en plein champ. Les autres ordres tels que ceux des Orthoptera, des Dermaptera, des Heteroptera, des Homoptera, des Psocoptera, des Neuroptera et des Lepidoptera sont faiblement représentés ($0,04 \% \leq \text{A.R.} \% \leq 7,60 \%$). Avec la même technique, AMROUCHE *et al.* (2010) capturent des espèces appartenant à 17 ordres. Au sein des Insecta, l'ordre des Hymenoptera domine en espèces (54 espèces). Par contre les Diptera dominant en nombre d'individus ($n = 329; 25,1 \%$). BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) dans une parcelle de fèves à l'institut technique des grandes cultures d'oued Smar remarquent dans les pièges colorés que parmi les Insecta l'ordre le plus important est celui des Diptera avec 66,9 %, suivi par celui des Hymenoptera (13,9 %) et des Collembola (11,5 %). Dans le même ordre d'idées, BERROUANE (2010) mentionne la capture d'espèces de 16 ordres

différents, dont le plus représenté en terme d'espèces est celui des Hymenoptera avec 60 espèces. Par contre en terme d'abondance, ce sont les Diptera qui dominent avec 12,5 %.

Ailleurs, dans une association de légumineuses fourragères et de sorgho sous climat tropical au Bénin, HAUTIER *et al.* (2003) recensent 29 espèces de Diptera suivis par 10 espèces de Hymenoptera. Malheureusement ces auteurs ont mélangé les insectes capturés à la fois dans les assiettes jaunes et dans les pots Barber.

4.3.2.3.2.3. – Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées dans les assiettes jaunes à Heuraoua

Dans la station de Heuraoua 1.093 individus appartenant à 127 espèces sont recensés dans les assiettes jaunes placées sous-serre. Les espèces dont la fréquence apparaît la plus grande sont *Cyclorrhapha* sp. 2 indét. (A.R.% = 17,0 %) et *Cyclorrhapha* sp. 1 indét. (A.R. = 16,4 %). Elles sont suivies par *Fulgoridae* sp. 2 indét. (A.R. = 4,4 %) *Tapinoma nigerrimum*, (A.R. = 5,6 %). Les autres espèces figurent avec des taux assez faibles comme *Carpophilus* sp. (A.R. = 2,5 %), *Lasioglossum* sp. (A.R. = 1,7 %), *Pleurophorus* sp. (A.R. = 0,6 %), *Tetramorium biskrensis* (A.R. = 0,4 %) et *Lucilia* sp. (A.R. = 0,1 %). Dans une bergerie à l'école nationale supérieure d'agronomie d'El Harrach, BERROUANE (2010) note la dominance des Collembola avec 70,5 % dont *Anura* sp. est la mieux représentée avec 61,8 %. Parmi les Diptera l'espèce la plus abondante est *Cyclorrhapha* sp. 1 ind. (R.A.% = 8,9 %). Les valeurs des abondances relatives des 265 espèces d'arthropodes capturés dans les assiettes jaunes en plein champ montrent la dominance de *Cyclorrhapha* sp. 1 indét. avec une fréquence centésimale égale à 20,7 % suivie par *Andrena* sp. 1 (A.R.% = 9,2 %), *Apis mellifera* (A.R.% = 5,8 %), *Calliphoridae* sp. 1 indét. (A.R.% = 4,9 %) et *Lasioglossum* sp. (A.R.% = 3,3 %). Les taux des autres espèces sont très faibles ($0,0 \% \leq \text{A.R.} \% \leq 2,3 \%$). BOUSSAD (2006) signale parmi les Hymenoptera, comme espèce la plus abondante *Tapinoma nigerrimum* (0,9 %) accompagnée de *Evylyaeus* sp. (0,9 %), de *Cynipidae* sp. 1 (1,2 %) et de *Braconidae* sp. 1 (2,6 %). Les Diptera interviennent notamment avec *Cyclorrhapha* sp. 10 (17,0 %), *Calliphoridae* sp. 1 (4,4 %) et *Agromyza* sp. (5,3 %).

4.3.2.3.3. – Fréquences d'occurrence et constance des espèces piégées dans les assiettes jaunes à Heuraoua

10 classes de constance sont dénombrées sous serre Les fréquences d'occurrence varient d'une espèce à l'autre. Parmi elles 5 espèces montrent une fréquence d'occurrence égale à 100 %. Elles sont dites omniprésentes comme *Cyclorrhapha* sp. 1 indéterminé et *Tapinoma nigerrimum*. 7 espèces sont régulières comme *Sciaridae* sp. indéterminé, *Aphidae* sp. indéterminé et *Cynipidae* sp. 1. Parmi les espèces accessoires qui présentent une fréquence d'occurrence égale à 60 % il y a *Aranea* sp. 1 indéterminé, *Oxytelus* sp. et *Andrena* sp. 1. Les espèces accidentelles sont au nombre de 23, comme *Apis mellifera*, *Chrysoperla carnea*, et *Pararge aegeria*. Il est à noter la présence de 83 espèces rares. Dans les pièges colorés placés en plein champ 12 classes de constance sont dénombrées. Parmi 265 espèces capturées, 170 possèdent une fréquence d'occurrence égale à 20 %. Elles sont regroupées dans la classe des espèces rares. 48 espèces sont classées dans la catégorie des espèces accessoires (F O % = 40 %) comme *Lucilia* sp., *Baridius caeruleus* et *Tuta absoluta*. Les espèces régulières sont celles qui présentent une fréquence d'occurrence égale à 60 %. Elles sont au nombre de 26. Parmi elles *Trigonidium cicindeloides*, *Anthicus floralis*, *Messor barbara* et *Pararge aegeria* sont à citer. 10 espèces sont classées au sein de la catégorie des espèces constantes (F.O. % = 80 %) comme *Cochlicella barbara*, *Tapinoma nigerrimum* et *Cynipidae* sp. 1. Seulement 11 espèces font partie de la catégorie omniprésente comme *Lasioglossum* sp., *Philonthus* sp., *Amara* sp. 1 et *Orthorrhapha* sp. indéterminé. Les résultats de cette étude se rapprochent d'avantage de ceux de BERROUANE (2010) qui obtient par calcul selon la règle de Sturge 14 classes de constance. Cet auteur dénombre 95 cas sur 200 dans la catégorie assez rare, avec 48 cas regroupés dans la classe peu accidentelle, 26 cas dans la catégorie peu accessoire, 16 cas dans la classe peu régulière, et seulement 5 espèce omniprésentes. Dans la forêt d'Ait Aggoucha à Iarbaa Nath Irathen AMROUCHE (2010) détermine 7 classes de constances. Parmi elles 206 espèces sont qualifiées d'espèces rares notamment *Iulus* sp. et *Hololampra trivittata*. 9 espèces sont qualifiées de peu fréquentes comme *Cecidomyidae* sp. indéterminé et *Orthorrhapha* sp. indéterminé.

4.3.2.4. – Exploitation des résultats obtenus par les assiettes jaunes à Heuraoua par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice de l'équirépartition. Ils sont discutés dans cette partie.

4.3.2.4.1. – Diversité des espèces trouvées dans les assiettes jaunes à Heuraoua

La diversité de Shannon-Weaver des espèces capturées dans les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua atteint 4 bits en avril, 5 bits en janvier, en février et en mars et 6 bits en mai. La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces comptées dans les assiettes jaunes sous-serre augmente depuis janvier (3,24 bits), atteignant 3,93 bits en février, puis 4,13 bits en mars pour culminer à 5,07 bits en avril. La valeur de H' se réduit en mai (3,48 bits). Les valeurs obtenues lors de la présente étude sont très proches de celle de BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) qui notent une diversité égale à 6,22 bits. Dans d'autres types de milieux AMROUCHE (2010) en forêt près de Larbaa Nath Irathen fait état d'une diversité égale à 5,8 bits. dans un verger de poiriers à Birtouta ALLILI (2009) note une diversité qui varie entre 4,9 et 5,3 bits.

4.3.2.4.2. – Equitabilité des espèces trouvées dans les assiettes jaunes à Heuraoua

Pour ce qui est de l'équitabilité, dans les assiettes jaunes sous-serre durant chacun des 5 mois d'étude elle se maintient au dessus de 0,66. C'est en avril qu'elle atteint son niveau le plus élevé soit 0,85. Ce sont des valeurs qui tendent vers 1, en conséquence les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux. Quant à l'équitabilité hors serre, elle est égale à 0,7 en janvier, en février, en mars et en avril. En mai, l'équitabilité atteint 0,8. Ces valeurs sont proches de 0 donc les effectifs des espèces piégées dans les assiettes jaunes en plein champ ont tendance à être en équilibre entre eux. Les résultats de cette étude se rapprochent de ceux obtenus par BERROUANE (2010) dans la bergerie de l'ENSA. Cet auteur donne une équitabilité qui varie entre 0,21 et 0,79. BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) notent une équitabilité égale à 0,8 à Oued Smar.

4.4. – Influence de divers paramètres sur le niveau de pullulation de *Tuta absoluta*

Divers paramètres influencent la pullulation de *Tuta absoluta* au niveau des parcelles de la tomate. Dans un premier volet l'effet des engrais NH_4 et K^+ sur cette pullulation sont discutés. L'effet du prédateur *Nesidiocoris tenuis* est exploité par la suite.

4.4.1. – Influence des engrais NH_4 sur l'infestation de la tomate par la mineuse

Les effectifs des différents états de développement de *Tuta absoluta* enregistrés dans la parcelle cultivée en tomate industrielle à l'E.N.S.A. et traitée avec deux doses de NH_4 sont très faibles. Pour la dose D1, le maximum est enregistré pour les œufs. Il est égal à $1 \pm 1,17$ œufs donnant un pourcentage d'infestation des feuilles qui varie entre $7,07 \pm 0,07$ % et $12,8 \pm 1,17$ %. Les valeurs enregistrées par l'utilisation de la dose D2 sont très proches des valeurs de la D1. Les effectifs de l'ensemble des états de développement varient entre 0 et $1 \pm 1,73$ individu correspondant à des pourcentages compris entre $8,08 \pm 7,63$ % et $13,8 \pm 4,63$ % par rapport aux feuilles échantillonnées. Pour ce qui est du témoin, de faibles valeurs sont enregistrées. Elles varient entre 0 et 1 individu de tous les états de développement confondus. Le taux maximal des infestations des feuilles témoins échantillonnées est égal à 18,2 %. Les résultats de la présente étude sont très proches de ceux de LEITE *et al.* (2004) sur une culture de tomate sous serre au Brésil. Selon ces auteurs la concentration des feuilles de tomate en azote (N) n'a pas d'effet sur les attaques par la mineuse (*Tuta absoluta*). De même LETOURNEAU *et al.* (1996) remarquent que l'augmentation des infestations par *Tuta absoluta* n'est pas en relation avec l'augmentation des concentrations de l'azote. CHABOUSSOU (1975) estime que la fécondité des Tétranyques présente des différences hautement significatives selon la condition physiologiques de la feuille. SUINAGA *et al.* (1999) montre une différence significative entre la composition des feuilles de tomate en ions et l'intensité d'attaque par la mineuse.

4.4.2. – Influence des engrais K^+ sur l'infestation de la tomate par la mineuse

Les résultats des fluctuations des effectifs des états de développement de *Tuta absoluta* dans la parcelle de tomate industrielle à l'E.N.S.A. fertilisée grâce à deux doses de potassium K^+ (D1 = 2,5 kg / ha, D2 = 4 kg / ha) montre des valeurs très faibles des nombres

des différents stades de développement. En effet, par l'utilisation de la dose D1, les moyennes enregistrées apparaissent inférieures ou égales à $0,67 \pm 0,58$ individus correspondant à des pourcentages d'infestations compris entre $7,41 \pm 1,54$ % et $15,2 \pm 5,25$ %. Les valeurs calculées par l'utilisation de la dose D2 demeurent inférieures ou égales à $1,33 \pm 0,58$ individu avec des pourcentages compris entre $9,09 \pm 3,03$ % et $17,2 \pm 3,5$ %. Ces valeurs sont proches de celles enregistrées dans le témoin où une faible infestation est calculée variant entre 6,1 et 15,2 %. Les résultats de la présente étude sont très proches de ceux de LEITE *et al.* (2004) sur une culture de tomate industrielle au Brésil, lesquels écrivent que le taux du potassium (K^+) dans les feuilles de tomate n'a pas d'effet sur les attaques par la mineuse *Tuta absoluta*. Par contre LEITE (1997) remarque que les concentrations élevées en K^+ diminuent le nombre de mines creusées par *Tuta absoluta* et l'éclosion d'œufs de ce ravageur. Parallèlement STEYN cité par CHABOUSSOU (1975) montre que la plus haute teneur de la solution nutritive en K correspond à une basse concentration de calcium dans les feuilles. LEITE *et al.* (1997) signalent que les teneurs élevées en oxalate de calcium dans les feuilles de tomate est un facteur qui rend difficile la prise de nourriture des insectes.

4.4.3. – Prédation de *Nesidiocoris tenuis* exercée sur les populations de *Tuta absoluta*

Les comptages des individus adultes de la punaise prédatrice *Nesidiocoris tenuis* révèle de très fortes valeurs. Au total 417 punaises prédatrices sont recensées dans la parcelle de la tomate, soit 1,39 individu par m^2 . Durant le premier relevé, l'infestation par *Tuta absoluta* ne dépasse pas $9,31 \pm 4,2$ %. Près de 114 adultes de la punaise sont inventoriés. Au cours du deuxième relevé 86 adultes de *Nesidiocoris tenuis* sont observés, Durant cette même période l'infestation des feuilles par *Tuta absoluta* est égale à $13,15 \pm 3,85$ %. Le nombre d'individus du prédateur a augmenté au troisième relevé à 125. Par contre l'infestation par *Tuta absoluta* a baissé jusqu'à $9,09 \pm 3,76$ %. 92 individus de *Nesidiocoris tenuis* sont dénombrés au quatrième passage. Les feuilles de tomate sont infestées avec un taux égal à $9,95 \pm 4,53$ %, à peine plus élevé par rapport au troisième relevé. MOLLA *et al.* (2009) font état du fait que *Nesidiocoris tenuis* réduit l'infestation de la tomate par la mineuse de 97 % et l'attaque des fruits de 100 %. ARNO *et al.* (2009) remarquent aussi bien sous serre qu'en plein champ une densité de 4,5 Miridae par plant de tomate, le taux d'infestation diminue à 4 % par plant. MIRANDA *et al.* (1998) rapportent que les prédateurs sont responsables à 99,5 % de la mortalité des stades larvaires de la mineuse de la tomate.

4.5. – Prévention et lutte contre la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* dans l'Algérois

Les discussions portent sur la lutte contre la mineuse de la tomate par les pièges à phéromones et l'utilisation du henné.

4.5.1. – Résultats obtenus par l'utilisation des pièges à phéromones dans la station de Heuraoua

Les deux types de pièges à phéromones delta et bassines sont discutés ci après.

4.5.1.1. – Résultats obtenus par l'utilisation des pièges à phéromone type delta

Le nombre de mâles capturés reste stable durant les premières semaines de l'expérimentation. Dès mars un pic de 124 individus est enregistré dans la serre I, un autre de 167 individus dans la serre II et 118 individus dans la serre III. Selon SALAS (2007), par rapport aux captures des papillons grâce aux pièges à phéromones delta, en 2001 plus de 1.041 mâles sont capturés par les pièges à raison de $9,78 \pm 1,02$ individus par jour et par piège. En 2002 il intercepté 4.667 individus soit une moyenne égale à $8,33 \pm 0,87$ mâles par jour et par piège. Durant l'année 2003 cet auteur capture dans les pièges à phéromone à glue 1.596 mâles soit une moyenne de $4,28 \pm 1,12$ individus par jour et par piège. Au cours de la présente étude, durant avril à l'extérieur de la serre 278 mâles sont capturés. Cependant au début de mai une chute du nombre de mâles piégés est enregistrée, ce qui correspond à la fin d'une génération. Puis à nouveau une augmentation des effectifs est notée, annonçant une autre génération. Au total 5 pics sont observés durant les 5 mois de l'expérimentation. Au Brésil une moyenne de $45 \pm 19,5$ mâles de *Tuta absoluta* sont capturés par jour dans les pièges à phéromones (BENVENGA *et al.*, 2007). FILHO *et al* (2000) rapportent que les captures de mâles de *Tuta absoluta* par les pièges à phéromones durant les stades végétatifs de la tomate sont élevées atteignant $233,3 \pm 57,1$ mâles par jour. Les captures durant les stades de reproduction sont faibles avec $68,3 \pm 19,3$ mâles par jour. Selon LACORDAIRE *et* FEUVRIER (2010), le nombre de papillons pris dans les pièges delta augmente au cours de la saison. En effet à Saint- Martin, le nombre de papillons piégés va de 50 mâles par semaine durant la première semaine à 210 mâles par semaine à la 27^{ème} semaine. En revanche dans le bassin d'Avignon le piégeage est moins important : il n'est que de 4 captures par semaine et

de 17 mâles durant la 27^{ème} semaine. Les valeurs les plus élevées sont enregistré dans les pièges qui sont orientés vers le nord avec 27,7 % pour S I et 27,9 % pour le piège mis à l'extérieur. 23,4 % sont capturés par le piège III orienté vers le sud. La valeur la plus faible est enregistrée dans la serre II au milieu de celle-ci. Le résultat obtenu lors de la présente étude est comparable à celui de LACORDAIRE et FEUVRIER (2010). Ces auteurs confirment que l'intensité des captures dans les pièges situées à l'ouest est significativement supérieure à celle des pièges situés à l'est. De plus les premiers dégâts sont tous observés au niveau des parois des serres. Enfin 100 % des premiers dégâts se situent au nord de la serre (LACORDAIRE et FEUVRIER, 2010).

4.5.1.2. – Résultats obtenus par l'utilisation du piège à phéromone type bassine à eau

Il existe des variations des effectifs des mâles piégés d'une bassine à l'autre au cours de la période de l'essai. Une augmentation des effectifs est observée le 19 avril 2009 affichant un premier pic en plein champ. Deux autres pics, l'un à la fin de juin et l'autre en juillet sont enregistrés. Vraisemblablement ce phénomène est à mettre en parallèle avec l'accroissement de la température moyenne. Selon l'orientation des bassines, les effectifs des mâles capturés sont très variables. La valeur la plus élevée (24,6 %) est enregistrée dans le piège placé au nord de la parcelle, suivie par celui placé à l'est avec 23,6 % des effectifs. 7.655 mâles correspondant à 22,4 %, piégés dans la bassine mise à l'ouest. Dans la partie sud, 6.887 individus sont piégés donnant un pourcentage égal à 20,1 %. La valeur la plus faible est enregistrée dans le piège placé au centre avec seulement 3.210 individus (9,4 %). Ni FILHO *et al* (2000), ni SALAS (2007) et ni LACORDAIRE et FEUVRIER (2010) n'ont utilisé cette technique de piégeage.

4.5.2. – Mortalités journalières des chenilles et des chrysalides de *Tuta absoluta* traitées avec l'extrait de henné (*Lawsonia inermis*)

Les taux de mortalité des larves L1 de *Tuta absoluta* traités par contact avec les doses D1 D2 de l'extrait de henné atteignent 100 % au 4^{ème} jour. A la dose D3 la mortalité arrive à 100 % au bout de 48 h. Pour ce qui est des larves témoins, 100 % de mortalité sont observés au 5^{ème} jour (j5). La mortalité chez les larves témoins peut être due à des causes

physiologiques, à partir du 3^{ème} jour (J3). Les chenilles L2 de la mineuse traitées avec l'extrait de henné atteignent un taux de mortalité égal à 100 % au 5^{ème} jour (j5) avec les doses D1, D3 et au 7^{ème} jour (j7) pour la dose D2. Pour le témoin la mortalité débute au 3^{ème} jour (j3) et atteint 100 % au 7^{ème} jour (j7). Partiellement, cette mortalité peut être due aussi à des causes naturelles. L'utilisation de l'extrait de henné contre les chenilles L3 de *Tuta absoluta* montre un début de mortalité au 1^{er} jour (j1) pour les trois doses. Le taux 100 % de mortalité est enregistré au 6^{ème} jour (j6) pour la dose D1 et au 5^{ème} jour (j5) pour la D2. Les larves qui ont mué sont mortes au 11^{ème} jour. Chez les larves témoins, la mortalité débute au 4^{ème} jour avec 10 % et atteint 100 % au bout de 10 jours.

Le traitement par contact des chenilles L4 avec l'extrait de henné, montre que le taux de mortalité à la dose D1 atteint 90 ± 10 % au jour j 4. Il est à noter la nymphose de 3 individus qui, cependant n'ont pas poursuivi leur développement jusqu'à l'état adulte. A la dose D 2, 100 % de mortalité sont notés au 4^{ème} jour (j4). Seulement 10 % de mortalité sont remarqués chez les larves L4 témoins alors que 90 % des larves L 4 nymphosent et donnent des adultes.

L'application de l'extrait de henné sur les chrysalides de *Tuta absoluta* montre une efficacité de 100 % pour les doses D 1 et D 2 correspondant à 0 % d'émergence durant les 15 jours qui suivent le traitement. Mais le taux des émergences malgré la dose D 1 atteint $53,3 \pm 15,3$ % dès le 15^{ème} jour. Il est à mentionner que 100 % des chrysalides témoins donnent des papillons. BRUNHEROTTO et VENDRAMIM (2001) qui ont utilisé l'extrait du méliá (*Melia azedarach*) sur les chenilles et des chrysalides de *Tuta absoluta* ont obtenu la mortalité de 91 % des larves et 97 % des chrysalides avec la dose 5 %. Avec la dose 1 %, les effets sont moindres puisque 63,3 % des larves et 65,8 % des chrysalides sont tuées. Plus de 50 % des larves et 48 % des chrysalides de *Tuta absoluta* sont mortes après traitement par l'extrait du méliá à la dose 0,1. Par ailleurs en testant l'extrait du henné sur les larves L5 de *Locusta migratoria*, OUTAR (2009) rapporte qu'il agit comme un dérégulateur de croissance en provoquant des malformations, un blocage de la mue chez les larves traitées et leur mort. Néanmoins ni ALIA *et al.*, (1995), ni BRUNHEROTTO et VENDRAMIM (2001), ni MUHAMMAD et MUHAMMAD (2005) et ni OUTAR (2009) n'ont testé l'effet du henné sur la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*.

Conclusion

Conclusion

La morphologie de *Tuta absoluta*, ici précisée, est importante pour la confirmation systématique de la mineuse de la tomate. Les génitalia mâles comprennent deux valves symétriques légèrement courbées, un gnathos en forme d'un fer à cheval, une transtilla en deux petites pièces sclérotinisées et mélanisées et un aedeagus de forme cylindrique à base arrondie et à encoche à son extrémité. Pour la femelle, la bourse copulatrice occupe la moitié de la pièce génitale. Le signum, pièce très importante en systématique des lépidoptères est formée chez *Tuta absoluta* de deux petits pédoncules contigus, de tailles différentes, et de teinte foncée. Les ailes de la mineuse de la tomate sont longues et étroites, à partie apicale pointue et à envergure égale à 11,5 mm. Au niveau de l'aile antérieure, la nervure costale est rejointe par la sous-costale aux $2/3$ de sa longueur. La nervure costale de l'aile postérieure est épaisse et facilement reconnaissable. Une forte soie apparaît au niveau de la partie humérale de l'aile et constitue le frein. Toutes ces observations permettent de confirmer qu'il s'agit bien de *Tuta absoluta*. L'effet de trois températures 15 °C., 21 °C. et 30 °C. montre des différences au niveau de la durée des différents états du cycle de développement de la mineuse de la tomate. A 30 ± 1 °C. le cycle apparaît le plus court avec $18,5 \pm 2,52$ jours. Les insectes élevés à 15 ± 1 °C. ont un cycle long avec $71,5 \pm 12,16$ jours. La longévité sans alimentation des papillons mâles est de $12,07 \pm 4,61$ jours A 15 °C. par contre en présence de gouttelettes de miel elle est $18,73 \pm 4,17$ jours. Les femelles font preuve d'une longévité qui varie entre $22,33 \pm 3,31$ jours à jeun et $26,73 \pm 2,46$ jours avec une alimentation. De même la longévité moyenne des mâles à 21°C. varie entre $6,47 \pm 1,46$ jours et $7 \pm 1,41$ jours par contre les femelles vivent entre $12,47 \pm 2,23$ jours et $12,13 \pm 1,77$ jours A 30 °C les adultes mâles de *Tuta absoluta* vivent entre $3,6 \pm 0,91$ jours sans alimentation et $2,6 \pm 0,99$ jours avec alimentation ; par contre les femelles vivent $7,40 \pm 1,72$ jours et $6,47 \pm 1,73$ jours. Le nombre d'œufs pondus par femelle varie en fonction de la température. A 15 °C. la moyenne des œufs pondus par femelle est de $122,9 \pm 44,2$ œufs (min. = 64; max. = 190 œufs). A 21°C. la moyenne des œufs émis par femelle est de $67 \pm 26,4$ œufs (min. = 28; max. = 115 œufs). A 30 °C. la moyenne des œufs émis par femelle est de $71,4 \pm 70,9$ œufs (min. = 30; max. = 260 œufs). Le zéro de développement de *Tuta absoluta* est compris entre 8,7 °C. et 9,3 °C. pour l'incubation des œufs, entre 6,0 °C. et 6,3 °C. pour le développement larvaire et entre 11,5 et 12,5 °C. pour l'état nymphal. Pour tout le cycle le zéro de développement de *Tuta absoluta* est de 9,8 °C. Le nombre de générations potentielles de *Tuta absoluta* calculées dans la région d'Alger en 2009

est égal à 8,3 générations par an; une 9^{ème} génération partielle est à noter. En 2010, le nombre de générations potentielles de la mineuse de la tomate dans la même région est égale à 7,72. L'étude des fluctuations des différents stades de développement de *Tuta absoluta* à Douaouda en 2010 montre une variation de la contamination durant les cinq mois de l'étude. En effet, sous-serre où les conditions climatiques sont assez favorables, la mineuse de la tomate a pu se maintenir en vie durant l'hiver. 59,8 % des œufs de *Tuta absoluta* sont déposés sur les faces inférieures et 40,2 % sur face supérieure. La mortalité des larves du ravageur *Tuta absoluta* enregistrée ne dépasse pas 11,1 %.

Deux méthodes d'échantillonnage sont utilisées pour l'étude de l'entomofaune associée à la mineuse de la tomate dans la station de cultures maraîchères à Heuraoua de janvier à mai 2009 : ce sont les méthodes des pots Barber et des assiettes jaunes. L'inventaire par la méthode des pots Barber porte sur 3.781 individus. Parmi eux 2.557 individus sont piégés hors serres et 1.224 individus sous serre sous abri serre entre janvier et mai 2009 avec la dominance des Insecta (88,4 %), suivie par les Arachnida (5,3 %) et les Crustacea (5,2 %). Les Gastropoda, Diplopoda et Collembola sont peu notés. Hors serre, les Insecta sont les plus abondants (89,4 %), suivis par les Arachnida (4,3 %) et les Crustacea (3,9 %). Parmi 8 ordres des Insecta notés dans les pots Barber sous serre, les Hymenoptera (67,9 %) sont les plus abondants en individus capturés dans les pots Barber placés sous-serre, suivis par les Diptera (15,8 %) et les Coleoptera (9,8 %). Hors serre c'est l'ordre des Hymenoptera qui est le plus abondant (48,0 %) suivi par celui des Diptera (24,4 %) et des Coleoptera (23,5 %). Les autres ordres sont présents avec de faibles valeurs (0,0 % à 1,8 %). La richesse totale en espèces capturées grâce aux pots pièges est trop élevée. Elle est de 93 espèces sous-serre et 199 espèces en plein champ. De ce fait la richesse moyenne enregistrée atteint $32,8 \pm 9,42$ espèces sous serre $66,4 \pm 16,0$ espèces en plein champ. En terme d'abondance, les espèces *Tapinoma nigerrimum*, *Tetramorium* sp., *Anthicus floralis* et *Cyclorrhapha* sp. 2. indéterminé. sont les espèces les plus fournies en éléments. Les autres espèces sont peut présentes comme *Tuta absoluta*, *Sepsis* sp. 2 et *Tapinoma simrothi*. Ce qui permet de caractériser cette station par une population très diversifiée (2,23 à 4,95 bits) et assez équilibrée (0,39 à 0,8). Dans les assiettes jaunes, 3.908 individus répartis entre 298 espèces sont capturés dans la station des cultures maraîchères à Heuraoua. 2.815 individus sont piégés hors serres et 1.093 sont capturées sous-serre. Parmi les 6 classes d'arthropodes inventoriées dans les assiettes jaunes en plein champ, les Insecta sont les plus représentés (96,0 %) devant les Gastropoda, les Arachnida, les Crustacea, les Diplopoda et les Collembola. Sous-serre, les Insecta sont les plus fréquents

(96,3 %) suivis par les Arachnida (3,3 %), les Gastropoda (0,4 %) et les Thysanourata (0,1 %). Les Diptera apparaissent avec le plus fort taux sous serre (61,1 %) et en plein champ (53,1 %), suivis par les Hymenoptera sous serre (18,3 %) et en plein champ (28,7 %), par les Coleoptera sous serre (10,7 %) et en plein champ (11,4 %) et par les Orthoptera, les Dermaptera, les Psocoptera, les Heteroptera, les Homoptera, les Neuroptera et les Lepidoptera. Les valeurs de la richesse totale dans la station de Heuraoua sous-serre varient entre 43 espèces en mai et 63 espèces en avril. En plein champ, elle est comprise entre 64 espèces en avril et 107 espèces en mai. La richesse moyenne est de $40,6 \pm 12,95$ espèces sous-serre contre $87,8 \pm 17,44$ espèces en plein champ. Le nombre total des espèces recensées sous-serre est de 125 et en plein champ 265 espèces. Les espèces piégées par les assiettes jaunes montrent une grande diversité (3,24 à 5,78 bits) et une équitabilité au niveau des populations étudiées. (0,66 à 0,85). Plusieurs paramètres influencent la pullulation de *Tuta absoluta* au niveau des parcelles de tomate. Pourtant les effets des concentrations des engrais NH_4 et K^+ utilisés n'ont pas montré de différences significatives par rapport aux infestations. Par contre le prédateur *Nesidiocoris tenuis* participe considérablement à la réduction des effectifs de ce ravageur. Dans le but de rechercher des moyens de lutte efficaces, deux types de pièges à phéromones sont sollicités, le modèle delta et les bassines à eau. Grâce à ces pièges de nombreux mâles sont capturés aussi bien dans la serre qu'en dehors de celle-ci. L'évaluation de l'effet de l'extrait de henné sur les larves et les chrysalides de *Tuta absoluta* révèle des taux de mortalités de 100 % au bout de très courtes durées pour tous les états de développement.

Perspectives

Au terme de ce travail, il serait intéressant d'élargir l'étude de la morphologie de la mineuse de la tomate à d'autres paramètres telles que la chétotaxie et la biométrie larvaire. L'étude de la bioécologie de *Tuta absoluta* dans différents types de bioclimats depuis l'étage bioclimatique humide dans la région de Jijel jusque dans le saharien, à basse altitude au bord de la mer et en montagne en différentes expositions surtout sud et nord est à souhaiter. Il faudra orienter les recherches autour des variétés de tomate les plus cultivées en Algérie. . Par ailleurs la recherche de différentes méthodes de lutte et l'essai de nouveaux biopesticides est envisagé. Pour l'avenir il serait intéressant de songer à maîtriser des élevages du prédateur *Nesidiocoris tenuis* en vue des lâchers massifs

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

- 1 – ABBOT W. B., 1925 - A method for computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, (18) : 265 - 267.
- 2 – ABDELKRIM H., 1995 – *Contribution à la connaissance des groupements de mauvaises herbes des cultures du Secteur algérois : Approches syntaxonomiques et phénologiques* Thèse Doctorat es-sc., Univ. Paris- sud, centre d'Orsay, Paris, 151 p.
- 3 – ADANE N., 1994 – *Contribution à l'étude phyto-écologique des mauvaises herbes des cultures pérennes de la plaine de la Mitidja*. Mémoire Ingénieur, Univ. sci. techn. Blida, 85 p.
- 4 – ADILSON D. C. A., 2006 – *Analysis of the resistance tomato to Tuta absoluta and of the genetic inheritance of the resistance in accesses of the vegetable germoplasme bank of UFV*. Thèse Magister, Univ. Fédérale Viçosa, 51 p.
- 5 – AHMIM M., 2004 – *Les Mammifères d'Algérie, des origines à nos jours*. Ed. Ministère aménag. territ. environ., Alger, 266 p.
- 6 – AÏT BELKACEM A., AKROUF F., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 2004 – Troisième note sur les différentes catégories d'hybrides chez le moineau *Passer Brisson*, 1750 (Aves, Ploceidae) dans le Plateau de Belfort, à l'institut national de la recherche agronomique de Baraki et à Oued Tlelat près d'Oran. 8^{èmes} Journée Ornithologie, 8 mars 2004, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 12
- 7 – ALIA B.H., BASHIR A.K. and TANIRA M.O.M., 1995- Anti-Inflammatory, Antipyretic, and Analgesic Effects of *Lawsonia inermis L.* (Henna) in Rats. *Pharmacology*, 51 (6) : 1 – 8.
- 8 – ALLILI F., 2009 – *Psylle du poirier. Cacopsylla pyri L. (Homoptera, Psyllidae) à Birtouta, aux Eucalyptus et à Reghaïa : Dynamique des populations, ennemies naturels et entomofaune associées*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 211 p.
- 9 – AMROUCHE L., 2010 – *Diversité faunistique de la forêt d'Ait Aggouacha (station d'El Misser)*. Thèse Magister, Ecole nati. sup. agro., El Harrach, 225 p.
- 10 – AMROUCHE L., BENMESSAOUD-BOUKHALFA H., DOUMANDJI S. et SOBHI Z., 2010 – Contribution à l'étude de l'arthropodofaune de la forêt d'Ait Aggouacha (station d'El Misser). *Journées nati. Zool. agri. for.*, 19-21 avril 2010, *Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach*, p. 113.
- 11 - ARAB K., 1997 – *Place de la Tarente de Mauritanie Tarentola mauritanica Linnaeus, 1758 (Reptilia, Geckonidae) dans le réseau trophique d'un écosystème sub-urbain*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 251 p.

- 12 – ARNO J., SORRIBAS R., PRAT M., MONTSE M., POZO C., RODRIGUEZ D., GARRETA A., GOMEZ A. and GABARRA R., 2009 – *Tuta absoluta*, a new pest in IPM tomatoes in the northeast of Spain. *IOBC/WPRS Bull.*, 49 : 203 – 208.
- 13 – AYACHE N., 2001 - *Différenciation pédologique des dunes pré littorales du Sahel Ouest algérois : étude du processus de la rubéfaction des sols*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 98 p.
- 14 – BACCI L., 2006 – *Factors determining the attack de Tuta absoluta on Tomato* . Thèse Doctorat Univ. fédérale Viçosa, 113 p.
- 15 – BADAOU M.I. et BERKANI A., 2010 – Morphologie et comparaison des appareils génitaux de deux espèces invasives *Tuta absoluta* Meyrick et *Phthorimaea operculella* Zeller. VII^{ème} Conférence Internati. franc. entomol., Louvain la Neuve, 5 – 10 Juillet 2010, p. 83.
- 16 – BADAOU M.I., BERKANI A. et BENOURED F., 2008 – Identification et comparaison des génitalia de deux Gelechiidae : *Tuta absoluta* Meyrick et *Phthorimaea operculella* Zeller. 7^{èmes} Journées sci. techn. phytosanit., Lab. prot. vég. Univ. Mostaganem : 1 - 9.
- 17 – BAHA M., 1997 – The earthworm fauna of Mitidja, Algéria. *Tropical Zoology*, 10 (2) : 247 – 254.
- 18 – BAHA M. et BERRA S., 2001 – *Proselodrilus doumandjii* n. sp., a new lumbricid from Algeria. *Tropical Zoology*, 14 : 87 – 93.
- 19 – BARBAULT R., 2003 – *Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère*. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
- 20 – BARRIENTOS ZR, APABLAZA HJ, NORERO SA, ESTAY P. P., 1998 – Temperatura base y constante térmica de desarrollo de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ciencia e Investigacion agraria*, 25 : 133 – 137.
- 21 – BAZIZ B., 2002 – *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné, 1758, de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte Strix aluco Linné, 1758, de la Chouette chevêche Athene noctua (Scopoli, 1769), du Hibou moyen-duc Asio otus (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe Bubo ascalaphus Savigny, 1809*. Thèse Doctorat, Inst. nati. agro., El Harrach, 499 p.
- 22 – BAZIZ B, SOUTOU K., SEKOUR M., HAMANI A., BENDJABELLAH S., KHEMICI M. et DOUMANDJI S., 2008 – Les micromammifères dans le régime alimentaire des rapaces

en Algérie. *Journées nati. Zool. agri. for.*, 7 - 8 avril 2008, *Dép. zool. agri. for.*, *Insti. nati. agro.*, El Harrach, p. 30.

23 – BELAID L., 1988 – *Contribution à l'étude phytosociologique des mauvaises herbes dans les cultures du piémont Nord de l'Atlas blidéen*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 43 p.

24 – BELATRA O., BENMESSAOUD-BOUKHALFA H., et DOUMANDJI S., 2010 – Diversité de l'Arthropodofaune de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) dans la région de Djelfa. Gouraya. *Journées Nati. zool. agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Dép. Zool. agri. for.*, *Inst. nati. agro.*, El Harrach, p. 101.

25 – BELMADANI K., 2010 – *Biodiversité de l'entomofaune de trois types de plantations, un verger d'agrumes, un verger de poiriers et un vignoble à Tadmaït*. Thèse Magister, Ecole nati. sup. agro., El Harrach, 292 p.

26 – BENAKMOUM A., 2009 – *Effets du lycopène sur certains paramètres structuraux et fonctionnels chez le rat en croissance*. Thèse Doctorat. Ecole nati., sup. agro. El Harrach, 119 p.

27 – BENDJOUDI D., VOISIN J.F., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 2005 - Installation de la perruche à collier *Psittacula krameri* (Aves, Psittacidae) dans l'Algérois et premières données sur son écologie trophique dans cette région. *Alauda*, 73 (3) : 163 – 168.

28 – BENKHELIL M.-L., 1991 – *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 p.

29 – BENKHELIL M.-L. et DOUMANDJI S., 1992 – Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Med. Fac. Landbouww., Univ. Gent.*, 57 (3a) : 617 - 626.

30 – BENZAADA F., 2010 – *Comparaison entre les biodiversités entomofaunistiques de trois stations de la région de Gouraya (Cherchell, Tipaza)*. Thèse Magister, Ec. nati. sup. agro., El Harrach, 144 p.

31 – BENZAADA F., DERDOUKH W., DOUMANDJI S. et KALOUA B., 2010 – Contribution à l'étude de la biodiversité de l'entomofaune de deux forêts de Pin d'Alep dans la région de Gouraya. *Journées Nati. zool. agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Dép. Zool. agri. for.*, *Inst. nati. agro.*, El Harrach, p. 114.

32 – BENVENGA S.R., FERNANDEZ O. A. and GRAVENAS S., 2007 – Decision making for integrated pest management of the south American tomato pinworm based on sexual phéromones traps. *Horticulture Brasilia*, 25 : 164 – 169.

- 33 – BENZARA A., 1981 - La faune malacologique de la Mitidja. *Bull. Zool. agro., Inst. nati. agro., El Harrach*, (1) : 22 - 26.
- 34 – BENZARA A., 1982 - Importance économique et dégâts de *Milax nigricans* (Gastéropodes Pulmonés) terrestres. *Bull. Zool. agro., Inst., nati. agro., El Harrach*, (5) : 33 - 36.
- 35 – BERROUANE F. Z., 2010 – *Aspects bioécologiques et systématique des Diptères du Marais de Réghaïa et dans la Banlieue d'El Harrach*. Thèse Magister, Ecole nati. sup. agro., El Harrach, 177 p.
- 36 – BLANCARD D., 1988 - *Maladies de la tomate: Observer, Identifier, lutter*. Ed. Institut nati. rech. agro. (I.N.R.A.) – PHM, Rev. Hort, Paris, 211 p.
- 37 – BLANCARD D., LATERROT H., MARCHAUX G. et CANDRESSET T., 2009 – *Les maladies de la tomate*. Ed. Quae, Paris. 679 p.
- 38 – BLONDEL J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux – élément d'un diagnostic écologique : la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Rev. écol. (Terre et vie)*, 29, (4) : 533 – 589.
- 39 – BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 40 – BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 41 (1 - 2) : 63 – 84.
- 41 – BOGORNI P. C., DA SILVA A. R. and CARVALHO G. S., 2003 – Leaf mesophyll consumption by *Tuta absoluta* (Meyrick, 1971) (Lepidoptera: Gelechiidae) in three cultivars of *Lycopersicon esculentum* Mill. *Ciência Rural, Santa Maria*, 33 (1) : 7 - 11
- 42 – BOUKEROUI N., 2005 – *Variations saisonnières de l'entomofaune du pistachier fruitier Pistacia vera Linné dans la région de Blida*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 222 p.
- 43 – BOULFEKHAR M.-N., 1989 – *Etude phytosociologique de certains groupements de mauvaises herbes dans la plaine de la Mitidja (Algérie septentrionale)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 104 p.
- 44 – BOULFEKHAR-RAMDANI H., 1998 – Inventaire des Acariens des Citrus en Mitidja. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 19 (1 - 2) : 30 – 39
- 45 – BOUSSAD F., 2006 – *Relations Invertébrés – fève (Vicia faba Linné). Comportement d'Aphis fabae Scopoli sur quatre variétés de fève dans la banlieue d'El Harrach*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 179 p.

- 46 – BOUSSAD F. et DOUMANDJI S., 2004 – La diversité faunistique dans une parcelle de *Vicia faba* (Fabaceae) à l'institut technique des grandes cultures d'Oued Smar. *Journée protec. Vég.*, 15 mars 2004, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 19.
- 47 – BRIKI N, 2008 – Essai d'obtention d'hybride F1 de tomate *Lycopersium esculentum* Mill, Thèse Ingénieur, Inst. nati., agro. El Harrach, 69 p.
- 48 – BRUNHEROTTO R. and VENDRAMIM D., 2001 – Bioactivity of Aqueous Extracts of *Melia azedarach* L. on Tomato Pinworm *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*, 30 (3) : 455 – 459.
- 49 – CACERES S., 1992 - La polilla del tomate en Corrientes biología y control estación experimental agropecuaria Bella vista. INTA, 19 p.
- 50 - CAVELIER A., 1976- *Cours phytopharmacie*. Ed. Inst. Nati. Agro., El-Harrach, T1. 514 p.
- 51 – CHABOUSSOU F., 1975 – Les facteurs culturaux dans la résistance des agrumes vis à vis de leurs ravageurs. *Séminaire Insectes et acariens des agrumes*, 24 – 28 mars 1975, *Zool. agri. inst. nati. agro. El Harrach*, 39 p.
- 52 – CHAUVIN R. et ROTH M., 1966 – Les récipients de couleurs, technique nouvelle d'échantillonnage entomologique. *Rev. Zool. agri. appl.*, (4 – 6) : 77 – 81.
- 53 – CHAUX C. et FOURY C., 2007 – *Productions légumières*. Ed. Lavoisier Paris, 553 p.
- 54 – CHOPARD L. 1943 – *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Larose, Paris, 'Coll. Faune de l'empire français', I, 450 p.
- 55 – CLERE E. et BRETAGNOLLE V., 2001 – Disponibilité alimentaire pour les oiseaux en milieu agricole : biomasse et diversité des arthropodes capturés par la méthode des pots-pièges. *Rév. Ecol. (Terre vie)*, 56 (3) : 275 - 291.
- 56 – COELHO M.C.F. y FRANCA F.H., 1987 – Biologia, Quetotaxia da larva e descrição da pupa e adulto da traça do tomateiro. *Pesquisa agro. Pecuária Brasileira*, 22 (2) : 129 – 135
- 57 – CORNELL H. V. and HAWKINS B. A., 1995 – Survival patterns and mortality sources of herbivorous insects : some demographic trends. *The American naturalist*, 145 : 563 – 593.
- 58 – DAGNELIE P., 1975 – *Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques*. Ed. Presses agronomiques de Gembloux, II, 463 p.
- 58' – COUDERT E., YAKER F., LARID M., KHALDOUN L. et BENDALA I., 2005 - *Analyse de durabilité dans le cadre du PAC "Zone côtière algéroise" (Algérie)*. Rapport final, minist. aménag. territ. environ., Alger, 70 p.
- 59 – DAJOZ R., 1970 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 357 p.

- 60 – DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 343 p.
- 61 – DAJOZ R., 1982 – *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
- 62 – DAJOZ R., 1996 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 551 p.
- 63 – DAOUDI-HACINI S., BENCHIKH C. et MOUSSA S., 2007 – Inventaire de l'entomofaune des cultures maraîchères sous-serres à l'Institut technique des cultures maraîchères et industrielles (I.T.C.M.I.) de Staouéli. *Journées Internati. Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 204
- 64 – DEHINA N., 2004 – *Bioécologie des fourmis dans trois types de cultures dans la région de Heuraoua (Mitidja)*. Mémoire Ingénieur, Insti. nati. agro., El Harrach, 137 p.
- 65 – DEHINA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 - Arthropodofaune et place des Formicidae dans un milieu à vocation agricole. *Journées internati. Zool. agri. for.*, 8 -10 avril 2007, *Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 201.
- 66 – DERDOUKH W., 2008 – *Bioécologie trophique des hérissons *Atelerix algirus* et *Hemiechinus (Paraechinus) aethiopicus* dans différentes régions en Algérie*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 421 p.
- 67 – DERDOUKH W., GUERZOU A., BAZIZ-NEFFAH F., BENCHIKH C., MANAA A., HADJOU DJ M. et DOUMANDJI S. 2010 – Aspect trophique du Hérisson du désert *Hemiechinus (Paraechinus) aethiopicus* dans la région de Hamda (Laghouat). *Journées nati. Zool. agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 117.
- 68 – DESNEUX N., WAJNBERG E., WYCKHUYS K. A. G., BURGIO G., ARPAIA S. NARVAEZ-VASQUEZ C. A., LEZ-CABRERA J.G., RUESCAS D. C., TABONE E. FRANDON J., PIZZOL J., PONCET C., CABELLO T. and URBANEJA A., 2010 – Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta* : ecology, geographic expansion and prospects for biological control. *J. Pest. Sci.*, 83 : 197 – 215.
- 69 – DEYSSON F., 1965 – *Elément d'anatomie des plantes vasculaires*. Ed. Séides, Paris 266 p.
- 70 – DIOMANDE D., GOURENE G. et TITO DE MORAIS L., 2001 – Stratégies alimentaires de *Synodontis bastiani* (Siluriformes : Mochokidae) dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire. *Cybium*, 25 (1) : 7 – 21.
- 71 – DOUMANDJI S., 1981a – Quelques phycites en Algérie. *Bull. Zool. agri.*, (1) : 8 - 19.
- 72 – DOUMANDJI S., 1981b – *Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de l'Algérie. *Ectomyelois ceratoniae* Zeller. (Lepidoptera Pyralidae)*. Thèse Doctorat, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI, 145 p.

- 73 – 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.
- 74 – DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presse Univ. France, Paris, 231 p.
- 75 – ECREMENT Y. et SEGHIR B., 1971 – *Etude agro-pédologique de la plaine de la Mitidja*. Ed. Direction des études ‘milieu et recherche hydraulique’, Alger, 131 p.
- 76 – ELHAI H., 1968 – *Biogéographie*. Ed. Armand Colin, Paris, 404 p.
- 77 – ESTAY P., 2000 – Polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) Informativo, la platina. *Inst. investigacion agro pécunia, centro régio.investig. la Platina*, : 1 – 4.
- 78 – FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1978 – *Ecologie*. Ed. Baillièrre J.-B., Paris, 147 p.
- 79 – FAURIE C., FERRA Ch., MEDORI P., 1980 – *Ecologie*. Ed. Baillièrre J.-B. Paris 168 p.
- 80 – FERNANE A., 2009 – *Place de l'entomofaune dans l'arthropodologie de trois stations forestières dans la région de Larbâa Nath Irathen (Tizi – Ouzou)*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach. 70 p.
- 81 – FERNANE A., DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2010 – Etude de la biodiversité entomofaunistique dans la région de Larbâa Nath Irathen (Tizi-Ouzou). *Journées nati. Zool. agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Dép. Zool. for.*, *Ecole nati. sup. agro.*, *El Harrach*, p. 106.
- 82 – FILALI A. et DOUMANDJI S., 2007 – Inventaire entomologique dans trois milieux différents dans la région de Skikda (Nord-Est algérien) à l'aide de la méthode des pots Barber. *Journées Inter. Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for.*, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, p. 119.
- 83 – FILHO M. M., VILELLA E. F., JHAM G. N., ATTYGALLE A., SVATOS A. and MEINWALD J., 2000 – Initial studies of mating disruption of the tomato moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) using synthetic sex pheromone. *J. Braz. Chem.Soc.*, 11 (6) : 621 – 628.
- 84 – GRASSE P. P., 1955 – *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Insectes supérieurs et hémiptéroïdes*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. X, Fasc. I, pp. 1 - 975.
- 85 – GUENAOUI Y., 2008 - Nouveau ravageur de la tomate en Algérie. Première observation de *Tuta absoluta*, mineuse de la tomate invasive, dans la région de Mostaganem, au printemps 2008. *Phytoma -défense des végétaux* (617) :18-19.

- 86 – GUENDOUZ – BENRIMA A., DRIDI B., KHELADI O. et OUDOUID A., 2009 – Pullulation de la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta*) sur les cultures de maraîchères de la côte algéroise (Algérie). *Colloque international sur la gestion des risques phytosanitaires. Marrakech, Maroc, 9 – 11 Novembre 2009.*
- 87 – GUESSOUM M., 1981 – *Etude des acariens des Rosacées cultivées en Mitidja et contribution à l'étude d'une lutte chimique vis-à-vis de Panonychus ulmi (Koch) (Acarina, Tetranychidae) sur pommier.* Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 105 p.
- 88 – HAJI F.N.D., OLIVIERA C.A.V., AMORIM-NETO M.S. e BATISTA J.G.S., 1988 – Fluctuação populacional da traça do tomateiro no submédio. *Pesquisa Agro. Pecuária Brasileira*, 23 (1) : 7 – 14
- 89 – HAMADI H., 1983 – *La faune des mauvaises herbes dans les vergers d'agrumes en Mitidja.* Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 55 p.
- 90 – HAMADI K., 1994 – *Etude de l'Acarofaune des Citrus en Mitidja.* Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 77 p.
- 91 – HAMADI K. et DOUMANDJI – MITICHE B., 1997 – Données préliminaires sur la faune orthoptérologique en Mitidja. 2^{ème} *Journée protec. vég.*, 15 - 17 mars 1997, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 6.
- 92 – HAUTIER L., PATINY S., THOMAS-ODJO A. et GASPARD C., 2003 – Evaluation de la biodiversité de l'entomofaune circulante au sein d'association culturale au Nord Bénin. *Notes faunistiques de Gembloux*, 52 : 39 - 51.
- 93 – IMENES S. D. L., FERNANDES M. A. U., CAMPOS T. B. y TAKEMATSU A. P., 1990 – Aspectos biológicos e compartimentais de traça do tomateiro *Scrobipalpa absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera, Gelechiidae). *Arquivos Instituto biologico*, 57 (1 – 2) : 63 – 68.
- 94 – KADID S., 1989 – *Etude phytosociologique de quelques groupements de "mauvaises herbes" dans la région de Ksar El Boukhari (piémont sud de l'atlas blidéen).* Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach 52 p.
- 95 – KHALADI D., 2009 – *Etude bioécologique de la mineuse de la tomate Tuta absoluta (Povolny, 1994) (Lepidoptera, Gelechiidae).* Thèse Ingénieur agro., Univ. Saad Dahleb Blida 63 p.
- 96 – 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.
- 97 – KIARED S., 1985 – *Approche phytosociologique de quelques groupements messicoles*

des grandes cultures dans la plaine de la Mitidja. Thèse Ingénieur, Inst. nat. agro., El Harrach, 54 p.

98 – KILIC, T., 2010 – First record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica*. 38 (3) : 243 – 244.

99 – LABERCHE J. C., 2008 – *Statistique et expérimentation en biologie*. Ed. Ellipses, Paris, 189 p.

100 – LACORDAIRE A. I. et FEUVRIER E., 2010 – *Tuta absoluta* : Suivi de 16 exploitations de production de tomate pour savoir où et comment chercher pour trouver *Tuta* tôt et tester un prédateur. *Phytoma, La défense des végétaux*. 632 : 40 – 44.

101 – LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969 - *Problèmes d'écologie , l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.

102 – LAUMONIER R., 1976 - *Cultures légumières et maraîchères*. Ed. Baillier Paris 220 p.

103 – LAUMONIER R., 1979 – *Cultures légumières et maraîchères*. Tome III. Ed. J. B. Baillier, Paris, III, 274 p.

104 – LEBDI GRISSA K., SKANDER M., MHAFDHI R. et BELHADJ R., 2010 – Lutte intégrée contre la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae). 7^{ème} Conférence internationale francophone d'entomologie, Louvain la Neuve, 5 – 10 juillet 2010, p. 92.

105 – LEITE, G. L. D., 1997 – *Efeito da idade, parte do dossel e níveis de adubação NK na resistência de Lycopersicon hirsutum f. glabratum à Tuta absoluta..* These Master, Univ. Federale de Viçosa, 40 p.

106 – LEITE G. L. D., PIKANÇO M., JHAM G. N. and MARQUINI F. 2004 – Intensity of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) and *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) attacks on *Lycopersicon esculentum* Mill. Leaves. *Ciênc. agrotec., Lavras*, 28, (1) : 42 – 48.

107 – LEITE G.L.D., PIKANÇO M., AZEVEDO A. A., SILVA, D. J. H. e GUSMÃO M. R., 1997 – Intensidade de ataque de *Frankliniella schulzei* e *Myzus persicae* em três introduções de *Lycopersicon peruvianum*. *Revista da Universidade Rural, Série Ciência da Vida*, 19 (1) : 27 – 35.

108 – LEMOINES E., 1999 – *Guide des légumes du monde, les légumes de nos régions, les variétés exotiques*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 184 p.

- 109 – LETOURNEAU D. K., DRINKWATER L. E. and SHENNAN C., 1996 – Effects of soil management on crop nitrogen and insect damage in organic vs conventional tomato fields. *Agriculture, Ecosystems & Environment, College Park*, 57, 2 – 3 : 179 – 187.
- 110 – MAHDI K., DAOUDI-HACINI S., SAHARAOU S., ABABSIA A., AOUAMER F., IMAGHAZEN F. et DOUMANDJI S., 2010 – Détermination du zéro de développement de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick). *Journées Nati. Zool. agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 103.
- 111 – MATTA S. F. RIPA R. S., 1981 – Avances en el control de la polilla del tomate, *Scrobipalpula absoluta* (Lepidoptera ; Gelechiidae). *Agricultura teonica*, 41 (2) : 73 – 77.
- 112 – MIHSFELDTL H. e PARRA J.P.R., 1999 – Biología de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) em dieta artificial. *Scienta Agricola* 56 (4) :
- 113 – MILLA A., BELKOUCHE S., OUARAB S., MAKHLOUFI A., DAOUDI-HACINI S., DOUMANDJI S. et VOISIN J.F., 2007 – Dissémination des graines de *Phillyrea angustifolia* L. par le merle noir *Turdus merula* dans un milieu suburbain du Sahel algérois. *Journées Internati. Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro. El Harrach*, p.76.
- 114 – MILLA A., BELKOUCHE S., OUARAB S., MAKHLOUFI A., DAOUDI-HACINI S., VOISIN J.F. et DOUMANDJI S., 2005 – Diversité des fruits charnus ornithochores du Sahel algérois. *Aves*, 42 (1 - 2) : 163 – 172.
- 115 – MIRANDA M. M. M., PICANCO M., ZANUNCIO J. C. and GUEDES R. N. C., 1998 – Ecological Life Table of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) *Biocontrol Sci. Techn.*, 8 : 597 – 606
- 116 – MOHAMMEDI-BOUBEKKA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 – Biosystématique des Aphidae et leur place dans l'entomofaune de l'oranger à El-Djemhouria (Eucalyptus). *Journées Internati. Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro. El Harrach*, p. 209.
- 117 – MOLINARI K., 1989 – *Etude faunistique et comparaison entre trois stations dans le marais de Réghaïa*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 171 p.
- 118 – MOLLA O., MONTON H., BEÏTA C. F. J., URBANEJA A., 2009 – La polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick), una nueva plaga invasora. *Terralia*, 69 : 36 – 42.
- 119 – MOUSSA S., 2005 – *Inventaire de l'entomofaune sur cultures maraichères sous serres à l'Institut Technique des cultures maraichères et industrielles (I.T.C.M I.) de Staouéli*. Mémoire Ingénieur agro., Insti. nati. agro., El Harrach, 114 p.

- 120 – MUHAMMAD H. S. and MUHAMMAD S., 2005 - The use of *Lawsonia inermis* linn.
- 121 – MUTIN G., 1977 – *La Mitidja, décolonisation et espace géographique*. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 606 p.
- 122 – NAIKA S., DE JEUDE J. L., DE GOFFAU M., HILMI M. et DAM B., 2005 – *La culture de la tomate : production, transformation et commercialisation*. Ed. Fondation Agromisa et CTA, Wageningen, 105 p.
- 123 – NELSON C. R., NELSON J. K. et LYMAN S. N., 2004 – L’initiation des études de diversité de macroinvertébrés sur l’Ile de Maupiti en Polynésie Française au Pacifique du sud. *Document : maupiti rapport 2, doc. 3 p.*
- 124 – NIANE A., 1979 – *Echanges cationiques homovalent Na-K et hétérovalent Ca-Na dans les sols de la Mitidja*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 45 p.
- 125 – ODET J., 1989 – *Fertilisation des cultures légumières*. Ed. CTIFL, Paris, 398 p.
- 126 – O.E.P. P., 2009 – organisation européenne de protection des plantes —Ravageurs et maladies. No 8, Paris, 1 – 8.
- 127 – OUTAR F., 2009 – *Utilisation de quelques biopesticides sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Linné, 1758) (*Oedipodinae, Acrididae*)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 266 p.
- 128 – PEREYRA P.C. and SANCHEZ N., 2006 - Effect of two Solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*, 35 (5) : 671 - 676
- 129 – PERON J. Y., 2006 – *Production légumières*. Ed. Lavoisier, Paris, 613 p.
- 130 – PHILPOTT A., 1927 – The Male genitalia of the New Zealand Gelechiidae. *Nelson Philo. Soc.*, : 348 – 356.
- 131 – QUEZEL et SANTA, 1962 – *Nouvelle flore d’Algérie et des régions désertiques méridionales*.
- 132 – RAMADE F., 1984 – *Eléments d’écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- 133 – RAMADE F., 2003 – *Eléments d’écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- 134 – ROTH M., 1972 – Les pièges à eau colorées, utilisés comme pots de Barber. *Zool. agri. Pathol. Vég.* : 79 – 83.

- 135 – SALAS J., 2007 – Presence of *Phthorimaea operculella* and *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) captured in pheromones traps in tomato planting at Quibor, Venezuela. *Bioagro*. 19 (3) : 143 – 147.
- 136 – SANGMI L., RICHARD L. and BROWN M., 2008 – Revision of Holarctic Teleiodini (Lepidoptera: Gelechiidae). *Zootaxa*, 1818 : 1 – 55.
- 137 – SASANELLI N. and DIVITO M., 1991- The effect of tagetes spp extract on the ??????
- 138 – SELTZER P., 1946 - *Climat de l'Algérie*. Ed. Institut météo. phy., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- 139 – SETBEL S., 2008 – *Expansion du Héron garde-bœufs en Algérie : Processus, problèmes et solutions*. Thèse Doctorat, Inst. nati. agro., El Harrach, 341 p.
- 140 – SLAMANI L., 2004 – *Bioécologie de trois familles de Coléoptères (Carabidae, Curculionidae et Scarabeidae) dans la région de Birtouta*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 137 p.
- 141 – SOUTTOU K., 2002 – *Reproduction et régime alimentaire du Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné, 1758 (Aves, Falconidae) dans deux milieux l'un suburbain près d'El Harrach et l'autre agricole à Dergana*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 250 p.
- 142 – STEWART P., 1974 – Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. Hist. nati. Afr. Nord, Alger*, 65, (1 – 2) : 239 – 248.
- 143 – SUINAGA F. A., PICANÇO M. C., JHAM G. N. et BROMMONSCHENKEL S.H., 1999 - Chemical Resistance of *Lycopersicon peruvianum* (L.) to *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ann. Soc. Entomol. Brasil*, 28 (2): 313 - 321.
- 144 – SUINAGA F. A., PICANÇO M. C., MOREIRA M. D., SEMEAO A. A. e MAGALHAES S. T. V., 2004 – Causas químicas de resistência por antibiose de *Lycopersicon peruvianum* à traça do tomatero. *Horticultura Brasilia*. 22 (2) : 281 – 285.
- 145 – TAÏBI A. 2009 - *Bio-écologie trophique et de la reproduction de la pie-grièche méridionale (Lanius meridionalis, Linné 1758, Laniidae, Aves) dans les stations de Baraki et Cherarba (Mitidja)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach. 231 p.
- 146 – TALBI-BERRA S., 1998 – *Contribution à l'étude biosystématique des Oligochètes des régions d'El Harrach, du Hamma et de Birtouta*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 250 p.
- 147 – THOREAU-PIERRE B., 1976 – *Facteurs écologiques, notions de dynamique de population. Echantillonnages et exploitation mathématiques et statistiques des résultats*. Ed. Inst. nati. agro., El Harrach, Doc. polyc., Dép. Zool. agri., 41 p.

- 148 – TORRES J. B., FARIA C. A., EVENGELISTA W. S. and PRATISSOLI D., 2001 – Within plant distribution of the leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) immatures in processing tomato with notes on plant phenology. *Inter. Journ. Pest Management*, 47 (3) : 173 – 178.
- 149 – UCHOA-FERNANDES MA, DELLA LUCIA T.M.C. and VILELA E.F., 1995 – Mating, oviposition and pupation of *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, 24 : 159 – 164.
- 150 – URBANEJA A., VERCHER R., NAVARRO V., GARCIA M.F. y PORCUNA J.L., 2007 – La polilla del tomate, *Tuta absoluta*. *Phytoma, Déf. Vég.*, 194 : 16 – 23.
- 151 – VERCHER R., CALABUIG A. y FELIPE C., 2010 – Ecología, muestreos y umbrales de *Tuta absoluta* (Meyrick). *Phytoma Espana*, 217 : 23 – 26.
- 152 – VIAUX Ph. et RAMEIL V. 2004 – Impact des pratiques culturales sur les populations d'arthropodes des sols des grandes cultures. *Phytoma Déf., Vég.*, (570) : 8 – 11.
- 153– VIEIRA M.M., 2008 – Mineira do tomateiro *Tuta absoluta* un nova ameaça a production de tomate V^{ème} *Semin. internati. tomat. industrial, Mora*, 23 fevereiro 2008.
- 154 – WEESIE P.-D.-M. et BELEMSOBGO U., 1997 – Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, 65 (3) : 263 - 278.

Annexe

Tableau 20- Listes des espèces vues une seule fois dans les pots Barber sous-serre et en plein champ

Espèces	Sous-serre	Plein champ
<i>Limnea</i> sp.	-	1
<i>Helix aspersa</i>	1	-
<i>Aranea</i> sp. indé.	-	1
<i>Aranea</i> sp. 2 indé.	-	1
<i>Aranea</i> sp. 5 indé.	-	1
<i>Lepthyphantes</i> sp.	-	1
Salticidae sp. indé.	1	-
Gnaphosidae sp. 1 indé.	-	1
Gnaphosidae sp. 2 indé.	1	1
Dysderidae sp. 1 indé.	1	-
Dysderidae sp. 3 indé.	1	-
Dysderidae sp. 5 indé.	1	-
<i>Dysdera</i> sp. 2	-	1
<i>Dysdera</i> sp. 3	1	-
<i>Dysdera</i> sp. 4	-	1
<i>Dysdera</i> sp. 5	-	1
Acari sp. 4 indé.	-	1
<i>Trichoniscus</i> sp.	-	1
Polydesmidae sp. indé.	1	-
<i>Polydesmus</i> sp.	-	1
Sminthuridae sp. indé.	-	1
Anuridae sp. indé.	-	1
Gryllidae sp. indé.	1	1
<i>Sehirus</i> sp. 2	-	1
Anthocoridae sp. indé.	-	1
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1	-
Lygaeidae sp. indé.	-	1
<i>Riparhochromus</i> sp.	-	1
<i>Oxycarenus</i> sp. indé.	-	1

<i>Oxycarenus</i> sp. 1 indét.	-	1
<i>Gonianotus marginopunctatus</i>	1	-
<i>Pirates stridulus</i>	-	1
<i>Ophthalmicus</i> sp	1	-
<i>Psylla</i> sp. indét.	-	1
Jassidae sp. indét.	-	1
Jassidae sp. 1 indét.	-	1
Jassidae sp. 2 indét.	-	1
Jassidae sp. 3 indét.	1	-
Jassidae sp. 4 indét.	-	1
Coleoptera sp. indét.	-	1
Caraboidea sp. 1 indét.	-	1
<i>Licinus silphoides</i>	-	1
<i>Ophonus</i> sp.	-	1
<i>Dichirotrichus</i> sp.	-	1
<i>Dichirotrichus</i> sp. 1	-	1
<i>Microlestes</i> sp.	-	1
<i>Orthomus</i> sp.	-	1
<i>Harpalus</i> sp. 2	1	-
Pterostichidae sp. indét.	-	1
<i>Feronia</i> sp.	-	1
<i>Bembidion</i> sp.	1	-
<i>Pterostichus</i> sp.	-	1
<i>Phyllognathus</i> sp.	-	1
<i>Anisopha</i> sp.	-	1
<i>Onthophagus</i> sp.	-	1
<i>Onthophagus melitoeus</i>	1	-
<i>Aphodius</i> sp.	1	-
<i>Anthicus instabilis</i>	-	1
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	-	1
<i>Drilus mauritanicus</i>	-	1
Cryptophagidae sp. indét.	-	1

<i>Cryptophagus</i> sp. 1	-	1
Histeridae sp. 1 indét.	-	1
Histeridae sp. 2 indét.	1	-
<i>Abraeus</i> sp.	1	-
<i>Hister major</i>	-	1
Tenebrionidae sp. indét.	-	1
<i>Asida lefranci</i>	-	1
<i>Oxytelus</i> sp.	1	1
<i>Xantholinus</i> sp.	-	1
<i>Philonthus</i> sp.	-	1
<i>Ocypus olens</i>	-	1
<i>Carpophilus</i> sp.	1	-
<i>Olibrus</i> sp.	-	1
<i>Mordella</i> sp.	-	1
<i>Scymnus interruptus</i>	-	1
<i>Platylaspis luteorubra</i>	-	1
Chrysomelidae sp. 1 indét.	-	1
Halticinae sp. indét.	-	1
<i>Aphthona</i> sp.	1	1
<i>Aphthona</i> sp. 1	-	1
<i>Pachnephorus</i> sp.	-	1
<i>Sitona</i> sp.	-	1
Ichneumonidae sp. indét.	-	1
<i>Cynipidae</i> sp.	1	
Braconidae sp. indét.	-	1
Aphelinidae sp. indét.	1	1
Chalcidoidea sp. indét.	-	1
Chalcidae sp. 1 indét.	-	1
Chalcidae sp. 2 indét.	-	1
<i>Polistes gallicus</i>	1	-
Formicidae sp. indét.	-	1
<i>Tetramorium biskrensis</i>	1	-

<i>Tapinoma minor</i>	-	1
<i>Lasioglossum</i> sp.	1	-
<i>Tuta absoluta</i>	-	1
Lepidoptera sp. indé.	-	1
Nematocera sp. 1 indé.	-	1
Agromyzidae sp. indé.	-	1
<i>Psychoda</i> sp.	-	1
<i>Tipula</i> sp.	-	1
Asilidae sp. indé.	-	1
<i>Syrphus</i> sp. indé.	-	1
Cyclorrhapha sp.	-	1
Cyclorrhapha sp. 6 indé.	-	1
Cyclorrhapha sp. 7 indé.	1	1
Cyclorrhapha sp. 8 indé.	-	1
Cyclorrhapha sp. 9 indé.	-	1
Cyclorrhapha sp. 11 indé.	-	1
Cyclorrhapha sp. 13 indé.	-	1
<i>Calliphora</i> sp.	-	1
Drosophilidae sp. 2 indé.	-	1
Drosophilidae sp. 3 indé.	-	1
<i>Crocidura russula</i>	-	1
Totaux	29	92

Tableau 26 – Abondances relative des espèces capturées dans les pots Barber sous-serre

Espèces	Ni	%
<i>Helicella virgata</i>	3	0,25
<i>Cochlicella barbara</i>	4	0,33
<i>Helix aspersa</i>	1	0,08
<i>Aranea</i> sp. 6 indé.	7	0,57
Salticidae sp. indé.	1	0,08
Salticidae sp. 2 indé.	3	0,25
Gnaphosidae sp. 2 indé.	1	0,08

Dysderidae sp. indét.	13	1,06
Dysderidae sp. 1 indét.	1	0,08
Dysderidae sp. 3 indét.	1	0,08
Dysderidae sp. 4 indét.	5	0,41
Dysderidae sp. 5 indét.	1	0,08
Dysderidae sp. 6 indét.	2	0,16
<i>Dysdera</i> sp. 1	3	0,25
<i>Dysdera</i> sp. 3	1	0,08
Phalangida sp. indét.	2	0,16
Lycosidae sp. indét.	8	0,65
Acari sp. indét.	3	0,25
Acari sp. 1 indét.	9	0,74
Acari sp. 4 indét.	4	0,33
<i>Oniscus</i> sp.	9	0,74
<i>Tylos</i> sp.	18	1,47
<i>Porcelio</i> sp.	5	0,41
Oniscidae sp. indét.	31	2,53
Polydesmidae sp. indét.	1	0,08
<i>Polydesmus</i> sp.	2	0,16
Entomobryidae sp. indét.	3	0,25
Gryllidae sp. indét.	1	0,08
<i>Nala lividipes</i>	3	0,25
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	6	0,49
<i>Labia minor</i>	18	1,47
<i>Sehirus</i> sp.	5	0,41
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1	0,08
<i>Gonianotus marginipunctatus</i>	1	0,08
Fulgoridae sp. indét.	16	1,31
Jassidae sp. 3 indét.	1	0,08
Aphidae sp. indét.	3	0,25
<i>Macrosiphum</i> sp.	2	0,16
<i>Anthicus floralis</i>	36	2,94
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	2	0,16
<i>Amara</i> sp.	3	0,25
<i>Amara</i> sp. 2	2	0,16
<i>Harpalus</i> sp.	13	1,06
<i>Harpalus</i> sp. 1	6	0,49
<i>Harpalus</i> sp. 2	1	0,08

<i>Harpalus pubescens</i>	3	0,25
<i>Pleurophorus</i> sp.	8	0,65
<i>Onthophagus melitoeus</i>	1	0,08
<i>Aphodius</i> sp.	1	0,08
Histeridae sp. indét.	1	0,08
<i>Abraeus</i> sp.	1	0,08
Staphylinidae sp. indét.	15	1,23
<i>Oxytelus</i> sp.	1	0,08
Carpophilidae sp. 1 indét.	3	0,25
<i>Carpophilus</i> sp.	1	0,08
<i>Berginus tamarisci</i>	3	0,25
<i>Ophthalmicus</i> sp.	1	0,08
<i>Aphthona</i> sp.	1	0,08
<i>Hypera</i> sp.	4	0,33
<i>Bembidion</i> sp.	1	0,08
Braconidae sp. 2 indét.	4	0,33
Aphelinidae sp. indét.	1	0,08
<i>Polistes gallicus</i>	1	0,08
Formicidae sp. indét.	2	0,16
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	2	0,16
<i>Messor</i> sp.	13	1,06
<i>Tetramorium</i> sp. 1	3	0,25
<i>Tetramorium</i> sp. 2	244	19,93
<i>Tetramorium biskrensis</i>	1	0,08
<i>Pheidole</i> sp.	13	1,06
<i>Pheidole pallidula</i>	7	0,57
<i>Leptothorax fuentei</i>	2	0,16
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	414	33,82
<i>Tapinoma minor</i>	19	1,55
<i>Lasioglossum</i> sp.	1	0,08
<i>Andrena</i> sp.	5	0,41
Cynipidae sp.	1	0,08
<i>Pararge aegeria</i>	6	0,49
Lepidoptera sp. indét.	6	0,49
<i>Sepsis</i> sp.	16	1,31
<i>Sepsis</i> sp. 1	5	0,41
Orthorrhapha sp. 1 indét.	35	2,86
Cyclorrhapha sp.	2	0,16

Cyclorrhapha sp. 1	3	0,25
Cyclorrhapha sp. 2 indét.	46	3,76
Cyclorrhapha sp. 3 indét.	38	3,1
Cyclorrhapha sp. 4 indét.	11	0,9
Cyclorrhapha sp. 7 indét.	1	0,08
Cyclorrhapha sp. 14 indét.	4	0,33
Chloropidae sp. indét.	1	0,08
Calliphoridae sp. indét.	4	0,33
Sarcophagidae sp. indét.	3	0,25
Drosophilidae sp. indét.	3	0,25
Totaux	1224	100

Ni : Effectifs

A.R (%) : Abondances relatives

Tableau 27 – Abondances relatives des espèces capturées par les pots Barber hors serre

Espèces	Ni	AR%
<i>Helicella virgata</i>	9	0,35
<i>Lymnea</i> sp. indét.	1	0,04
<i>Euparypha</i> sp.	3	0,12
<i>Cochlicella barbara</i>	33	1,29
<i>Helix aspersa</i>	2	0,08
Aranea sp. indét.	1	0,04
Aranea sp. 1 indét.	3	0,12
Aranea sp. 2 indét.	1	0,04
Aranea sp. 3 indét.	2	0,08
Aranea sp. 4 indét.	2	0,08
Aranea sp. 5 indét.	1	0,04
Aranea sp. 6 indét.	2	0,08
<i>Lepthyphantes</i> sp.	1	0,04
<i>Lepthyphantes</i> sp. 1	2	0,08
Salticidae sp. indét.	2	0,08
Salticidae sp. 1 indét.	2	0,08
Salticidae sp. 2 indét.	12	0,47
Gnaphosidae sp. 1 indét.	1	0,04
Gnaphosidae sp. 2 indét.	1	0,04
Dysderidae sp. indét.	2	0,08
Dysderidae sp. 2 indét.	2	0,08
Dysderidae sp. 3 indét.	6	0,23
Dysderidae sp. 4 indét.	8	0,31

Dysderidae sp. 5 indét.	11	0,43
Dysderidae sp. 6 indét.	3	0,12
<i>Dysdera</i> sp.	3	0,12
<i>Dysdera</i> sp. 1	6	0,23
<i>Dysdera</i> sp. .2	1	0,04
<i>Dysdera</i> sp. 4	1	0,04
<i>Dysdera</i> sp. 5	1	0,04
Phalangida sp. indét.	2	0,08
Lycosidae sp. indét.	5	0,20
Acari sp. 1 indét.	5	0,20
Acari sp. 2 indét.	13	0,51
Acari sp. 3 indét.	7	0,27
Acari sp. 4 indét.	1	0,04
<i>Oniscus</i> sp.	8	0,31
<i>Tylos</i> sp.	40	1,56
<i>Trichoniscus</i> sp.	1	0,04
<i>Porcelio</i> sp.	8	0,31
Oniscidae sp. indét.	42	1,64
<i>Lithobius</i> sp.	4	0,16
<i>Polydesmus</i> sp.	1	0,04
Entomobryidae sp. indét.	8	0,31
Sminthuridae sp. indét.	1	0,04
Anuridae sp. indét.	1	0,04
Gryllidae sp. indét.	1	0,04
<i>Nala lividipes</i>	8	0,31
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	9	0,35
<i>Labia minor</i>	3	0,12
<i>Sehirus</i> sp.	8	0,31
<i>Sehirus</i> sp. 2	1	0,04
<i>Corizus</i> sp.	2	0,08
Anthocoridae sp. indét.	1	0,04
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	2	0,08
Lygaeidae sp. indét.	1	0,04
<i>Riparhochromus</i> sp.	1	0,04
<i>Oxycarenus</i> sp. indét.	1	0,04
<i>Oxycarenus</i> sp. 1 indét.	1	0,04
<i>Pirates stridulus</i>	1	0,04
Psyllidae sp. indét.	2	0,08
<i>Psylla</i> sp. indét.	1	0,04
Fulgoridae sp. indét.	17	0,66
Fulgoridae sp. 1 indét.	2	0,08
Jassidae sp. indét.	1	0,04

Jassidae sp. 1 indét.	1	0,04
Jassidae sp. 2 indét.	1	0,04
Jassidae sp. 3 indét.	5	0,20
Jassidae sp. 4 indét.	1	0,04
Aphidae sp. indét.	9	0,35
<i>Macrosiphum</i> sp.	2	0,08
Coleoptera sp. indét.	2	0,08
Coleoptera sp. indét.	1	0,04
Caraboidea sp. indét.	2	0,08
Caraboidea sp. 1 indét.	1	0,04
<i>Macrothorax morbillosus</i>	3	0,12
<i>Licinus silphoides</i>	1	0,04
<i>Amara</i> sp.	9	0,35
<i>Amara</i> sp. 1	3	0,12
<i>Amara</i> sp. 2	7	0,27
<i>Ophonus</i> sp.	1	0,04
<i>Dichirotrichus</i> sp	1	0,04
<i>Dichirotrichus</i> sp.1	1	0,04
<i>Microlestes</i> sp.	1	0,04
<i>Orthomus</i> sp.	1	0,04
<i>Harpalus</i> sp.	14	0,55
<i>Harpalus</i> sp. 1	4	0,16
<i>Harpalus pubescens</i>	27	1,06
Pterostichidae sp. indét.	1	0,04
<i>Pterostichus</i> sp.	1	0,04
<i>Pleurophorus</i> sp.	12	0,47
<i>Phyllognathus</i> sp.	1	0,04
<i>Anisoplia</i> sp.	1	0,04
<i>Onthophagus</i> sp.	1	0,04
<i>Onthophagus melitoeus</i>	2	0,08
<i>Anthicus floralis</i>	293	11,46
<i>Anthicus instabilis</i>	1	0,04
<i>Parmulus</i> sp.	3	0,12
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	5	0,20
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	1	0,04
<i>Drilus mauritanicus</i>	1	0,04
Cryptophagidae sp. indét.	1	0,04
<i>Cryptophagus</i> sp. 1 indét.	1	0,04
Histeridae sp. indét.	1	0,04
<i>Hister major</i>	1	0,04
Tenebrionidae sp. indét.	1	0,04
<i>Tribolium</i> sp.	3	0,12

<i>Asida lefranci</i>	1	0,04
Staphylinidae sp. indé.	19	0,74
Staphylinidae sp. 1 indé.	2	0,08
<i>Bolitobius</i> sp.	3	0,12
<i>Oxytelus</i> sp.	1	0,04
<i>Xantholinus</i> sp.	1	0,04
<i>Philonthus</i> sp. indé.	2	0,08
<i>Philonthus</i> sp.	1	0,04
<i>Conosoma</i> sp.	3	0,12
<i>Ocypus olens</i>	1	0,04
Carpophilidae sp. 1 indé.	16	0,63
Carpophilidae sp. 2 indé.	2	0,08
<i>Berginus tamarisci</i>	4	0,16
<i>Mordella</i> sp.	1	0,04
<i>Scymnus interruptus</i>	1	0,04
<i>Platylespis luteorubra</i>	1	0,04
Chrysomelidae sp. indé.	2	0,08
Chrysomelidae sp. 1 indé.	1	0,04
Halticinae sp. indé.	1	0,04
<i>Aphthona</i> sp.	1	0,04
<i>Aphthona</i> sp.1	1	0,04
<i>Pachnephorus</i> sp.	1	0,04
<i>Sitona</i> sp.	1	0,04
<i>Hypera</i> sp.	56	2,19
<i>Hypera circumvaga</i>	2	0,08
<i>Feronia</i> sp.	1	0,04
<i>Olibrus</i> sp.	1	0,04
Ichneumonidae sp. indé.	1	0,04
<i>Ophion</i> sp.	8	0,31
Braconidae sp. indé.	1	0,04
Braconidae sp. 2 indé.	8	0,31
Aphelinidae sp. indé.	1	0,04
Chalcidoidea sp. indé.	1	0,04
Chalcidae sp. 1 indé.	1	0,04
Chalcidae sp. 2 indé.	1	0,04
Formicidae sp. indé.	1	0,04
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	2	0,08
<i>Messor</i> sp.	44	1,72
<i>Messor barbara</i>	4	0,16
<i>Crematogaster</i> sp.	7	0,27
<i>Tetramorium</i> sp. 1	5	0,20
<i>Tetramorium</i> sp. 2	33	1,29

<i>Pheidole</i> sp.	2	0,08
<i>Leptothorax fuentei</i>	8	0,31
<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	0,08
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	949	37,11
<i>Tapinoma minor</i>	1	0,04
<i>Tapinoma simrothi</i>	5	0,20
<i>Lasioglossum</i> sp.	3	0,12
<i>Andrena</i> sp.	8	0,31
Cynipidae sp.	2	0,08
<i>Tuta absoluta</i>	1	0,04
<i>Pararge aegeria</i>	5	0,20
Lepidoptera sp. indét.	1	0,04
Tineidae sp. indét.	2	0,08
<i>Sepsis</i> sp.	39	1,53
<i>Sepsis</i> sp.2	2	0,08
<i>Nematocera</i> sp. indét.	2	0,08
<i>Nematocera</i> sp.1 indét.	1	0,04
<i>Tipula</i> sp.	1	0,04
Sciaridae sp. 2 indét.	2	0,08
Cecidomyidae sp. indét.	3	0,12
<i>Psychoda</i> sp. 1	1	0,04
<i>Psychoda alternata</i>	2	0,08
<i>Orthorrhapha</i> sp. indét.	4	0,16
<i>Orthorrhapha</i> sp. 1 indét.	8	0,31
Asilidae sp. indét.	1	0,04
<i>Syrphus</i> sp. indét.	1	0,04
<i>Cyclorrhapha</i> sp.	1	0,04
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 2 indét.	191	7,47
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 3 indét.	100	3,91
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 4 indét.	51	1,99
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 5 indét.	4	0,16
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 6 indét.	1	0,04
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 7 indét.	1	0,04
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 8. indét.	1	0,04
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 9. indét.	1	0,04
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 10. indét.	5	0,20
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 11 indét.	1	0,04
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 12 indét.	3	0,12
<i>Cyclorrhapha</i> sp. 13 indét.	1	0,04
Chloropidae sp. indét.	3	0,12
Calliphoridae sp. indét.	59	2,31
<i>Calliphora</i> sp.	1	0,04

<i>Lucilia</i> sp.	3	0,12
Sarcophagidae sp. indé.	3	0,12
Agromyzidae sp. indé.	1	0,04
Drosophilidae sp. 1 indé.	3	0,12
Drosophilidae sp. 2 indé.	1	0,04
Drosophilidae sp. 3 indé.	1	0,04
Drosophilidae sp. indé.	55	2,15
<i>Crocidura russula</i>	1	0,04
Totaux	2557	100

Ni : Effectifs

A.R (%) : Abondances relatives

Tableau 28– Fréquences d'occurrence et constance des espèces piégées dans les pots enterrés dans la station de culture maraîchères sous-serre

Espèces	N	F.O. %
<i>Helicella virgata</i>	1	20
<i>Cochlicella barbara</i>	3	60
<i>Helix aspersa</i>	1	20
Aranea sp. 6 indé.	2	40
Salticidae sp. indé.	1	20
Salticidae sp. 2 indé.	1	20
Gnaphosidae sp. 2 indé.	2	40
Dysderidae sp. indé.	2	40
Dysderidae sp. 1 indé.	1	20
Dysderidae sp. 3 indé.	1	20
Dysderidae sp. 4 indé.	1	20
Dysderidae sp. 5 indé.	1	20
Dysderidae sp. 6 indé.	2	40
<i>Dysdera</i> sp. 1	1	20
<i>Dysdera</i> sp. 3	1	20
Lycosidae sp. indé.	1	20
Phalangida sp. indé.	2	40
Acari sp. indé.	1	20
Acari sp. 1 indé.	1	20
Acari sp. 4 indé.	1	20
<i>Oniscus</i> sp.	3	60
<i>Tylos</i> sp.	1	20
<i>Porcelio</i> sp.	3	60
Oniscidae sp. indé.	4	80
Polydesmidae sp. indé.	1	20
<i>Polydesmus</i> sp.	2	40

Entomobryidae sp. indé.	2	40
Gryllidae sp. indé.	1	20
<i>Nala lividipes</i>	3	60
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	2	40
<i>Labia minor</i>	5	100
<i>Sehirus</i> sp. 1	2	40
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1	20
<i>Gonianotus marginopunctatus</i>	1	20
<i>Ophthalmicus</i> sp	1	20
Fulgoridae sp. indé.	5	100
Jassidae sp. 3 indé.	1	20
Aphidae sp. indé.	1	20
<i>Macrosiphum</i> sp.	1	20
<i>Amara</i> sp.	1	20
<i>Amara</i> sp. 2	2	40
<i>Harpalus</i> sp.	5	100
<i>Harpalus</i> sp. 1	3	60
<i>Harpalus</i> sp. 2	1	20
<i>Harpalus pubescens</i>	1	20
<i>Bembidion</i> sp.	1	20
<i>Pleurophorus</i> sp.	2	40
<i>Onthophagus melitoeus</i>	1	20
<i>Aphodius</i> sp.	1	20
<i>Anthicus floralis</i>	5	100
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	2	40
Histeridae sp. 2 indé.	1	20
<i>Abraeus</i> sp.	1	20
Staphylinidae sp. indé.	3	60
<i>Oxytelus</i> sp.	1	20
Carpophilidae sp. 1 indé.	2	40
<i>Carpophilus</i> sp.	1	20
<i>Berginus tamarisci</i>	3	60
<i>Aphthona</i> sp.	1	20
<i>Hypera</i> sp.	1	20
Cynipidae sp.	1	20
Braconidae sp. 2 indé.	2	40
Aphelinidae sp. indé.	1	20
<i>Polistes gallicus</i>	1	20
Formicidae sp. indé.	2	40
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	1	20
<i>Messor</i> sp.	2	40
<i>Tetramorium</i> sp. 1	1	20

<i>Tetramorium</i> sp. 2	5	100
<i>Tetramorium biskrensis</i>	2	40
<i>Pheidole</i> sp.	4	80
<i>Pheidole pallidula</i>	1	20
<i>Leptothorax fuentei</i>	1	20
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	5	100
<i>Tapinoma minor</i>	1	20
<i>Lasioglossum</i> sp.	1	20
<i>Andrena</i> sp.	2	40
<i>Pararge aegeria</i>	1	20
Lepidoptera sp. indét.	3	60
Orthorrhapha sp. 1 indét.	4	80
Cyclorrhapha sp.	1	20
Cyclorrhapha sp. 1 indét.	1	20
Cyclorrhapha sp. 2 indét.	5	100
Cyclorrhapha sp. 3 indét.	2	40
Cyclorrhapha sp. 4 indét.	1	20
Cyclorrhapha sp. 7 indét.	1	20
Cyclorrhapha sp. 14 indét.	1	20
Chloropidae sp. indét.	1	20
Calliphoridae sp. indét.	1	20
Sarcophagidae sp. indét.	2	40
Drosophilidae sp. indét.	1	20
<i>Sepsis</i> sp. 1	1	20
<i>Sepsis</i> sp. 2	2	40

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

Tableau 29 – Fréquences d'occurrence et constances des espèces piégées dans les pots enterrés en plein champ dans la station de culture maraîchères

Espèces	N	F.O %
<i>Helicella virgata</i>	3	60
<i>Lymnea</i> sp.	1	20
<i>Euparypha</i> sp.	2	40
<i>Cochlicella barbara</i>	5	100
<i>Helix aspersa</i>	2	40
Aranea sp. indét.	1	20
Aranea sp. 1 indét.	2	40
Aranea sp. 2 indét.	1	20

Aranea sp. 3 indét.	2	40
Aranea sp. 4 indét.	2	40
Aranea sp. 5 indét.	1	20
Aranea sp. 6 indét.	2	40
<i>Lepthyphantes</i> sp.	1	20
<i>Lepthyphantes</i> sp. 1	1	20
Salticidae sp. indét.	1	20
Salticidae sp. 1 indét.	1	20
Salticidae sp. 2 indét.	1	20
Gnaphosidae sp. 1 indét.	1	20
Gnaphosidae sp. 2 indét.	1	20
Dysderidae sp. indét.	1	20
Dysderidae sp. 2 indét.	2	40
Dysderidae sp. 3 indét.	3	60
Dysderidae sp. 4 indét.	2	40
Dysderidae sp. 5 indét.	2	40
Dysderidae sp. 6 indét.	1	20
<i>Dysdera</i> sp.	2	40
<i>Dysdera</i> sp. 1	2	40
<i>Dysdera</i> sp. 2	1	20
<i>Dysdera</i> sp. 4	1	20
<i>Dysdera</i> sp. 5	1	20
Lycosidae sp. indét.	2	40
Phalangida sp. indét.	2	40
Acari sp. 1 indét.	2	40
Acari sp. 2 indét.	1	20
Acari sp. 3 indét.	3	60
Acari sp. 4 indét.	1	20
<i>Oniscus</i> sp.	3	60
<i>Tylos</i> sp.	1	20
<i>Trichoniscus</i> sp.	1	20
<i>Porcelio</i> sp.	1	20
Oniscidae sp. indét.	3	60

<i>Lithobius</i> sp.	2	40
<i>Polydesmus</i> sp.	1	20
Entomobryidae sp. indét.	3	60
Sminthuridae sp. indét.	1	20
Anuridae sp. indét.	1	20
Gryllidae sp. indét.	1	20
<i>Nala lividipes</i>	1	20
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	2	40
<i>Labia minor</i>	2	40
<i>Sehirus</i> sp. 1	2	40
<i>Sehirus</i> sp. 2	1	20
<i>Corizus</i> sp.	1	20
Anthocoridae sp. indét.	1	20
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1	20
Lygaeidae sp. indét.	2	40
<i>Riparhochromus</i> sp.	1	20
<i>Oxycarenus</i> sp. indét.	1	20
<i>Oxycarenus</i> sp. 1 indét.	1	20
<i>Pirates stridulus</i>	2	40
Psyllidae sp. indét.	2	40
<i>Psylla</i> sp. indét.	1	20
Fulgoridae sp. indét.	4	80
Fulgoridae sp. 1 indét.	1	20
Jassidae sp. indét.	1	20
Jassidae sp. 1 indét.	1	20
Jassidae sp. 2 indét.	1	20
Jassidae sp. 3 indét.	2	40
Jassidae sp. 4 indét.	1	20
Aphidae sp. indét.	4	80
<i>Macrosiphum</i> sp.	1	20
Coleoptera sp. indét.	1	20
Coleoptera sp. indét.	1	20
Caraboidea sp. indét.	1	20

Caraboidea sp. 1 indét.	1	20
<i>Macrothorax morbillosus</i>	2	40
<i>Licinus silphoides</i>	1	20
<i>Amara</i> sp.	2	40
<i>Amara</i> sp. 1	2	40
<i>Amara</i> sp. 2	2	40
<i>Ophonus</i> sp.	1	20
<i>Dichirotrichus</i> sp.	1	20
<i>Dichirotrichus</i> sp. 1	1	20
<i>Microlestes</i> sp.	1	20
<i>Orthomus</i> sp.	1	20
<i>Harpalus</i> sp.	5	100
<i>Harpalus</i> sp. 1	2	40
<i>Harpalus pubescens</i>	1	20
Pterostichidae sp. indét.	1	20
<i>Feronia</i> sp.	1	20
<i>Pterostichus</i> sp.	1	20
<i>Pleurophorus</i> sp.	4	80
<i>Phyllognathus</i> sp.	1	20
<i>Anisoplia</i> sp.	1	20
<i>Onthophagus</i> sp.	1	20
<i>Onthophagus melitoeus</i>	1	20
<i>Anthicus floralis</i>	5	100
<i>Anthicus instabilis</i>	1	20
<i>Parmulus</i> sp.	2	40
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	2	40
<i>Oryzaeophilus surinamensis</i>	1	20
<i>Drilus mauritanicus</i>	1	20
Cryptophagidae sp. indét.	1	20
<i>Cryptophagus</i> sp. 1	1	20
Histeridae sp. 1 indét.	1	20
<i>Hister major</i>	1	20
Tenebrionidae sp. indét.	1	20

<i>Tribolium</i> sp.	1	20
<i>Asida lefranci</i>	1	20
Staphylinidae sp. indét.	5	100
Staphylinidae sp. 1 indét.	1	20
<i>Bolitobius</i> sp.	2	40
<i>Oxytelus</i> sp.	1	20
<i>Xantholinus</i> sp.	1	20
<i>Philonthus</i> sp. indét.	2	40
<i>Philonthus</i> sp.	1	20
<i>Conosoma</i> sp.	2	40
<i>Ocypus olens</i>	1	20
Carpophilidae sp. 1 indét.	4	80
Carpophilidae sp. 2 indét.	2	40
<i>Berginus tamarisci</i>	3	60
<i>Olibrus</i> sp.	1	20
<i>Mordella</i> sp.	1	20
<i>Scymnus interruptus</i>	1	20
<i>Platylaspis luteorubra</i>	1	20
Chrysomelidae sp. indét.	2	40
Chrysomelidae sp. 1 indét.	1	20
Halticinae sp. indét.	1	20
<i>Aphthona</i> sp.	1	20
<i>Aphthona</i> sp. 1	1	20
<i>Pachnephorus</i> sp.	1	20
<i>Sitona</i> sp.	1	20
<i>Hypera</i> sp.	2	40
<i>Hypera circumvaga</i>	2	40
Ichneumonidae sp. indét.	1	20
Cynipidae sp.	2	40
Braconidae sp. indét.	3	60
Braconidae sp. 2 indét.	3	60
Aphelinidae sp. indét.	1	20
Chalcidoidea sp. indét.	1	20

Chalcidae sp. 1 indét.	1	20
Chalcidae sp. 2 indét.	1	20
<i>Ophion</i> sp.	3	60
Formicidae sp. indét.	1	20
<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	2	40
<i>Messor</i> sp.	5	100
<i>Messor barbara</i>	3	60
<i>Crematogaster</i> sp.	1	20
<i>Tetramorium</i> sp. 1	2	40
<i>Tetramorium</i> sp. 2	4	80
<i>Pheidole</i> sp.	2	40
<i>Leptothorax fuentei</i>	1	20
<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	20
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	5	100
<i>Tapinoma minor</i>	1	20
<i>Tapinoma simrothi</i>	2	40
<i>Lasioglossum</i> sp.	2	40
<i>Andrena</i> sp.	3	60
Tineidae sp. indét.	2	40
<i>Tuta absoluta</i>	1	20
<i>Pararge aegeria</i>	2	40
Lepidoptera sp. indét.	1	20
Nematocera sp. indét.	1	20
Nematocera sp. 1 indét.	1	20
Agromyzidae sp. indét.	1	20
<i>Psychoda</i> sp.	1	20
<i>Psychoda alternata</i>	1	20
<i>Tipula</i> sp.	1	20
Sciaridae sp. indét.	1	20
Cecidomyiidae sp. indét.	2	40
Orthorrhapha sp. indét.	1	20
Orthorrhapha sp. 1 indét.	3	60
Asilidae sp. indét.	1	20

<i>Syrphus</i> sp. indé.	1	20
Cyclorrhapha sp.	1	20
Cyclorrhapha sp. 2 indé.	4	80
Cyclorrhapha sp. 3 indé.	4	80
Cyclorrhapha sp. 4 indé.	4	80
Cyclorrhapha sp. 5 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 6 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 7 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 8 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 9 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 10 indé.	2	40
Cyclorrhapha sp. 11 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 12 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 13 indé.	1	20
Chloropidae sp. indé.	2	40
Calliphoridae sp. indé.	4	80
<i>Calliphora</i> sp.	1	20
<i>Lucilia</i> sp.	2	40
Sarcophagidae sp. indé.	2	40
Drosophilidae sp. 1 indé.	1	20
Drosophilidae sp. 2 indé.	1	20
Drosophilidae sp. 3 indé.	1	20
Drosophilidae sp. indé.	4	80
<i>Sepsis</i> sp. 1	4	80
<i>Sepsis</i> sp. 2	2	40
<i>Crocidura russula</i>	1	20

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

Tableau 32 : Liste en présence-absence des espèces capturées sous-serre à Heuraoua par les pots Barber de janvier à mai 2009

N°	Espèces	Mois				
		I	II	III	IV	V
1	<i>Helicella virgata</i>	-	-	-	+	-
2	<i>Cochlicella barbara</i>	+	-	-	+	+
3	<i>Helix aspersa</i>	-	+	-	-	-
4	Aranea sp. 6 indé.	-	-	-	+	+
5	Salticidae sp. indé.	-	-	-	+	-

6	Salticidae sp. 2 indét.	-	-	-	+	-
7	Gnaphosidae sp. 2 indét.	-	-	-	-	+
8	Dysderidae sp. indét.	+	-	-	+	-
9	Dysderidae sp. 1 indét.	+	-	-	-	-
1-	Dysderidae sp. 3 indét.	-	-	-	+	-
11	Dysderidae sp. 4 indét.	-	-	-	+	-
12	Dysderidae sp. 5 indét.	-	+	-	-	-
13	Dysderidae sp. 6 indét.	-	+	-	-	+
14	<i>Dysdera</i> sp. 1	-	-	-	+	-
15	<i>Dysdera</i> sp. 3	-	+	-	-	-
16	Lycosidae sp. indét.	-	+	-	-	+
17	Phalangida sp. indét.	-	-	-	-	+
18	Acari sp. indét.	-	+	-	-	-
19	Acari sp. 1 indét.	+	-	-	-	-
2-	Acari sp. 4 indét.	-	-	-	+	-
21	<i>Oniscus</i> sp.	-	-	+	+	+
22	<i>Tylos</i> sp.	-	-	-	-	+
23	<i>Porcelio</i> sp.	-	-	+	+	+
24	Oniscidae sp. indét.	+	+	+	+	-
25	Polydesmidae sp. indét.	+	-	-	-	-
26	<i>Polydesmus</i> sp.	+	-	-	-	+
27	Entomobryidae sp. indét.	-	-	+	+	-
28	Gryllidae sp. indét.	-	-	+	-	-
29	<i>Nala lividipes</i>	+	+	-	-	+
3-	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	+	-	-	-	+
31	<i>Labia minor</i>	+	+	+	+	+
32	<i>Sehirus</i> sp. 1	+	-	-	-	+
33	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	+	-	-	-	-
34	<i>Gonianotus marginopunctatus</i>	+	-	-	-	-
35	<i>Ophthalmicus</i> sp	-	-	-	-	+
36	Fulgoridae sp. indét.	+	+	+	+	+
37	Jassidae sp. 3 indét.	-	-	-	+	-

38	<i>Aphidae</i> sp. indét.	-	-	-	+	-
39	<i>Macrosiphum</i> sp.	-	-	-	-	+
4-	<i>Amara</i> sp.	-	-	-	+	-
41	<i>Amara</i> sp. 2	-	-	-	+	+
42	<i>Harpalus</i> sp.	+	+	+	+	+
43	<i>Harpalus</i> sp. 1	-	-	+	+	+
44	<i>Harpalus</i> sp. 2	+	-	-	-	-
45	<i>Harpalus pubescens</i>	-	-	-	-	+
46	<i>Bembidion</i> sp.	-	+	-	-	-
47	<i>Pleurophorus</i> sp.	-	-	+	-	+
48	<i>Onthophagus melitoeus</i>	-	-	-	+	-
49	<i>Aphodius</i> sp.	-	-	-	-	+
5-	<i>Anthicus floralis</i>	+	+	+	+	+
51	<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	+	-	-	-	+
52	Histeridae sp. 2 indét.	-	-	+	-	-
53	<i>Abraeus</i> sp.	-	-	+	-	-
54	Staphylinidae sp. indét.	-	-	+	+	+
55	<i>Oxytelus</i> sp.	-	-	+	-	-
56	Carpophilidae sp. 1 indét.	-	-	-	+	+
57	<i>Carpophilus</i> sp.	-	-	+	-	-
58	<i>Berginus tamarisci</i>	-	-	-	+	+
59	<i>Aphthona</i> sp.	-	+	-	-	-
6-	<i>Hypera</i> sp.	-	-	-	+	-
61	<i>Cynipidae</i> sp.	+	-	-	-	-
62	Braconidae sp. 2 indét.	-	-	-	+	+
63	Aphelinidae sp. indét.	-	+	-	-	-
64	<i>Polistes gallicus</i>	-	+	-	-	-
65	Formicidae sp. indét.	+	+	-	-	-
66	<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	-	-	-	-	+
67	<i>Messor</i> sp.	-	-	-	+	+
68	<i>Tetramorium</i> sp. 1	-	-	-	-	+
69	<i>Tetramorium</i> sp. 2	+	+	+	+	+

7-	<i>Tetramorium biskrensis</i>	-	+	-	-	-
71	<i>Pheidole</i> sp.	+	+	+	-	+
72	<i>Pheidole pallidula</i>	-	-	-	-	+
73	<i>Leptothorax fuentei</i>	-	-	-	-	+
74	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	+	+	+	+	+
75	<i>Tapinoma minor</i>	+	-	-	-	-
76	<i>Lasioglossum</i> sp.	-	-	-	-	+
77	<i>Andrena</i> sp.	-	-	-	+	+
78	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	-	+	-
79	Lepidoptera sp. indé.	-	+	+	-	+
8-	Orthorrhapha sp. 1 indé.	+	+	+	-	+
81	Cyclorrhapha sp.	-	-	-	-	+
82	Cyclorrhapha sp. 1 indé.	-	-	-	-	+
83	Cyclorrhapha sp. 2 indé.	+	+	+	+	+
84	Cyclorrhapha sp. 3 indé.	+	+	-	-	-
85	Cyclorrhapha sp. 4 indé.	-	-	-	+	-
86	Cyclorrhapha sp. 7 indé.	-	-	-	-	+
87	Cyclorrhapha sp. 14 indé.	-	-	-	-	+
88	Chloropidae sp. indé.	-	-	-	+	-
89	Calliphoridae sp. indé.	-	-	-	+	-
9-	Sarcophagidae sp. indé.	-	+	+	-	-
91	Drosophilidae sp. indé.	-	-	-	+	-
92	<i>Sepsis</i> sp. 1	-	-	-	+	-
93	<i>Sepsis</i> sp. 2	+	+	-	-	-

Tableau 33: Liste en présence-absence des espèces capturées en plein champ à Heuraoua par les pots Barber de janvier à mai 2009

N°	Espèces	Mois				
		I	II	III	IV	V
1	<i>Helicella virgata</i>	+	-	-	+	+
2	<i>Lymnea</i> sp.	-	+	-	-	-
3	<i>Euparypha</i> sp.	-	-	-	+	+

4	<i>Cochlicella barbara</i>	+	+	+	+	+
5	<i>Helix aspersa</i>	+	+	-	-	-
6	Aranea sp. indét.	+	-	-	-	-
7	Aranea sp. 1 indét.	+	+	-	-	-
8	Aranea sp. 2 indét.	-	+	-	-	-
9	Aranea sp. 3 indét.	-	+	-	-	+
10	Aranea sp. 4 indét.	-	-	+	+	-
11	Aranea sp. 5 indét.	-	-	+	-	-
12	Aranea sp. 6 indét.	-	-	+	+	-
13	<i>Lepthyphantes</i> sp.	-	-	+	-	-
14	<i>Lepthyphantes</i> sp. 1	-	-	-	-	+
15	Salticidae sp. indét.	-	-	-	+	-
16	Salticidae sp. 1 indét.	-	-	-	+	-
17	Salticidae sp. 2 indét.	-	-	-	+	-
18	Gnaphosidae sp. 1 indét.	-	-	-	-	+
19	Gnaphosidae sp. 2 indét.	-	-	-	-	+
20	Dysderidae sp. indét.	-	-	-	+	-
21	Dysderidae sp. 2 indét.	+	+	-	-	-
22	Dysderidae sp. 3 indét.	+	-	+	-	+
23	Dysderidae sp. 4 indét.	-	+	+	-	-
24	Dysderidae sp. 5 indét.	-	+	+	-	-
25	Dysderidae sp. 6 indét.	-	+	-	-	-
26	<i>Dysdera</i> sp.	+	+	-	-	-
27	<i>Dysdera</i> sp. 1	-	-	+	-	+
28	<i>Dysdera</i> sp. 2	-	+	-	-	-
29	<i>Dysdera</i> sp. 4	-	+	-	-	-
30	<i>Dysdera</i> sp. 5	-	+	-	-	-
31	Phalangida sp. indét.	+	-	-	-	+
32	Lycosidae sp. indét.	-	-	-	+	+
33	Acari sp. 1 indét.	-	+	-	-	+
34	Acari sp. 2 indét.	+	-	-	-	-
35	Acari sp. 3 indét.	-	+	+	+	-

36	Acari sp. 4 indét.	-	-	-	+	-
37	<i>Oniscus</i> sp.	-	-	+	+	+
38	<i>Tylos</i> sp.	-	-	-	-	+
39	<i>Trichoniscus</i> sp.	-	-	-	-	+
40	Oniscidae sp. indét.	-	-	-	+	-
41	<i>Porcelio</i> sp.	+	+	+	-	-
42	<i>Lithobius</i> sp.	-	+	-	-	+
43	<i>Polydesmus</i> sp.	+	-	-	-	-
44	Entomobryidae sp. indét.	+	+	+	-	-
45	Sminthuridae sp. indét.	-	+	-	-	-
46	Anuridae sp. indét.	-	+	-	-	-
47	Gryllidae sp. indét.	-	-	-	-	+
48	<i>Nala lividipes</i>	-	+	-	-	-
49	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	+	-	-	-	+
50	<i>Labia minor</i>	-	-	-	+	+
51	<i>Sehirus</i> sp. 1	-	+	-	-	+
52	<i>Sehirus</i> sp. 2	-	-	-	-	+
53	<i>Corizus</i> sp.	-	-	-	-	+
54	Anthocoridae sp. indét.	-	+	-	-	-
55	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	-	-	-	-	+
56	Lygaeidae sp. indét.	-	-	-	+	-
57	<i>Riparhochromus</i> sp.	-	-	-	-	+
58	<i>Oxycarenius</i> sp. indét.	-	+	-	-	-
59	<i>Oxycarenius</i> sp. 1 indét.	-	+	-	-	-
60	<i>Pirates stridulus</i>	-	-	-	+	-
61	Psyllidae sp. indét.	-	+	-	-	+
62	<i>Psylla</i> sp. indét.	-	+	-	-	-
63	Fulgoridae sp. indét.	+	+	+	+	-
64	Fulgoridae sp. 1 indét.	-	-	-	-	+
65	Jassidae sp. indét.	+	-	-	-	-
66	Jassidae sp. 1 indét.	+	-	-	-	-
67	Jassidae sp. 2 indét.	-	+	-	-	-

68	Jassidae sp. 3 indét.	-	+	-	+	-
69	Jassidae sp. 4 indét.	-	-	-	-	+
70	Aphidae sp. indét.	+	-	+	+	+
71	<i>Macrosiphum</i> sp.	-	-	+	-	-
72	Coleoptera sp. indét.	+	-	-	-	-
73	Coleoptera sp. indét.	-	-	+	-	-
74	Caraboidea sp. indét.	+	-	-	-	-
75	Caraboidea sp. 1 indét.	-	+	-	-	-
76	<i>Macrothorax morbillosus</i>	+	+	-	-	-
77	<i>Licinus silphoides</i>	-	+	-	-	-
78	<i>Amara</i> sp.	-	-	+	+	-
79	<i>Amara</i> sp. 1	-	-	-	-	+
80	<i>Amara</i> sp. 2	-	+	-	+	-
81	<i>Ophonus</i> sp.	-	+	-	-	-
82	<i>Dichirotrichus</i> sp.	-	-	-	-	+
83	<i>Dichirotrichus</i> sp. 1	-	-	-	+	-
84	<i>Microlestes</i> sp.	-	+	-	-	-
85	<i>Orthomus</i> sp.	+	-	-	-	-
86	<i>Harpalus</i> sp.	+	+	+	+	-
87	<i>Harpalus</i> sp. 1	-	-	-	+	+
88	<i>Harpalus pubescens</i>	-	-	-	-	+
89	Pterostichidae sp. indét.	-	-	-	-	+
90	<i>Feronia</i> sp.	+	-	-	-	-
91	<i>Pterostichus</i> sp.	-	-	-	-	+
92	<i>Pleurophorus</i> sp.	+	+	+	-	+
93	<i>Phyllognathus</i> sp.	-	-	-	-	+
94	<i>Anisoplia</i> sp.	-	-	-	-	+
95	<i>Onthophagus</i> sp.	-	+	-	-	-
96	<i>Onthophagus melitoeus</i>	-	-	-	+	-
97	<i>Anthicus floralis</i>	+	+	+	+	+
98	<i>Anthicus instabilis</i>	-	-	+	-	-
99	<i>Parmulus</i> sp.	-	+	-	-	+

100	<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	-	+	-	-	+
101	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	-	-	-	+	-
102	<i>Drilus mauritanicus</i>	-	-	-	-	+
103	Cryptophagidae sp. indét.	-	-	-	-	+
104	<i>Cryptophagus</i> sp. 1	-	-	+	-	-
105	Histeridae sp. 1 indét.	-	+	-	-	-
106	<i>Hister major</i>	-	-	-	-	+
107	Tenebrionidae sp. indét.	-	-	-	-	+
108	<i>Tribolium</i> sp.	-	-	-	-	+
109	<i>Asida lefranci</i>	-	-	-	-	+
110	Staphylinidae sp. indét.	+	+	+	+	+
111	Staphylinidae sp. 1 indét.	+	-	-	-	-
112	<i>Bolitobius</i> sp.	+	-	+	-	-
113	<i>Oxytelus</i> sp.	-	+	-	-	-
114	<i>Xantholinus</i> sp.	+	-	-	-	-
115	<i>Philonthus</i> sp. indét.	-	-	+	-	+
116	<i>Philonthus</i> sp.	-	+	-	-	-
117	<i>Conosoma</i> sp.	+	+	-	-	-
118	<i>Ocypus olens</i>	+	-	-	-	-
119	Carpophilidae sp. 1 indét.	-	+	+	+	+
120	Carpophilidae sp. 2 indét.	-	+	-	-	+
121	<i>Berginus tamarisci</i>	+	+	+	-	-
122	<i>Olibrus</i> sp.	-	-	-	-	+
123	<i>Mordella</i> sp.	-	-	-	-	+
124	<i>Scymnus interruptus</i>	-	+	-	-	-
125	<i>Platylaspis luteorubra</i>	-	-	+	-	-
126	Chrysomelidae sp. indét.	+	+	-	-	-
127	Chrysomelidae sp. 1 indét.	-	-	-	-	+
128	Halticinae sp. indét.	+	-	-	-	-
129	<i>Aphthona</i> sp.	-	+	-	-	-
130	<i>Aphthona</i> sp. 1	-	-	-	-	+
131	<i>Pachnophorus</i> sp.	-	-	-	-	+

132	<i>Sitona</i> sp.	+	-	-	-	-
133	<i>Hypera</i> sp.	-	+	-	+	-
134	<i>Hypera circumvaga</i>	+	-	+	-	-
135	Ichneumonidae sp. indét.	+	-	-	-	-
136	<i>Cynipidae</i> sp.	-	+	+	-	-
137	Braconidae sp. indét.	-	-	-	+	-
138	Braconidae sp. 2 indét.	-	+	+	-	+
139	Aphelinidae sp. indét.	-	+	-	-	-
140	Chalcidoidea sp. indét.	-	-	-	-	+
141	Chalcidae sp. 1 indét.	-	-	-	-	+
142	Chalcidae sp. 2 indét.	-	-	-	+	-
143	<i>Ophion</i> sp.	-	+	+	+	-
144	Formicidae sp. indét.	-	-	-	-	+
145	<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	+	-	-	-	+
146	<i>Messor</i> sp.	+	+	+	+	+
147	<i>Messor barbara</i>	+	-	-	+	-
148	<i>Crematogaster</i> sp.	-	+	-	-	-
149	<i>Tetramorium</i> sp. 1	-	+	-	-	-
150	<i>Tetramorium</i> sp. 2	-	-	+	-	+
151	<i>Pheidole</i> sp.	-	+	+	+	+
152	<i>Leptothorax fuentei</i>	+	-	-	-	+
153	<i>Cataglyphis bicolor</i>	-	-	-	-	+
154	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	-	-	-	-	+
155	<i>Tapinoma minor</i>	++	+	+	+	+
156	<i>Tapinoma simrothi</i>	-	-	-	+	-
157	<i>Lasioglossum</i> sp.	-	-	+	+	-
158	<i>Andrena</i> sp.	-	-	+	+	-
159	Tineidae sp. indét.	-	+	-	+	-
160	<i>Tuta absoluta</i>	-	+	-	-	-
161	<i>Pararge aegeria</i>	-	+	+	-	-
162	Lepidoptera sp. indét.	-	+	-	-	-
163	Nematocera sp. indét.	-	+	-	-	-

164	Nematocera sp. 1 indét.	+	-	-	-	-
165	Agromyzidae sp. indét.	-	-	-	-	+
166	<i>Psychoda</i> sp.	-	+	-	-	-
167	<i>Psychoda alternata</i>	-	+	-	-	-
168	<i>Tipula</i> sp.	-	+	-	-	-
169	Sciaridae sp. indét.	-	+	-	-	-
170	Cecidomyiidae sp. indét.	-	+	+	-	-
171	Orthorrhapha sp. indét.	-	-	-	+	-
172	Orthorrhapha sp. 1 indét.	+	+	-	+	-
173	Asilidae sp. indét.	-	-	-	-	+
174	<i>Syrphus</i> sp. indét.	-	-	+	-	-
175	Cyclorrhapha sp.	-	-	-	-	+
176	Cyclorrhapha sp. 2 indét.	+	+	+	+	-
177	Cyclorrhapha sp. 3 indét.	+	+	+	+	-
178	Cyclorrhapha sp. 4 indét.	+	+	+	+	-
179	Cyclorrhapha sp. 5 indét.	-	+	-	-	-
180	Cyclorrhapha sp. 6 indét.	-	+	-	-	-
181	Cyclorrhapha sp. 7 indét.	-	+	-	-	-
182	Cyclorrhapha sp. 8 indét.	-	+	-	-	-
183	Cyclorrhapha sp. 9 indét.	-	+	-	-	-
184	Cyclorrhapha sp. 10 indét.	-	+	-	+	-
185	Cyclorrhapha sp. 11 indét.	-	-	+	-	-
186	Cyclorrhapha sp. 12 indét.	-	-	+	-	-
187	Cyclorrhapha sp. 13 indét.	-	-	-	+	-
188	Chloropidae sp. indét.	-	-	+	-	+
189	Calliphoridae sp. indét.	+	+	+	+	-
190	<i>Calliphora</i> sp.	-	-	-	+	-
191	<i>Lucilia</i> sp.	-	+	+	-	-
192	Sarcophagidae sp. indét.	-	-	-	+	+
193	Drosophilidae sp. 1 indét.	+	-	-	-	-
194	Drosophilidae sp. 2 indét.	-	+	-	-	-
195	Drosophilidae sp. 3 indét.	+	-	-	-	-

196	Drosophilidae sp. indé.	+	+	+	+	-
197	<i>Sepsis</i> sp. 1	+	+	+	+	-
198	<i>Sepsis</i> sp. 2	-	+	+	-	-
199	<i>Crocidura russula</i>	-	+	-	-	-

Tableau 36 - listes des espèces vues une seule fois par les assiettes jaunes sous serre et en plein champ à Heuraoua en 2009

Espèces	Sous serre	Plein champ
<i>Lymnea</i> sp. indé.	-	1
<i>Fruticicola lanuginosa</i>	-	1
<i>Helix</i> sp.	-	1
<i>Helix aperta</i>	-	1
<i>Otala</i> sp.	-	1
<i>Eobania vermiculata</i>	-	1
Phalangida sp. indé.	1	-
Ricinuleidae sp. indé.	-	1
Aranea sp. 1 indé.		1
Aranea sp. 2 indé.	1	-
Aranea sp. 4 indé.	-	1
Aranea sp. 5 indé.	-	1
Aranea sp. 6 indé.	-	1
Salticidae sp. 2 indé.	-	1
Gnaphosidae sp. indé.	1	-
Tomisidae sp. indé.	1	-
<i>Dysdera</i> sp. 2	1	1
Dysderidae sp. indé.	1	-
Dysderidae sp. 2 indé.	-	1
Dysderidae sp. 4 indé.	-	1
Lycosidae sp. 1 indé.	1	-
Lycosidae sp. 2 indé.	-	1
Entomobryidae sp. indé.	-	1
Sminthuridae sp. indé.	-	1

Anuridae sp. indét.	-	1
<i>Trigonidium cicindétoïdes</i>	-	1
<i>Acrida turríta</i>	1	-
<i>Nala livídipes</i>	-	1
Psocoptera sp. indét.	1	1
Thysanoptera sp. 1 indét.	1	-
Thysanoptera sp. 2 indét.	-	1
Thysan. Tubulifera sp. ind.	-	1
Anthocoridae sp. indét.	-	1
<i>Ophthalmicus</i> sp. 2	1	-
<i>Oxycarenus</i> sp. indét.	1	-
<i>Lygaeus militaris</i>	-	1
Reduviidae sp. indét.	1	-
<i>Ploearia</i> sp.	-	1
<i>Corizus</i> sp.	-	1
Jassidae sp. 1 indét.	1	-
Jassidae sp. 2 indét.	-	-
Jassidae sp. 3 indét.	-	1
Jassidae sp. 4 indét.	-	1
Jassidae sp. 5 indét.	-	1
Jassidae sp. 6 indét.	-	1
Jassidae sp. 7 indét.	-	1
Jassidae sp. 9 indét.	-	1
Jassidae sp. 11 indét.	1	-
Jassidae sp. 12 indét.	-	1
Coleoptera sp. 2 indét.	-	1
Coleoptera sp. 3 indét.	1	-
<i>Microlestes</i> sp.	1	1
<i>Abax</i> sp.	-	1
<i>Dichirotrichus</i> sp.	1	-
<i>Harpalus</i> sp.	1	-
Harpalidae sp indét.	-	1
<i>Onthophagus</i> sp.	-	1

<i>Anisoplia</i> sp.	-	1
<i>Aphodius</i> sp.	1	-
<i>Formicomus</i> sp.	1	-
<i>Anthicus tortiscelis</i>	1	1
<i>Parmulus nanus</i>	1	-
<i>Parmulus</i> sp.	-	1
<i>Ptilium pusillum</i>	1	-
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	-	1
Thoricidae sp. indét.	-	1
<i>Oedemera tibialis</i>	-	1
<i>Olibrus</i> sp.	1	-
Silvanidae sp. indét.	-	1
Histeridae sp. indét.	-	1
Cantharidae sp. indét.	-	1
<i>Psilothrix illustris</i>	1	-
<i>Ptinus</i> sp.	1	-
Staphylinidae sp. 2 indét.	1	-
<i>Conosoma signum</i>	-	1
<i>Berginus tamarisci</i>	1	-
Carpophilidae sp. 3 indét.	-	1
Mordellidae sp. indét.	-	1
<i>Mordella fasciata</i>	-	1
<i>Pullus</i> sp.	1	-
<i>Pullus</i> sp. 1	-	1
<i>Pullus suturalis</i>	1	-
<i>Adalia variegata</i>	-	1
<i>Scymnus interreptus</i>	-	1
<i>Scymnus pallidus</i>	-	1
<i>Thea vigintiduopunctata</i>	-	1
Chrysomelidae sp. indét.	1	-
Halticinae sp. indét.	1	
<i>Labidostomis</i> sp.	-	1
<i>Sitona</i> sp.	1	-

<i>Brachyderes</i> sp.	1	-
<i>Ceuthorhynchus chalybaeus</i>	-	1
<i>Baridius quadricollis</i>	-	1
<i>Hypera circumvaga</i>	-	1
<i>Lixus algerus</i>	-	1
<i>Polydrosus</i> sp.	-	1
<i>Apion</i> sp. 1	1	1
<i>Apion</i> sp. 2	-	1
<i>Apion aeneum</i>	-	1
Cynipidae sp. 3	-	1
Encyrtidae sp. 1 indét.	-	1
Encyrtidae sp. 2 indét.	-	1
Ichneumonidae sp. 1 indét.	1	-
Ichneumonidae sp. 2 indét.	1	1
Ichneumonidae sp. 3 indét.	-	1
Ichneumonidae sp. 5 indét.	-	1
Ichneumonidae sp. 6 indét.	-	1
Ichneumonidae sp. 7 indét.	-	1
Braconidae sp. 1 indét.	-	1
Braconidae sp. 2 indét.	-	1
<i>Apanteles</i> sp.	-	-
Chalcidae sp. 2 indét.	-	1
Chalcidae sp. 3 indét.	-	1
Chalcidae sp. 4 indét.	-	1
Chalcidae sp. 5 indét.	-	1
Chalcidae sp. 6 indét.	1	1
Vespoidea sp. 1 indét.	-	1
Chrysidae sp. indét.	-	1
Vespidae sp. 2 indét.	-	1
<i>Trypoxylon</i> sp.	-	1
<i>Plagiolepis barbara</i>	-	1
<i>Crematogaster scutellaris</i>	-	1
<i>Pheidole pallidula</i>	1	-

<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	-
<i>Andrena</i> sp. 3	1	-
Tineidae sp. indét.	1	-
<i>Autographa gamma</i>	1	1
Satyridae sp. indét.	-	1
Chironomidae sp. 1	-	1
Chironomidae sp. 2	-	1
Tipulidae sp. indét.	1	-
<i>Tipula</i> sp. indét.	1	1
<i>Psychoda alternata</i>	1	-
Bombyliidae sp. indét.	-	1
<i>Geomyza tripunctata</i>	-	1
Orthorrhapha sp. 2 indét.	1	-
Cyclorrhapha sp. 4 indét.	-	1
Cyclorrhapha sp. 7 indét.	-	1
Cyclorrhapha sp. 9 indét.	-	1
Cyclorrhapha sp. 12 indét.	-	1
Cyclorrhapha sp. 18 indét.	1	1
Cyclorrhapha sp. 19 indét.	-	1
Cyclorrhapha sp. 20 indét.	-	1
Cyclorrhapha sp. 21 indét.	-	1
Cyclorrhapha sp. 22 indét.	-	1
<i>Melieria</i> sp. indét.	-	1
<i>Lucilia</i> sp.	1	-
Sarcophagidae sp. 1 indét.	1	-
<i>Sarcophaga</i> sp.	-	1
Stratiomyidae sp. 1 indét.	-	1
Syrphidae sp. 2 indét.	-	1
<i>Eristalis aeneus</i>	-	1
<i>Eristalis tenax</i>	-	1
Drosophilidae sp. 4 indét.	-	1
Drosophilidae sp. 5 indét.	-	1
<i>Chlorops</i> sp.	1	-

Chloropidae sp. 1 indét.	1	-
Totaux	52	112

Tableau 42 – Abondances relatives des espèces capturées dans les pièges colorés sous-serre

Espèces	ni	A.R. %
<i>Euparypha</i> sp.	2	0,18
<i>Helix aspersa</i>	2	0,18
Phalangida sp. indét.	1	0,09
Aranea sp. 1 indét.	6	0,55
Aranea sp. 2 indét.	1	0,09
Aranea sp. 3 indét.	2	0,18
Salticidae sp. 1 indét.	2	0,18
Gnaphosidae sp. indét.	1	0,09
Tomisidae sp. indét.	1	0,09
<i>Dysdera</i> sp. 1	3	0,27
<i>Dysdera</i> sp. 2	1	0,09
Dysderidae sp. indét.	1	0,09
Dysderidae sp. 3 indét.	6	0,55
Lycosidae sp. indét.	3	0,27
Lycosidae sp. 1 indét.	1	0,09
<i>Lycosa</i> sp.	4	0,37
Acari sp. indét.	3	0,27
<i>Acrida turrita</i>	1	0,09
<i>Labia minor</i>	2	0,18
<i>Forficula auricularia</i>	2	0,18
Psocoptera sp. indét.	1	0,09
Thysanoptera sp. 1 indét.	1	0,09
<i>Ophthalmicus</i> sp. 2	1	0,09
<i>Oxycarenum</i> sp. indét.	1	0,09
<i>Nysius</i> sp.	6	0,55
Reduviidae sp. indét.	1	0,09
Psyllidae sp. indét.	3	0,27
Fulgoridae sp. 1 indét.	4	0,37
Fulgoridae sp. 2 indét.	48	4,39
Jassidae sp. 1 indét.	1	0,09
Jassidae sp. 5 indét.	5	0,46
Jassidae sp. 11 indét.	1	0,09
Aphidae sp. indét.	15	1,37
<i>Macrosiphum</i> sp.	3	0,27

Coleoptera sp. indét.	3	0,27
Coleoptera sp. 3 indét.	1	0,09
<i>Microlestes</i> sp.	1	0,09
<i>Amara</i> sp. 2	3	0,27
<i>Amara</i> sp. 3	4	0,37
<i>Ophonus</i> sp.	5	0,46
<i>Dichirotrichus</i> sp.	1	0,09
<i>Harpalus</i> sp.	1	0,09
<i>Pleurophorus</i> sp.	6	0,55
<i>Aphodius</i> sp.	1	0,09
<i>Anthicus floralis</i>	3	0,27
<i>Anthicus instabilis</i>	2	0,18
<i>Formicomus</i> sp.	1	0,09
<i>Anthicus tortiscelis</i>	1	0,09
<i>Parmulus nanus</i>	1	0,09
<i>Ptilium pusillum</i>	1	0,09
<i>Olibrus</i> sp.	1	0,09
Histeridae sp. indét.	5	0,46
<i>Psilothrix illustris</i>	1	0,09
<i>Ptinus</i> sp.	1	0,09
Staphylinidae sp. 1 indét.	13	1,19
Staphylinidae sp. 2 indét.	1	0,09
<i>Oxytelus</i> sp.	5	0,46
<i>Philonthus</i> sp.	3	0,27
<i>Conosoma</i> sp.	1	0,09
<i>Berginus tamarisci</i>	1	0,09
Carpophilidae sp. 4 indét.	6	0,55
<i>Carpophilus</i> sp.	27	2,47
<i>Pullus</i> sp.	1	0,09
<i>Pullus suturalis</i>	1	0,09
Chrysomelidae sp. indét.	1	0,09
Halticinae sp. indét.	1	0,09
<i>Sitona</i> sp.	1	0,09
<i>Brachyderes</i> sp.	1	0,09
<i>Ceuthorhynchus</i> sp. 1	6	0,55
<i>Apion</i> sp. 1	1	0,09
Cynipidae sp. 1	10	0,91
Ichneumonidae sp. 1 indét.	1	0,09
Ichneumonidae sp. 2 indét.	1	0,09
Ichneumonidae sp. 4 indét.	5	0,46
Aphelinidae sp. 1 indét.	13	1,19
Chalcidae sp. 3 indét.	2	0,18

Chalcidae sp. 6 indét.	1	0,09
<i>Tetramorium biskrensis</i>	4	0,37
<i>Pheidole pallidula</i>	1	0,09
<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	0,09
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	61	5,58
<i>Evyllaesus</i> sp.	2	0,18
<i>Lasioglossum</i> sp.	18	1,65
<i>Apis mellifera</i>	30	2,74
<i>Andrena</i> sp. 1	32	2,93
<i>Andrena</i> sp. 2	9	0,82
<i>Andrena</i> sp. 3	1	0,09
<i>Chrysoperla carnea</i>	2	0,18
Tineidae sp. indét.	1	0,09
<i>Tuta absoluta</i>	4	0,37
<i>Autographa gamma</i>	1	0,09
<i>Pararge aegeria</i>	2	0,18
Nematocera sp. indét.	8	0,73
Tipulidae sp. indét.	1	0,09
<i>Tipula</i> sp. indét.	1	0,09
Sciaridae sp. indét.	7	0,64
Cecidomyiidae sp. indét.	6	0,55
<i>Psychoda alternata</i>	1	0,09
Orthorrhapha sp. indét.	7	0,64
Orthorrhapha sp. 2 indét.	1	0,09
Agromyzidae sp. indét.	2	0,18
<i>Sepsis</i> sp. 2 indét.	8	0,73
Cyclorrhapha sp. 1 indét.	179	16,38
Cyclorrhapha sp. 2 indét.	186	17,02
Cyclorrhapha sp. 3 indét.	57	5,22
Cyclorrhapha sp. 4 indét.	7	0,64
Cyclorrhapha sp. 8 indét.	3	0,27
Cyclorrhapha sp. 9 indét.	67	6,13
Cyclorrhapha sp. 10 indét.	2	0,18
Cyclorrhapha sp. 11 indét.	15	1,37
Cyclorrhapha sp. 12 indét.	2	0,18
Cyclorrhapha sp. 13 indét.	4	0,37
Cyclorrhapha sp. 14 indét.	3	0,27
Cyclorrhapha sp. 18 indét.	1	0,09
Calliphoridae sp. 1 indét.	23	2,10
<i>Calliphora</i> sp. 1	7	0,64
<i>Lucilia</i> sp.	1	0,09
Sarcophagidae sp. 1 indét.	1	0,09

Sarcophagidae sp. 2 indét.	14	1,28
Sarcophagidae sp. 3 indét.	4	0,37
Stratiomyidae sp. 2 indét.	3	0,27
Syrphidae sp. 1 indét.	2	0,18
<i>Syrphus</i> sp. 1	2	0,18
Drosophilidae sp. 5 indét.	16	1,46
<i>Chlorops</i> sp.	1	0,09
Chloropidae sp. 1 indét.	1	0,09
	1.093	100

ni. : Effectifs

A.R (%) : Abondances relatives

Tableau 43 – Abondances relative des espèces capturées dans les assiettes jaunes en plein champ à Heuraoua

Espèces	ni.	AR %
<i>Lymnea</i> sp. indét.	1	0,04
<i>Cochlicella barbara</i>	23	0,82
<i>Euparypha</i> sp.	4	0,14
<i>Euparypha pisana</i>	4	0,14
<i>Fruticicola lanuginosa</i>	1	0,04
<i>Helix</i> sp.	1	0,04
<i>Helix aperta</i>	1	0,04
<i>Helix aspersa</i>	5	0,18
<i>Otala</i> sp.	1	0,04
<i>Eobania vermiculata</i>	1	0,04
Phalangida sp. indét.	5	0,18
Ricinuleida sp. indét.	1	0,04
Aranea sp. 1 indét.	1	0,04
Aranea sp. 4 indét.	1	0,04
Aranea sp. 5 indét.	1	0,04
Aranea sp. 6 indét.	1	0,04
Salticidae sp. 1 indét.	3	0,11
Salticidae sp. 2 indét.	1	0,04
Tomisidae sp. indét.	3	0,11
<i>Dysdera</i> sp. 1	7	0,25

<i>Dysdera</i> sp. 2	1	0,04
Dysderidae sp. indé.	3	0,11
Dysderidae sp. 1 indé.	3	0,11
Dysderidae sp. 2 indé.	1	0,04
Dysderidae sp. 3 indé.	6	0,21
Dysderidae sp. 4 indé.	1	0,04
Lycosidae sp. indé.	9	0,32
Lycosidae sp. 1 indé.	3	0,11
Lycosidae sp. 2 indé.	1	0,04
<i>Lycosa</i> sp.	3	0,11
Acari sp. indé.	3	0,11
<i>Tylos</i> sp.	3	0,11
Oniscidae sp. indé.	2	0,07
Entomobryidae sp. indé.	1	0,04
Sminthuridae sp. indé.	1	0,04
Anuridae sp. indé.	1	0,04
<i>Trigonidium cicindétoïdes</i>	1	0,04
<i>Acrida turrita</i>	4	0,14
<i>Nala lividipes</i>	1	0,04
Psocoptera sp. indé.	1	0,04
Thysanoptera sp. 1 indé.	2	0,07
Thysanoptera sp. 2 indé.	1	0,04
Thysanoptera Tubulifera sp. ind.	1	0,04
<i>Sehirus</i> sp.	2	0,07
Anthocoridae sp. indé.	1	0,04
<i>Heterogaster</i> sp.	2	0,07
<i>Ophthalmicus</i> sp. 1	5	0,18
<i>Ophthalmicus</i> sp. 2	2	0,07
<i>Nysius</i> sp.	16	0,57
<i>Lygaeus militaris</i>	1	0,04
<i>Ploearia</i> sp.	1	0,04
<i>Corizus</i> sp.	1	0,04
Psyllidae sp. indé.	3	0,11

Fulgoridae sp. 1 indét.	19	0,67
Fulgoridae sp. 2 indét.	52	1,85
Jassidae sp. 1 indét.	3	0,11
Jassidae sp. 2 indét.	2	0,07
Jassidae sp. 3 indét.	1	0,04
Jassidae sp. 4 indét.	1	0,04
Jassidae sp. 5 indét.	1	0,04
Jassidae sp. 6 indét.	1	0,04
Jassidae sp. 7 indét.	1	0,04
Jassidae sp. 8 indét.	12	0,43
Jassidae sp. 9 indét.	1	0,04
Jassidae sp. 10 indét.	5	0,18
Jassidae sp. 12 indét.	1	0,04
Jassidae sp. 13 indét.	3	0,11
Aphidae sp. indét.	21	0,75
Coleoptera sp. 1 indét.	20	0,71
Coleoptera sp. 2 indét.	1	0,04
<i>Microlestes</i> sp.	1	0,04
<i>Abax</i> sp.	1	0,04
<i>Amara</i> sp. 1	9	0,32
<i>Amara</i> sp. 2	3	0,11
<i>Amara</i> sp. 3	6	0,21
<i>Dichirotrichus</i> sp.	2	0,07
Harpalidae sp indét.	1	0,04
<i>Onthophagus</i> sp.	1	0,04
<i>Pleurophorus</i> sp.	2	0,07
<i>Homaloplia</i> sp.	10	0,35
<i>Anisoplia</i> sp.	1	0,04
<i>Aphodius</i> sp.	2	0,07
<i>Anthicus floralis</i>	4	0,14
<i>Anthicus tortiscelis</i>	1	0,04
<i>Parmulus</i> sp	1	0,04
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	1	0,04

Thoricidae sp. indét.	1	0,04
<i>Oedemera tibialis</i>	1	0,04
Silvanidae sp. indét.	1	0,04
Histeridae sp. indét.	2	0,07
Histeridae sp. indét.	1	0,04
Cantharidae sp. indét.	1	0,04
Staphylinidae sp. 1 indét.	12	0,43
Staphylinidae sp. 3 indét.	2	0,07
<i>Xantholinus</i> sp.	2	0,07
<i>Philonthus</i> sp.	15	0,53
<i>Conosoma</i> sp.	1	0,04
<i>Conosoma signum</i>	1	0,04
<i>Omophlus ruficollis</i>	31	1,10
<i>Berginus tamarisci</i>	2	0,07
Carpophilidae sp. 1 indét.	8	0,28
Carpophilidae sp. 2 indét.	12	0,43
Carpophilidae sp. 3 indét.	1	0,04
Carpophilidae sp. 4 indét.	64	2,27
<i>Carpophilus</i> sp.	17	0,60
<i>Trachys pygmaea</i>	2	0,07
Mordellidae sp. indét.	1	0,04
<i>Mordella fasciata</i>	1	0,04
<i>Coccinella algerica</i>	2	0,07
<i>Pullus</i> sp. 1	1	0,04
<i>Pullus suturalis</i>	0	0,00
<i>Stethorus punctillum</i>	2	0,07
<i>Platylaspis luteorubra</i>	2	0,07
<i>Adalia variegata</i>	1	0,04
<i>Scymnus interreptus</i>	1	0,04
<i>Scymnus pallidus</i>	1	0,04
<i>Thea vigintiduopunctata</i>	1	0,04
Chrysomelidae sp. indét.	4	0,14
<i>Chaetocnema</i> sp.	5	0,18

<i>Aphthona</i> sp.	5	0,18
<i>Labidostomis</i> sp.	1	0,04
<i>Sitona</i> sp.	5	0,18
<i>Brachyderes</i> sp.	2	0,07
<i>Ceuthorrhynchus</i> sp.	2	0,07
<i>Ceuthorhynchus</i> sp. 1	7	0,25
<i>Ceuthorhynchus</i> sp. 2	2	0,07
<i>Ceuthorhynchus chalybaeus</i>	1	0,04
<i>Baridius caeruleus</i>	2	0,07
<i>Baridius quadricollis</i>	1	0,04
<i>Hypera circumvaga</i>	1	0,04
<i>Lixus algirus</i>	1	0,04
<i>Polydrosus</i> sp.	1	0,04
<i>Apion</i> sp. 1	1	0,04
<i>Apion</i> sp. 2	1	0,04
<i>Apion aeneum</i>	1	0,04
Scolytidae sp. indét.	2	0,07
Tenthredinidae sp. indét.	2	0,07
Cynipidae sp. 1	8	0,28
Cynipidae sp. 2	5	0,18
Cynipidae sp. 3	1	0,04
Encyrtidae sp. 1 indét.	1	0,04
Encyrtidae sp. 2 indét.	1	0,04
Ichneumonidae sp. 1 indét.	3	0,11
Ichneumonidae sp. 2 indét.	1	0,04
Ichneumonidae sp. 3 indét.	1	0,04
Ichneumonidae sp. 4 indét.	6	0,21
Ichneumonidae sp. 5 indét.	1	0,04
Ichneumonidae sp. 6 indét.	1	0,04
Ichneumonidae sp. 7 indét.	1	0,04
Braconidae sp. 1 indét.	1	0,04
Braconidae sp. 2 indét.	1	0,04
<i>Apanteles</i> sp.	2	0,07

Aphelinidae sp. 1 indét.	11	0,39
Aphelinidae sp. 2 indét.	6	0,21
Chalcidae sp. 1 indét.	4	0,14
Chalcidae sp. 2 indét.	1	0,04
Chalcidae sp. 3 indét.	1	0,04
Chalcidae sp. 4 indét.	1	0,04
Chalcidae sp. 5 indét.	1	0,04
Chalcidae sp. 6 indét.	1	0,04
Bethylidae sp. 1 indét.	2	0,07
Bethylidae sp. 2 indét.	24	0,85
Vespoidea sp. 1 indét.	1	0,04
Chrysidae sp. indét.	1	0,04
<i>Ophion</i> sp. indét.	2	0,07
Vespidae sp. 2 indét.	1	0,04
<i>Polistes gallicus</i>	3	0,11
Sphecidae sp. indét.	2	0,07
<i>Trypoxylon</i> sp.	1	0,04
<i>Plagiolepis barbara</i>	1	0,04
<i>Messor barbara</i>	6	0,21
<i>Crematogaster scutellaris</i>	1	0,04
<i>Tetramorium biskrensis</i>	6	0,21
<i>Pheidole pallidula</i>	24	0,85
<i>Cataglyphis bicolor</i>	7	0,25
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	37	1,31
<i>Halictus</i> sp.	2	0,07
<i>Evylaeus</i> sp.	21	0,75
<i>Lasioglossum</i> sp.	93	3,30
<i>Eucera</i> sp.	2	0,07
<i>Apis mellifera</i>	162	5,75
<i>Andrena</i> sp. 1	258	9,16
<i>Andrena</i> sp. 2	27	0,96
<i>Andrena</i> sp. 3	2	0,07
<i>Andrena</i> sp. 4	23	0,82

Megachilidae sp. indé.	3	0,11
<i>Osmia</i> sp.	2	0,07
Lepidoptera sp. indé.	6	0,21
Tineidae sp. indé.	3	0,11
<i>Tuta absoluta</i>	3	0,11
<i>Autographa gamma</i>	1	0,04
Noctuidae sp. indé.	3	0,11
Satyridae sp. indé.	1	0,04
<i>Pararge aegeria</i>	3	0,11
<i>Pieris rapae</i>	2	0,07
Nematocera sp. indé.	3	0,11
Bibionidae sp. indé.	2	0,07
Chironomidae sp. 1	1	0,04
Chironomidae sp. 2	1	0,04
Chironomidae sp. 3	2	0,07
Trichoceridae sp. indé.	12	0,43
Tipulidae sp. indé.	10	0,35
<i>Tipula</i> sp. indé.	1	0,04
Sciaridae sp. indé.	3	0,11
Cecidomyiidae sp. indé.	6	0,21
Psychodidae sp. indé.	4	0,14
Stratiomyidae sp. 1 indé.	1	0,04
Stratiomyidae sp. 2 indé.	9	0,32
<i>Hermione</i> sp.	5	0,18
Bombyliidae sp. indé.	1	0,04
Orthorrhapha sp. indé.	34	1,21
Orthorrhapha sp. 1 indé.	2	0,07
Orthorrhapha sp. 2 indé.	3	0,11
<i>Asilius</i> sp.	2	0,07
Empididae sp. indé.	2	0,07
Cyclorrhapha sp. 1 indé.	582	20,66
Cyclorrhapha sp. 2 indé.	106	3,76
Cyclorrhapha sp. 3 indé.	138	4,90

Cyclorrhapha sp. 4 indét.	1	0,04
Cyclorrhapha sp. 5 indét.	11	0,39
Cyclorrhapha sp. 6 indét.	5	0,18
Cyclorrhapha sp. 7 indét.	1	0,04
Cyclorrhapha sp. 8 indét.	19	0,67
Cyclorrhapha sp. 9 indét.	1	0,04
Cyclorrhapha sp. 10 indét.	3	0,11
Cyclorrhapha sp. 12 indét.	1	0,04
Cyclorrhapha sp. 15 indét.	2	0,07
Cyclorrhapha sp. 16 indét.	5	0,18
Cyclorrhapha sp. 17 indét.	3	0,11
Cyclorrhapha sp. 18 indét.	1	0,04
Cyclorrhapha sp. 19 indét.	1	0,04
Cyclorrhapha sp. 20 indét.	1	0,04
Cyclorrhapha sp. 21 indét.	1	0,04
Cyclorrhapha sp. 22 indét.	1	0,04
Syrphidae sp. 1 indét.	4	0,14
Syrphidae sp. 2 indét.	1	0,04
Syrphidae sp. 3 indét.	64	2,27
<i>Eristalis aeneus</i>	1	0,04
<i>Eristalis tenax</i>	1	0,04
<i>Syrphus pyrastris</i>	2	0,07
<i>Syrphus</i> sp. 1	2	0,07
<i>Syrphus</i> sp. 2	37	1,31
<i>Melieria</i> sp. indét.	4	0,14
Calliphoridae sp. 1 indét.	12	0,43
Calliphoridae sp. 2 indét.	6	0,21
Calliphoridae sp. 3 indét.	22	0,78
Calliphoridae sp. 4 indét.	7	0,25
<i>Calliphora</i> sp. 1	5	0,18
<i>Calliphora</i> sp. 2	23	0,82
<i>Lucilia</i> sp.	66	2,34
<i>Sepsis</i> sp. 1 indét.	1	0,04

<i>Sepsis</i> sp. 2 indét.	4	0,14
<i>Geomyza tripunctata</i>	3	0,11
Agromyzidae sp. indét.	21	0,75
Sarcophagidae sp. 1 indét.	2	0,07
Sarcophagidae sp. 2 indét.	1	0,04
Sarcophagidae sp. 3 indét.		
<i>Sarcophaga</i> sp.		
Drosophilidae sp. 1 indét.	2	0,07
Drosophilidae sp. 2 indét.	2	0,07
Drosophilidae sp. 3 indét.	3	0,11
Drosophilidae sp. 4 indét.	1	0,04
Drosophilidae sp. 5 indét.	1	0,04
<i>Chlorops</i> sp.	2	0,07
Chloropidae sp. 1 indét.	13	0,46
Chloropidae sp. 2 indét.	2	0,07
Totaux	2817	100

ni : Effectifs

A.R (%) : Abondances relatives

Tableau 44 - Fréquences d'occurrence des espèces prises dans les pièges jaunes sous-serre à Heuraoua

Espèces	N	FO %
<i>Euparypha</i> sp.	1	20
<i>Helix aspersa</i>	1	20
Aranea sp. 1 indét.	3	60
Aranea sp. 2 indét.	1	20
Aranea sp. 3 indét.	1	20
Salticidae sp. 1 indét.	2	40
Gnaphosidae sp. indét.	1	20
Tomisidae sp. indét.	1	20
Dysderidae sp. indét.	1	20
Dysderidae sp. 3 indét.	1	20
<i>Dysdera</i> sp.1	2	40
<i>Dysdera</i> sp. 2	1	20
Phalangida sp. indét.	1	20
Lycosidae sp. indét.	2	40
Lycosidae sp. 1 indét.	1	20

<i>Lycosa</i> sp.	1	20
Acari sp. indét.	3	60
Thysanoptera sp. 1 indét.	1	20
<i>Trigonidium cicindétoïdes</i>	1	20
<i>Labia minor</i>	2	40
<i>Forficula auricularia</i>	1	20
<i>Ophthalmicus</i> sp. 2	1	20
<i>Oxycarenus</i> sp. indét.	1	20
<i>Nysius</i> sp.	1	20
Reduviidae sp. indét.	1	20
Psyllidae sp. indét.	1	20
Fulgoridae sp. 1 indét.	1	20
Fulgoridae sp. 2 indét.	5	100
Jassidae sp. 1 indét.	1	20
Jassidae sp. 5 indét.	1	20
Jassidae sp. 11 indét.	1	20
Aphidae sp. indét.	4	80
<i>Macrosiphum</i> sp.	2	40
Coleoptera sp. indét.	1	20
Coleoptera sp. 3 indét.	1	20
<i>Anthicus floralis</i>	1	20
<i>Anthicus instabilis</i>	2	40
<i>Formicomis</i> sp.	1	20
<i>Anthicus tortiscelis</i>	1	20
<i>Parmulus nanus</i>	1	20
<i>Ptilium pusillum</i>	1	20
<i>Amara</i> sp. 2	1	20
<i>Amara</i> sp. 3	1	20
<i>Microlestes</i> sp.	1	20
<i>Ophonus</i> sp.	1	20
<i>Dichirotrichus</i> sp.	1	20
<i>Harpalus</i> sp.	1	20
<i>Pleurophorus</i> sp.	2	40
<i>Aphodius</i> sp.	1	20
Histeridae sp. indét.	2	40
<i>Psilothrix illustris</i>	1	20
<i>Ptinus</i> sp.	1	20
Staphylinidae sp. 1 indét.	4	80
Staphylinidae sp. 2 indét.	1	20
<i>Oxytelus</i> sp.	3	60
<i>Philonthus</i> sp.	2	40
<i>Conosoma</i> sp.	1	20

<i>Olibrus</i> sp.	1	20
<i>Berginus tamarisci</i>	1	20
Carpophilidae sp. 4 indét.	2	40
<i>Carpophilus</i> sp.	1	20
<i>Pullus</i> sp.	1	20
<i>Pullus suturalis</i>	1	20
Chrysomelidae sp. indét.	1	20
<i>Sitona</i> sp.	1	20
<i>Brachyderes</i> sp.	1	20
<i>Ceuthorhynchus</i> sp. 1	1	20
<i>Apion</i> sp. 1	1	20
Ichneumonidae sp. 1 indét.	1	20
Ichneumonidae sp. 2 indét.	1	20
Ichneumonidae sp. 4 indét.	2	40
Aphelinidae sp. 1 indét.	4	80
Chalcidae sp. 3 indét.	1	20
Chalcidae sp. 6 indét.	1	20
<i>Tetramorium biskrensis</i>	2	40
<i>Pheidole pallidula</i>	1	20
<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	20
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	5	100
<i>Evyllaesus</i> sp.	1	20
<i>Lasioglossum</i> sp.	2	40
<i>Apis mellifera</i>	2	40
<i>Andrena</i> sp. 1	3	60
<i>Andrena</i> sp. 2	1	20
<i>Andrena</i> sp. 3	1	20
Cynipidae sp. 1	4	80
Psocoptera sp. indét.	1	20
<i>Chrysoperla carnea</i>	2	40
<i>Tuta absoluta</i>	3	60
<i>Pararge aegeria</i>	2	40
<i>Autographa gamma</i>	1	20
Tineidae sp. indét.	1	20
Nematocera sp. indét.	2	40
Tipulidae sp. indét.	1	20
<i>Tipula</i> sp. indét.	1	20
Sciaridae sp. indét.	4	80
<i>Psychoda alternata</i>	1	20
Cecidomyiidae sp. indét.	3	60
Orthorrhapha sp. indét.	4	80
Orthorrhapha sp. 2 indét.	1	20

Cyclorrhapha sp. 1 indét.	5	100
Cyclorrhapha sp. 2 indét.	5	100
Cyclorrhapha sp. 3 indét.	5	100
Cyclorrhapha sp. 4 indét.	1	20
Cyclorrhapha sp. 8 indét.	1	20
Cyclorrhapha sp. 9 indét.	1	20
Cyclorrhapha sp. 1 indét.	2	40
Cyclorrhapha sp. 11 ind	1	20
Cyclorrhapha sp. 12 indét.	1	20
Cyclorrhapha sp. 13 indét.	2	40
Cyclorrhapha sp. 14 indét.	1	20
Cyclorrhapha sp. 18 indét.	1	20
Syrphidae sp. 1 indét.	2	40
<i>Syrphus</i> sp. 1	1	20
Calliphoridae sp. 1 indét.	3	60
<i>Calliphora</i> sp. 1	1	20
<i>Lucilia</i> sp.	1	20
Sarcophagidae sp. 1 indét.	1	20
Sarcophagidae sp. 2 indét.	4	80
Sarcophagidae sp. 3 indét.	1	20
Stratiomyidae sp. 2 indét.	2	40
<i>Sepsis</i> sp. 2 indét.	2	40
Agromyzidae sp. indét.	1	20
Drosophilidae sp. 5 indét.	2	40
<i>Chlorops</i> sp.	1	20
Chloropidae sp. 1 indét.	1	20

N : Nombre d'apparitions par espèce F.O. % : Fréquences d'occurrence

Tableau 45 - Fréquences d'occurrence des espèces prises dans les pièges colorés en plein champ à Heuraoua

Espèces	N	FO %
<i>Lymnea</i> sp. indét.	1	20
<i>Cochlicella barbara</i>	4	80
<i>Euparypha</i> sp.	2	40
<i>Euparypha pisana</i>	2	40
<i>Fruticicola lanuginosa</i>	1	20
<i>Helix</i> sp.	1	20
<i>Helix aperta</i>	1	20
<i>Helix aspersa</i>	4	80
<i>Otala</i> sp.	1	20
<i>Eobania vermiculata</i>	1	20
Phalangida sp. indét.	4	80

Ricinuleidae sp. indét.	1	20
Aranea sp. 1 indét.	1	20
Aranea sp. 4 indét.	1	20
Aranea sp. 5 indét.	1	20
Aranea sp. 6 indét.	1	20
Salticidae sp. 1 indét.	2	40
Salticidae sp. 2 indét.	1	20
Tomisidae sp. indét.	2	40
<i>Dysdera</i> sp. 1	2	40
<i>Dysdera</i> sp. 2	1	20
Dysderidae sp. indét.	2	40
Dysderidae sp. 1 indét.	2	40
Dysderidae sp. 2 indét.	1	20
Dysderidae sp. 3 indét.	1	20
Dysderidae sp. 4 indét.	1	20
Lycosidae sp. indét.	2	40
Lycosidae sp. 1 indét.	1	20
Lycosidae sp. 2 indét.	1	20
<i>Lycosa</i> sp.	1	20
Acari sp. indét.	3	60
<i>Tylos</i> sp.	2	40
Oniscidae sp. indét.	2	40
Entomobryidae sp. indét.	1	20
Sminthuridae sp. indét.	1	20
Anuridae sp. indét.	1	20
<i>Trigonidium cicindétloides</i>	1	20
<i>Acrida turrita</i>	3	60
<i>Nala lividipes</i>	1	20
Psocoptera sp. indét.	1	20
Thysanoptera sp. 1 indét.	1	20
Thysanoptera sp. 2 indét.	1	20
Thysan. Tubulifera sp. ind.	1	20
<i>Sehirus</i> sp.	2	40
Anthocoridae sp. indét.	1	20
<i>Heterogaster</i> sp.	2	40
<i>Ophthalmicus</i> sp. 1	1	20
<i>Ophthalmicus</i> sp. 2	2	40
<i>Nysius</i> sp.	2	40
<i>Lygaeus militaris</i>	1	20
<i>Ploearia</i> sp.	1	20

<i>Corizus</i> sp.	1	20
Psyllidae sp. indét.	3	60
Fulgoridae sp. 1 indét.	2	40
Fulgoridae sp. 2 indét.	5	100
Jassidae sp. 1 indét.	3	60
Jassidae sp. 2 indét.	1	20
Jassidae sp. 3 indét.	1	20
Jassidae sp. 4 indét.	1	20
Jassidae sp. 5 indét.	1	20
Jassidae sp. 6 indét.	1	20
Jassidae sp. 7 indét.	1	20
Jassidae sp. 8 indét.	1	20
Jassidae sp. 9 indét.	1	20
Jassidae sp. 10 indét.	1	20
Jassidae sp. 12 indét.	1	20
Jassidae sp. 13 indét.	1	20
Aphidae sp. indét.	5	100
Coleoptera sp. 1 indét.	2	40
Coleoptera sp. 2 indét.	1	20
<i>Microlestes</i> sp.	1	20
<i>Abax</i> sp.	1	20
<i>Amara</i> sp. 1	5	100
<i>Amara</i> sp. 2	1	20
<i>Amara</i> sp. 3	3	60
<i>Dichirotrichus</i> sp.	1	20
Harpalidae sp. indét.	1	20
<i>Onthophagus</i> sp.	1	20
<i>Pleurophorus</i> sp.	1	20
<i>Homalopia</i> sp.	1	20
<i>Anisoplia</i> sp.	1	20
<i>Aphodius</i> sp.	1	20
<i>Anthicus floralis</i>	3	60
<i>Anthicus tortiscelis</i>	1	20
<i>Parmulus</i> sp.	1	20
<i>Cryptohypnus pulchellus</i>	1	20
Thoricidae sp. indét.	1	20
<i>Oedemera tibialis</i>	1	20
Silvanidae sp. indét.	1	20
Histeridae sp. indét.	1	20
Histeridae sp. indét.	1	20

Cantharidae sp. indét.	1	20
Staphylinidae sp. 1 indét.	5	100
Staphylinidae sp. 3 indét.	1	20
<i>Xantholinus</i> sp.	2	40
<i>Philonthus</i> sp.	5	100
<i>Conosoma</i> sp.	1	20
<i>Conosoma signum</i>	1	20
<i>Omophilus ruficollis</i>	1	20
<i>Berginus tamarisci</i>	2	40
Carpophilidae sp. 1 indét.	3	60
Carpophilidae sp. 2 indét.	1	20
Carpophilidae sp. 3 indét.	1	20
Carpophilidae sp. 4 indét.	4	80
<i>Carpophilus</i> sp.	2	40
<i>Trachys pygmaea</i>	2	40
Mordellidae sp. indét.	1	20
<i>Mordella fasciata</i>	1	20
<i>Coccinella algerica</i>	2	40
<i>Pullus</i> sp. 1	1	20
<i>Stethorus punctillum</i>	1	20
<i>Platylaspis luteorubra</i>	2	40
<i>Adalia variegata</i>	1	20
<i>Scymnus interreptus</i>	1	20
<i>Scymnus pallidus</i>	1	20
<i>Thea vigintiduopunctata</i>	1	20
Chrysomelidae sp. indét.	2	40
<i>Chaetocnema</i> sp.	2	40
<i>Aphthona</i> sp.	1	20
<i>Labidostomis</i> sp.	1	20
<i>Sitona</i> sp.	3	60
<i>Brachyderes</i> sp.	2	40
<i>Ceuthorhynchus</i> sp.	1	20
<i>Ceuthorhynchus</i> sp. 1	3	60
<i>Ceuthorhynchus</i> sp. 2	1	20
<i>Ceuthorhynchus chalybaeus</i>	1	20
<i>Baridius caeruleus</i>	2	40
<i>Baridius quadricollis</i>	1	20
<i>Hypera circumvaga</i>	1	20
<i>Lixus algirus</i>	1	20
<i>Polydrosus</i> sp.	1	20

<i>Apion</i> sp. 1	1	20
<i>Apion</i> sp. 2	1	20
<i>Apion aeneum</i>	1	20
Scolytidae sp. indét.	2	40
Tenthredinidae sp. indét.	1	20
Cynipidae sp. 1	4	80
Cynipidae sp. 2	1	20
Cynipidae sp. 3	1	20
Encyrtidae sp. 1 indét.	1	20
Encyrtidae sp. 2 indét.	1	20
Ichneumonidae sp. 1 indét.	2	40
Ichneumonidae sp. 2 indét.	1	20
Ichneumonidae sp. 3 indét.	1	20
Ichneumonidae sp. 4 indét.	3	60
Ichneumonidae sp. 5 indét.	1	20
Ichneumonidae sp. 6 indét.	1	20
Ichneumonidae sp. 7 indét.	1	20
Braconidae sp. 1 indét.	1	20
Braconidae sp. 2 indét.	1	20
<i>Apanteles</i> sp.	1	20
Aphelinidae sp. 1 indét.	3	60
Aphelinidae sp. 2 indét.	2	40
Chalcidae sp. 1 indét.	3	60
Chalcidae sp. 2 indét.	1	20
Chalcidae sp. 3 indét.	1	20
Chalcidae sp. 4 indét.	1	20
Chalcidae sp. 5 indét.	1	20
Chalcidae sp. 6 indét.	1	20
Bethylidae sp. 1 indét.	2	40
Bethylidae sp. 2 indét.	2	40
Vespoidea sp. 1 indét.	1	20
Chrysidae sp. indét.	1	20
Ophion sp. indét.	2	40
Vespidae sp. 2 indét.	1	20
<i>Polistes gallicus</i>	3	60
Sphecidae sp. indét.	2	40
<i>Trypoxylon</i> sp.	1	20
<i>Plagiolepis barbara</i>	1	20
<i>Messor barbara</i>	3	60
<i>Crematogaster scutellaris</i>	1	20

<i>Tetramorium biskrensis</i>	3	60
<i>Pheidole pallidula</i>	3	60
<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	40
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	4	80
<i>Halictus</i> sp.	2	40
<i>Evyllaes</i> sp.	4	80
<i>Lasioglossum</i> sp.	5	100
<i>Eucera</i> sp.	2	40
<i>Apis mellifera</i>	5	100
<i>Andrena</i> sp. 1	5	100
<i>Andrena</i> sp. 2	2	40
<i>Andrena</i> sp. 3	1	20
<i>Andrena</i> sp. 4	1	20
Megachilidae sp. indét.	2	40
<i>Osmia</i> sp.	2	40
Lepidoptera sp. indét.	3	60
Tineidae sp. indét.	1	20
<i>Tuta absoluta</i>	2	40
<i>Autographa gamma</i>	1	20
Noctuidae sp. indét.	2	40
Satyridae sp. indét.	1	20
<i>Pararge aegeria</i>	3	60
<i>Pieris rapae</i>	2	40
Nematocera sp. indét.	3	60
Bibionidae sp. indét.	1	20
Chironomidae sp. 1	1	20
Chironomidae sp. 2	1	20
Chironomidae sp. 3	2	40
Trichoceridae sp. indét.	1	20
Tipulidae sp. indét.	3	60
<i>Tipula</i> sp. indét.	1	20
Sciaridae sp. indét.	1	20
Cecidomyiidae sp. indét.	1	20
Psychodidae sp. indét.	1	20
Agromyzidae sp. indét.	2	40
Bombyliidae sp. indét.	1	20
<i>Sepsis</i> sp. 1 indét.	2	40
<i>Sepsis</i> sp. 2 indét.	4	80
<i>Geomyza tripunctata</i>	1	20
<i>Asilius</i> sp.	1	20

Empididae sp. indé.	1	20
Orthorrhapha sp. indé.	5	100
Orthorrhapha sp. 1 indé.	1	20
Orthorrhapha sp. 2 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 1 indé.	5	100
Cyclorrhapha sp. 2 indé.	3	60
Cyclorrhapha sp. 3 indé.	5	100
Cyclorrhapha sp. 4 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 5 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 6 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 7 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 8 indé.	3	60
Cyclorrhapha sp. 9 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 10 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 12 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 15 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 16 indé.	2	40
Cyclorrhapha sp. 17 indé.	3	60
Cyclorrhapha sp. 18 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 19 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 20 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 21 indé.	1	20
Cyclorrhapha sp. 22 indé.	1	20
<i>Melieria</i> sp. indé.	1	20
Calliphoridae sp. 1 indé.	4	80
Calliphoridae sp. 2 indé.	1	20
Calliphoridae sp. 3 indé.	1	20
Calliphoridae sp. 4 indé.	1	20
<i>Calliphora</i> sp. 1	1	20
<i>Calliphora</i> sp. 2	1	20
<i>Lucilia</i> sp.	2	40
Sarcophagidae sp. 1 indé.	2	40
Sarcophagidae sp. 2 indé.	4	80
Sarcophagidae sp. 3 indé.	1	20
<i>Sarcophaga</i> sp.	1	20
Stratiomyidae sp. 1 indé.	1	20
Stratiomyidae sp. 2 indé.	3	60
<i>Hermion</i> sp.	1	20
Syrphidae sp. 1 indé.	3	60
Syrphidae sp. 2 indé.	1	20

Syrphidae sp. 3 indé.	1	20
<i>Eristalis enaeus</i>	1	20
<i>Eristalis tenax</i>	1	20
<i>Syrphus pyrastris</i>	1	20
<i>Syrphus</i> sp. 1	1	20
<i>Syrphus</i> sp. 2	2	40
Drosophilidae sp. 1 indé.	1	20
Drosophilidae sp. 2 indé.	1	20
Drosophilidae sp. 3 indé.	1	20
Drosophilidae sp. 4 indé.	1	20
Drosophilidae sp. 5 indé.	1	20
<i>Chlorops</i> sp.	1	20
Chloropidae sp. 1 indé.	3	60
Chloropidae sp. 2 indé.	1	20

N : Nombres d'apparitions par espèce, F.O. % : Fréquences d'occurrence

Tableau 48 – Liste en présence-absence des espèces capturées sous-serre à Heuraoua par les assiettes jaunes de janvier à mai 2009

N°	Espèce	Mois				
		I	II	III	IV	V
1	<i>Euparypha</i> sp.	-	-	-	+	-
2	<i>Helix aspersa</i>	-	-	-	+	-
3	<i>Aranea</i> sp. 1 indé.	+	+	+	-	-
4	<i>Aranea</i> sp. 2 indé.	-	+	-	-	-
5	<i>Aranea</i> sp. 3 indé.	-	+	-	-	-
6	Salticidae sp. 1 indé.	-	-	-	+	+
7	Drassidae sp. indé.	-	-	-	-	+
8	Tomisidae sp. indé.	-	-	-	-	+
9	Dysderidae sp. indé.	-	-	+	-	-
10	Dysderidae sp. 3 indé.	-	-	-	+	-
11	Dysdera sp.1	-	-	-	+	+
12	Dysdera sp. 2	-	-	-	+	-
13	Phalangidae sp. indé.	-	-	-	+	-
14	Lycosidae sp. indé.	-	-	-	+	+
15	Lycosidae sp. 1 indé.	-	-	-	+	-
16	<i>Lycosa</i> sp.	-	-	-	+	-

17	Acari sp. indé.	+	+	-	+	-
18	Thysanoptera sp. 1 indé.	-	-	+	-	-
19	<i>Trigonidium cicindétoïdes</i>	-	-	-	+	-
20	<i>Labia minor</i>	-	+	+	-	-
21	<i>Forficula auricularia</i>	+	-	-	-	-
22	<i>Ophthalmicus</i> sp. 2	-	+	-	-	-
23	<i>Oxycareus</i> sp. indé.	-	+	-	-	-
24	<i>Nysius</i> sp.	-	-	-	+	-
25	Reduviidae sp. indé.	-	+	-	-	-
26	Psyllidae sp. indé.	-	-	-	+	-
27	Fulgoridae sp. 1 indé.	-	-	-	-	+
28	Fulgoridae sp. 2 indé.	+	+	+	+	+
29	Jassidae sp. 1 indé.	-	-	-	-	+
30	Jassidae sp. 5 indé.	-	+	-	-	-
31	Jassidae sp. 1 indé.	-	-	-	+	-
32	Aphidae sp. indé.	-	+	+	+	+
33	<i>Macrosiphum</i> sp.	+	-	+	-	-
34	Coleoptera sp. indé.	-	-	+	-	-
35	Coleoptera sp. 3 indé.	-	+	-	-	-
36	<i>Anthicus floralis</i>	-	-	-	+	-
37	<i>Anthicus instabilis</i>	-	+	+	-	-
38	<i>Formicomis</i> sp.	-	-	+	-	-
39	<i>Anthicus tortiscellis</i>	+	-	-	-	-
40	<i>Parmelus manus</i>	-	+	-	-	-
41	<i>Ptilium pusillum</i>	-	+	-	-	-
42	<i>Amara</i> sp. 2	-	-	-	+	-
43	<i>Amara</i> sp. 3	-	-	-	+	-
44	<i>Microlestes</i> sp.	-	-	+	-	-
45	<i>Ophonu</i> sp.	-	-	+	-	-
46	<i>Dicheirotichus</i> sp.	-	-	-	+	-
47	<i>Harpalus</i> sp.	+	-	-	-	-
48	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	-	-	-	+	-
49	<i>Pleurophorus</i> sp.	-	-	+	+	-

50	<i>Aphodius</i> sp.	-	-	-	+	-
51	Histeridae sp. indét.	-	-	+	+	-
52	<i>Psilothrix illustris</i>	-	-	+	-	-
53	<i>Ptinus</i> sp.	+	-	-	-	-
54	Staphylinidae sp. 1 indét.	-	+	+	+	+
55	Staphylinidae sp. 2 indét.	-	+	-	-	-
56	<i>Oxythelus</i> sp.	-	+	+	+	-
57	<i>Philonthus</i> sp.	-	-	-	+	+
58	<i>Conosoma</i> sp.	-	-	-	+	-
59	<i>Olibrus</i> sp.	-	-	+	-	-
60	<i>Berginus tamarisci</i>	-	-	+	-	-
61	Carpophilidae sp. 4 indét.	-	-	+	+	-
62	<i>Carpophilus</i> sp.	-	-	-	+	-
63	<i>Pullus</i> sp.	-	-	+	-	-
64	<i>Pullus suturalis</i>	+	-	-	-	-
65	Chrysomelidae sp. indét.	-	-	-	+	-
66	Halticinae sp. indét.	-	-	-	-	+
67	<i>Sitona</i> sp.	-	-	-	-	+
68	<i>Brachyderes</i> sp.	-	-	-	+	-
69	<i>Ceuthorhynchus</i> sp. 1	-	-	-	+	-
70	<i>Apion</i> sp. 1	-	-	-	-	+
71	Ichneumonidae sp. 1 indét.	-	-	-	-	+
72	Ichneumonidae sp. 2 indét.	-	-	-	+	-
73	Ichneumonidae sp. 4 indét.	-	-	+	+	-
74	Aphelinidae sp. 1 indét.	+	+	+	+	-
75	Chalcidae sp. 3 indét.	+	-	-	-	-
76	Chalcidae sp. 6 indét.	-	-	-	+	-
77	<i>Tetramorium biskrensis</i>	-	-	+	-	+
78	<i>Pheidole pallidula</i>	+	-	-	-	-
79	<i>Cataglyphis bicolor</i>	-	-	-	-	+
80	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	+	+	+	+	+
81	<i>Evyllaes</i> sp.	-	-	-	+	-
82	<i>Lasioglossum</i> sp.	-	+	-	+	-

83	<i>Apis mellifera</i>	-	+	-	+	-
84	<i>Andrena</i> sp. 1	-	-	+	+	+
85	<i>Andrena</i> sp.2	-	-	-	+	-
86	<i>Andrena</i> sp. 3	-	-	-	+	-
87	Cynipidae sp. 1	+	+	-	+	+
88	Psochoptera sp. indé. t.	-	-	+	-	-
89	<i>Chrysoperla carnea</i>	+	+	-	-	-
90	<i>Tuta absoluta</i>	-	-	+	+	+
91	<i>Pararge aegeria</i>	-	+	-	+	-
92	<i>Autographa gamma</i>	-	-	-	-	+
93	Tineidae sp. indé. t.	-	+	-	-	-
94	Nematocera sp. indé. t.	+	+	-	-	-
95	Tipulidae sp. indé. t.	+	-	-	-	-
96	Tipula sp. indé. t.	-	-	-	-	+
97	Sciaridae sp. indé. t.	+	+	+	-	+
98	Cecidomyiidae sp. indé. t.	+	-	+	-	+
99	Orthorrhapha sp. indé. t.	+	+	+	+	-
100	Orthorrhapha sp. 2 indé. t.	-	-	-	+	-
101	Cyclorrhapha sp. 1 indé. t.	+	+	+	+	+
102	Cyclorrhapha sp. 2 indé. t.	+	+	+	+	+
103	Cyclorrhapha sp. 3 indé. t.	+	+	+	+	+
104	Cyclorrhapha sp. 4 indé. t.	-	-	-	-	+
105	Cyclorrhapha sp. 8 indé. t.	-	-	-	+	-
106	Cyclorrhapha sp. 9 indé. t.	+	-	-	-	-
107	Cyclorrhapha sp. 10 indé. t.	+	-	-	+	-
108	Cyclorrhapha sp. 1 ind	+	-	-	-	-
109	Cyclorrhapha sp. 12 indé. t.	-	+	-	-	-
110	Cyclorrhapha sp. 13 indé. t.	-	+	-	-	+
111	Cyclorrhapha sp. 14 indé. t.	-	+	-	-	-
112	Cyclorrhapha sp. 18 indé. t.	-	-	+	-	-
113	<i>Syrphus</i> sp. 1	-	-	-	+	-
114	Calliphoridae sp. 1 indé. t.	+	+	-	+	-
115	<i>Calliphora</i> sp. 1	-	-	-	+	-

116	<i>Lucilia</i> sp.	-	-	-	+	-
117	Sarcophagidae sp. 1 indét.	-	-	-	-	+
118	Sarcophagidae sp. 2 indét.	+	+	+	+	-
119	Sarcophagidae sp. 3 indét.	-	-	-	+	-
120	Stratiomyidae sp. 2 indét.	-	-	-	+	+
121	Sepsis sp. 2 indét.	-	-	-	+	+
122	<i>Psychoda alternata</i>	+	-	-	-	-
123	Syrphidae sp. 1 indét.	-	-	+	-	+
124	Agromyzidae sp. indét.	-	-	-	-	+
125	Drosophilidae sp. 5 indét.	+	+	-	-	-
126	<i>Chlorops</i> sp.	-	-	-	+	-
127	Chloropidae sp. 1 indét.	-	-	+	-	-

Tableau 49 – Liste en présence-absence des espèces capturées hors serres à Heuraoua par les assiettes jaunes de janvier à mai 2009

N°	Espèce	Mois				
		I	II	III	IV	V
1	<i>Lymnea</i> sp. indét.	-	+	-	-	-
2	<i>Cochlicella barbara</i>	+	+	+	-	+
3	<i>Euparypha</i> sp.	-	-	+	+	-
4	<i>Euparypha pisana</i>	+	+	-	-	-
5	<i>Fruticicola lanuginosa</i>	-	-	+	-	-
6	<i>Helix aperta</i>	-	-	-	+	-
7	<i>Helix</i> sp.	-	+	-	-	-
8	<i>Helix aspersa</i>	+	+	+	+	-
9	<i>Otala</i> sp.	-	-	-	+	-
10	<i>Eobania vermiculata</i>	-	-	-	-	+
11	<i>Aranea</i> sp. 1 ind.	+	-	-	-	-
12	<i>Aranea</i> sp. 4 ind.	-	+	-	-	-
13	<i>Aranea</i> sp. 5 ind.	-	+	-	-	-
14	<i>Aranea</i> sp. 6 ind.	-	-	+	-	-
15	Salticidae sp. 1 ind.	-	-	-	+	+
16	Salticidae sp. 2 ind.	-	-	-	+	-
17	Tomisidae sp. ind.	+	-	-	-	+

18	<i>Dysdera</i> sp.1	+	-	+	-	-
19	<i>Dysdera</i> sp. 2	+	-	-	-	-
20	Dysderidae sp. ind.	+	+	-	-	-
21	Dysderidae sp. 1 ind.	+	+	-	-	-
22	Dysderidae sp. 2 ind.	-	+	-	-	-
23	Dysderidae sp. 3 ind.	-	-	+	-	-
24	Dysderidae sp. 4 ind.	-	-	+	-	-
25	Phalangidae sp. ind.	+	+	+	+	-
26	Ricinuleidae sp.ind.	+	-	-	-	-
27	Lycosidae sp. ind.	-	-	-	+	+
28	Lycosidae sp. 1 ind.	-	-	-	+	-
29	Lycosidae sp. 2 ind.	-	-	-	+	-
30	<i>Lycosa</i> sp.	-	-	+	-	-
31	Acari sp. ind.	+	+	-	+	-
32	<i>Tylos</i> sp.	-	-	-	+	+
33	Oniscidae sp. ind.	-	+	+	-	-
34	Entomobryidae sp. ind.	+	-	-	-	-
35	Sminthuridae sp. ind.	+	-	-	-	-
36	Anuridae sp. ind.	+	-	-	-	-
37	<i>Trigonidium cicindétloides</i>	-	+	+	+	-
38	<i>Acrida turrata</i>	-	+	-	-	-
39	<i>Nala lividipes</i>	-	+	-	-	-
40	Thysanoptera sp. 1 ind.	-	-	-	-	+
41	Thysanoptera sp. 2 ind.	-	-	-	-	+
42	<i>Thysanoptera tubilifera</i>	-	-	-	-	+
43	<i>Sehirus</i> sp.	-	+	-	-	+
44	Anthocoridae sp. ind.	-	-	-	-	+
45	<i>Heterogaster</i> sp.	-	+	-	+	-
46	<i>Ophtalmicus</i> sp. 1	-	-	-	-	+
47	<i>Ophtalmicus</i> sp. 2	-	-	-	+	+
48	<i>Nysius</i> sp.	-	-	+	-	+
49	<i>Lygaeus militaris</i>	-	-	+	-	-
50	<i>Ploearia</i> sp.	-	-	-	-	+

51	<i>Corizus</i> sp.	-	-	-	-	+
52	Psyllidae sp. ind.	-	-	+	+	+
53	Fulgoridae sp. 1 ind.	+	-	-	-	+
54	Fulgoridae sp. 2 ind.	+	+	+	+	+
55	Jassidae sp. 1 ind.	+	-	+	-	+
56	Jassidae sp. 2 ind.	+	-	-	-	-
57	Jassidae sp. 3 ind.	+	-	-	-	-
58	Jassidae sp. 4 ind.	-	-	-	-	+
59	Jassidae sp. 5 ind.	-	-	-	-	+
60	Jassidae sp. 6 ind.	-	+	-	-	-
61	Jassidae sp. 7 ind.	-	-	-	+	-
62	Jassidae sp. 8 ind.	-	-	-	-	+
63	Jassidae sp. 9 ind.	-	-	-	-	+
64	Jassidae sp. 10 ind.	-	-	-	-	+
65	Jassidae sp. 12 ind.	-	-	-	-	+
66	Jassidae sp. 13 ind.	-	-	-	-	+
67	Aphidae sp. ind.	+	+	+	+	+
68	Coleoptera sp. 1 ind.	+	-	-	-	+
69	Coleoptera sp. 2 ind.	+	-	-	-	-
70	<i>Microlestes</i> sp.	-	+	-	-	-
71	Scolytidae sp. ind.	+	-	-	+	-
72	<i>Abax</i> sp.	-	-	+	-	-
73	<i>Amara</i> sp. 1	+	+	+	+	+
74	<i>Amara</i> sp. 2	-	-	+	-	-
75	<i>Amara</i> sp. 3	-	+	+	+	-
76	<i>Dicheirotrichus</i> sp.	-	-	+	-	-
77	Harpalidae sp ind.	-	-	-	-	+
78	<i>Onthophagus</i> sp.	-	+	-	-	-
79	<i>Pleurophorus</i> sp.	-	-	-	-	+
80	<i>Homaloplia</i> sp.	-	-	-	-	+
81	<i>Anisoplia</i> sp.	-	-	-	-	+
82	<i>Aphodius</i> sp.	-	-	-	+	-
83	<i>Anthicus floralis</i>	+	-	-	+	+

84	<i>Anthicus tortiscellis</i>	+	-	-	-	-
85	<i>Parmelus</i> sp	-	-	-	-	+
86	<i>Cryptohyplus pulchillus</i>	-	-	-	-	+
87	Thoricidae sp. ind.	-	-	+	-	-
88	Sylvanidae sp. ind.	-	+	-	-	-
89	Histeridae sp. ind.	-	-	-	-	+
90	Histeridae sp. ind.	-	-	-	-	+
91	Cantharidae sp. ind.	+	-	-	-	-
92	Staphylinidae sp. 1 ind.	+	+	+	+	+
93	Staphylinidae sp. 3 ind.	-	-	-	+	-
94	<i>Xanthophilus</i> sp.	-	-	-	-	+
95	<i>Xantholimus</i> sp.	-	-	-	-	+
96	<i>Philonthus</i> sp.	+	+	+	+	+
97	<i>Conosoma</i> sp.	-	-	-	-	+
98	<i>Conosoma signum</i>	-	-	+	-	-
99	<i>Hermion</i> sp.	-	-	-	-	+
100	<i>Omophilus ruficollis</i>	-	-	-	-	+
101	<i>Berginus tamarisci</i>	-	-	+	+	-
102	Carpophilidae sp. 1 ind.	+	-	+	+	-
103	Carpophilidae sp. 2 ind.	+	-	-	-	-
104	Carpophilidae sp. 3 ind.	-	-	-	-	+
105	Carpophilidae sp. 4 ind.	+	+	+	+	-
106	<i>Carpophilus</i> sp.	-	-	+	+	-
107	<i>Trachys pygmaea</i>	-	+	-	-	+
108	Mordellidae sp. ind.	-	-	-	-	+
109	<i>Mordella fasciata</i>	-	-	-	-	+
110	<i>Coccinella algerica</i>	-	+	-	-	+
111	<i>Pullus subralis</i>	-	-	-	-	+
112	<i>Stethorus punctillum</i>	-	-	+	-	-
113	<i>Platylaspis luteorubra</i>	+	-	-	+	-
114	<i>Adalia variegata</i>	-	-	-	-	+
115	<i>Scymnus interruptus</i>	+	-	-	-	-
116	<i>Scymnus pallidis</i>	-	-	-	-	+

117	<i>Thea vigintiduopunctata</i>	-	-	-	-	+
118	Chrysomelidae sp. ind.	-	-	+	+	-
119	<i>Chaetocnema</i> sp.	+	-	-	-	+
120	<i>Aphthona</i> sp.	-	-	-	-	+
121	<i>Labidostomis</i> sp	-	-	-	-	+
122	<i>Sitona</i> sp.	+	-	+	-	+
123	<i>Brachyderes</i> sp.	-	-	+	+	-
124	<i>Ceuthorhynchus</i> sp.	-	+	-	-	-
125	<i>Ceuthorhynchus</i> sp. 1	-	-	+	+	+
126	<i>Ceuthorhynchus</i> sp. 2	+	-	-	-	-
127	<i>Ceuthorhynchus cholibalus</i>	-	-	+	-	-
128	<i>Baridius caeruleus</i>	+	-	-	-	+
129	<i>Baridius quadricollis</i>	-	-	+	-	-
130	<i>Polydrosus</i> sp.	-	-	+	-	-
131	<i>Hypera circumvaga</i>	-	+	-	-	-
132	<i>Lixus algerus</i>	-	+	-	-	-
133	<i>Oederma tibialis</i>	-	-	-	-	+
134	<i>Apion</i> sp. 1	-	+	-	-	-
135	<i>Apion</i> sp. 2	-	-	+	-	-
136	Tenthredinidae sp. ind.	+	-	-	-	-
137	<i>Apion aeneum</i>	-	-	+	-	-
138	Cynipidae sp. 1	-	+	+	+	+
139	Cynipidae sp. 2	+	-	-	-	-
140	Cynipidae sp. 3	+	-	-	-	-
141	Encertydae sp. 1 ind.	+	-	-	-	-
142	Encertydae sp. 2 ind.	+	-	-	-	-
143	Ichneumonidae sp. 1 ind.	-	-	+	-	+
144	Ichneumonidae sp. 2 ind.	-	-	+	-	-
145	Ichneumonidae sp. 3 ind.	-	-	-	-	+
146	Ichneumonidae sp. 4 ind.	+	-	-	+	+
147	Ichneumonidae sp. 5 ind.	-	+	-	-	-
148	Ichneumonidae sp. 6 ind.	-	-	+	-	-
149	Ichneumonidae sp. 7 ind.	-	-	+	-	-

150	Ophion sp. ind.	+	-	+	-	-
151	Braconidae sp. 1 ind.	-	+	-	-	-
152	Braconidae sp. 2 ind.	-	-	-	-	+
153	<i>Apanteles</i> sp.	-	-	-	-	+
154	Aphelinidae sp. 1 ind.	+	-	+	-	+
155	Aphelinidae sp. 2 ind.	+	-	-	-	+
156	Chalcidae sp. 1 ind.	+	+	+	-	-
157	Chalcidae sp. 2 ind.	-	-	-	-	+
158	Chalcidae sp. 3 ind.	-	-	+	-	-
159	Chalcidae sp. 4 ind.	-	+	-	-	-
160	Chalcidae sp. 5 ind.	-	-	+	-	-
161	Chalcidae sp. 6 ind.	-	-	+	-	-
162	Bethylidae sp. 1 ind.	+	-	-	-	+
163	Bethylidae sp. 2 ind.	+	-	+	-	-
164	Vespoidea sp. 1 ind.	-	-	-	-	+
165	Vespidae sp. ind. 2	-	-	-	-	+
166	<i>Polistes gallicus</i>	+	-	+	-	+
167	Sphecidae sp. ind.	-	-	+	-	+
168	<i>Trypoxylon</i> sp.	-	-	+	-	-
169	<i>Plagiolepis schmitzi</i> ssp <i>barbara</i>	-	-	+	-	-
170	<i>Messor barbara</i>	+	-	-	+	+
171	<i>Crematogaster scutellaris</i>	-	+	-	-	-
172	<i>Tetramorium biskrensis</i>	+	-	+	-	+
173	<i>Pheidole pallidula</i>	+	+	-	-	+
174	<i>Cataglyphis bicolor</i>	-	+	-	-	+
175	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	+	+	+	-	+
176	<i>Halictus</i> sp.	+	-	+	-	-
177	<i>Evyllaesus</i> sp.	+	+	+	-	+
178	<i>Lasioglossum</i> sp.	+	+	+	+	+
179	<i>Apis mellifera</i>	+	+	+	+	+
180	<i>Andrena</i> sp. 1	+	+	+	+	+
181	<i>Andrena</i> sp.2	-	+	-	+	-
182	<i>Andrena</i> sp. 3	-	-	-	+	-

183	<i>Andrena</i> sp. 4	-	+	-	-	-
184	Megachelidae sp. ind.	-	+	+	-	-
185	<i>Osmia</i> sp.	-	-	+	+	-
186	<i>Eucera</i> sp.	+	-	+	-	-
187	Chrysididae sp. ind.	-	-	-	-	+
188	Psochoptera sp. ind.	+	-	-	-	-
189	<i>Tuta absoluta</i>	-	+	+	-	-
190	Lepidoptera sp. ind.	+	+	+	-	-
191	<i>Pararge aegeria</i>	+	-	+	+	-
192	<i>Autographa gamma</i>	-	-	+	-	-
193	Noctuididae sp. ind.	-	+	-	-	+
194	Satyridae sp. ind.	-	-	+	-	-
195	Tineidae sp. ind.	+	-	-	-	-
196	<i>Pieris rapae</i>	-	-	+	+	-
197	Bibionidae sp. ind.	-	+	-	-	-
198	<i>Chironomidae</i> sp. 1	-	-	-	-	+
199	<i>Chironomidae</i> sp. 2	-	-	-	-	+
200	<i>Chironomidae</i> sp. 3	-	-	+	+	-
201	Trichoceridae sp.ind.	+	-	-	-	-
202	Tipulidae sp. ind.	+	+	+	-	-
203	<i>Tipula</i> sp. ind.	-	+	-	-	-
204	Sciaridae sp. ind.	+	-	-	-	-
205	Cecidomyiidae sp. ind.	+	-	-	-	-
206	Psychodidae sp. ind.	+	-	-	-	-
207	Agromyzidae sp. ind.	-	-	-	+	+
208	Bombyliidae sp. ind.	-	-	+	-	-
209	<i>Sepsis</i> sp. 1 ind.	-	+	-	-	+
210	<i>Sepsis</i> sp. 2 ind.	+	+	+	+	-
211	Nematocera sp. ind.	+	-	+	+	-
212	<i>Geomyza tripunctata</i>	-	-	-	+	-
213	<i>Asilius</i> sp.	-	-	-	-	+
214	<i>Orthorrhapha</i> sp. ind.	+	+	+	+	+
215	<i>Onpididea</i> sp.ind.	-	+	-	-	-

216	Orthorrhapha sp. 1 ind.	-	-	+	-	-
217	Orthorrhapha sp. 2 ind.	-	-	-	+	-
218	Cyclorrhapha sp. 1 ind.	+	+	+	+	+
219	Cyclorrhapha sp. 2 ind.	+	+	-	-	+
220	Cyclorrhapha sp. 3 ind.	+	+	+	+	+
221	Cyclorrhapha sp. 4 ind.	+	-	-	-	-
222	Cyclorrhapha sp. 5 ind.	+	-	-	-	-
223	Cyclorrhapha sp. 6 ind.	+	-	-	-	-
224	Cyclorrhapha sp. 7 ind.	+	-	-	-	-
225	Cyclorrhapha sp. 8 ind.	+	+	-	+	-
226	Cyclorrhapha sp. 9 ind.	-	-	-	-	+
227	Cyclorrhapha sp. 10 ind.	-	-	+	-	-
228	Cyclorrhapha sp. 12 ind.	-	-	-	-	+
229	Cyclorrhapha sp. 15 ind.	-	+	-	-	-
230	Cyclorrhapha sp. 16 ind.	-	+	-	-	+
231	Cyclorrhapha sp. 17 ind.	-	+	+	+	-
232	Cyclorrhapha sp. 18 ind.	-	-	+	-	-
233	Cyclorrhapha sp. 19 ind.	-	-	+	-	-
234	Cyclorrhapha sp. 20 ind.	-	-	-	+	-
235	Cyclorrhapha sp. 21 ind.	-	-	-	-	+
236	Cyclorrhapha sp. 22 ind.	-	-	-	-	+
237	<i>Melieria</i> sp. Ind.	+	-	-	-	-
238	Calliphoridae sp. 1 ind.	+	+	+	-	+
239	Calliphoridae sp. 2 ind.	+	-	-	-	-
240	Calliphoridae sp. 3 ind.	-	+	-	-	-
241	Calliphoridae sp. 4 ind.	-	+	-	-	-
242	<i>Calliphora</i> sp. 1	-	-	-	+	-
243	<i>Calliphora</i> sp. 2	-	-	+	-	-
244	<i>Lucilia</i> sp.	-	+	+	-	-
245	Sarcophagidae sp. 1 ind.	+	-	-	-	+
246	Sarcophagidae sp. 2 ind.	+	+	+	+	-
247	Sarcophagidae sp. 3 ind.	-	-	+	-	-
248	<i>Sarcophaga</i> sp.	+	-	-	-	-

249	Stratiomyidae sp. 1 ind.	-	-	-	-	+
250	Stratiomyidae sp. 2 ind.	-	-	+	+	+
251	Syrphidae sp. 1 ind.	+	+	-	+	-
252	Syrphidae sp. 2 ind.	-	-	-	-	+
253	Syrphidae sp. 3 ind.	-	-	+	-	-
254	<i>Eristachis femae</i>	-	+	-	-	-
255	<i>Eristalis tenax</i>	-	-	+	-	-
256	<i>Syrphus pyrastris</i>	-	-	+	-	-
257	<i>Syrphus</i> sp. 1	-	-	+	-	-
258	<i>Syrphus</i> sp. 2	+	-	+	-	-
259	Drosophilidae sp. 1 ind.	+	-	-	-	-
260	Drosophilidae sp. 2 ind.	+	-	-	-	-
261	Drosophilidae sp. 3 ind.	+	-	-	-	-
262	Drosophilidae sp. 4 ind.	-	+	-	-	-
263	Drosophilidae sp. 5 ind.	+	-	-	-	-
264	<i>Chlorops</i> sp.	-	-	-	+	-
265	Chloropidae sp. 1 ind.	-	+	+	+	-
266	Chloropidae sp. 2 ind.	-	-	-	-	+

Résumés

Quelques aspects de la bioécologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Povolny,1994) et essai de lutte dans l'Algérois

Résumé

L'examen des génitalia mâle et femelle et de la morphologie alaire de la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta*) confirme sa position systématique au sein des Lepidoptera Gelechiidae. Son cycle de développement est de $18,5 \pm 2,52$ jours à 30 ± 1 °C., de $32,9 \pm 4,22$ jours à 21 °C. ± 1 °C. et de $71,5 \pm 12,16$ jours à 15 ± 1 °C. Quant à la longévité des papillons mâles à jeun, elle est de $12,07 \pm 4,61$ jours. A 15 °C. par contre en présence de gouttelettes de miel elle est $18,73 \pm 4,17$. Les femelles font preuve d'une longévité qui varie entre $22,33 \pm 3,31$ jours à jeun et $26,73 \pm 2,46$ jours avec une alimentation. De même la longévité moyenne des mâles à 21 °C. varie entre $6,47 \pm 1,46$ jours et $7 \pm 1,41$ jours par contre les femelles vivent entre $12,47 \pm 2,23$ jours et $12,13 \pm 1,77$ jours. A 30 °C les adultes mâles de *Tuta absoluta* vivent entre $3,6 \pm 0,91$ jours sans alimentation et $2,6 \pm 0,99$ jours avec alimentation ; par contre les femelles vivent $7,40 \pm 1,72$ jours et $6,47 \pm 1,73$ jours. Ainsi, la fécondité varie en fonction de la température. A 15 °C. le nombre des œufs pondus par femelle fluctue entre minimum de 64 œufs et un maximum de 190 œufs. A 21 °C. le nombre d'œufs émis par femelle se situe entre 28 et 115 œufs. La fécondité maximale par femelle est enregistrée à 30 °C. avec 260 œufs. Le zéro de développement de *Tuta absoluta* est de $9,8$ °C. Le nombre de générations potentielles de *Tuta absoluta* calculées dans la région d'Alger en 2009 est de 8,3 générations par an; une 9^{ème} génération partielle est à noter. En 2010, le nombre de générations potentielles de la mineuse de la tomate dans la même région est égale à 7,72. L'étude de l'entomofaune associée à la mineuse de la tomate dans la station des cultures maraîchères à Heuraoua de janvier à mai 2009 avec la méthode des pots Barber permet la capture de 3.781 individus, parmi lesquels 2.557 individus sont piégés en dehors des serres (199 espèces) et 1.224 individus sous serre appartenant à 93 espèces. Dans les assiettes jaunes, 3.908 individus répartis entre 298 espèces sont capturés dans la station des cultures maraîchères à Heuraoua. 2.815 individus sont piégés hors serres et 1.093 sont capturées dans les serres. Le nombre total des espèces recensées sous-serre est de 125 et en plein champ 265 espèces. Les concentrations des engrais NH_4 et K^+ utilisés n'ont pas montré de différences significatives par rapport aux infestations. Par contre le prédateur *Nesidiocoris tenuis* diminue considérablement les effectifs des chenilles du ravageur. Grâce aux pièges à phéromones (delta et bassines) de nombreux mâles sont capturés mais leur emploi mérite d'être davantage réfléchi. Le traitement à l'extrait de henné sur les larves et les chrysalides de *Tuta absoluta* se montre efficace avec un taux de mortalités de 100 % au bout 2 à 6 jours selon l'âge des larves. La DL 50 calculée pour les L 4 est égale à 4,78 %.

Mots clés : *Tuta absoluta*, Tomate, génitalia, bioécologie, Entomofaune associée, lutte

دراسة بيوايكولوجية لحفارة أنفاق الطماطم *Tuta absoluta* (Povolny, 1994) ومحاربتها بمنطقة الجزائر العاصمة

الملخص

فحص الأعضاء التناسلية للذكور والإناث و مورفولوجية الأجنحة لحفارة أنفاق الطماطم *Tuta absoluta* يؤكد موقعها التصنيفي من خلال Lepidoptera Gelechiidae. أما فيما يتعلق ببورة نموها فقدت ب $5,18 \pm 2,52$ يوم في درجة حرارة 30 ± 1 درجة مئوية و $32,9 \pm 4,22$ يوم في 21 ± 1 درجة مئوية. و $71,5 \pm 12,16$ يوم في 15 ± 1 درجة مئوية. أما بالنسبة لطول عمر الفراشات الذكور بدون تغذية ، فقدت ب $12,07 \pm 4,61$ يوم في 15 درجة مئوية. ولكن مع وجود قطرات من العسل فان طول العمر قدر ب $18,73 \pm 4,17$ يوم. اما الإناث تظهر أن طول العمر يختلف بين $22,33 \pm 3,31$ يوم بالنسبة للتي كانت بدون غذاء و $26,73 \pm 2,46$ يوم مع إتباع نظام غذائي . وبالمثل ، فإن متوسط طول العمر للذكور في 21 درجة مئوية. يتراوح ما بين $6,47 \pm 1,46$ يوم و $7 \pm 1,41$ يوم على العكس فان الإناث تعيش ما بين $12,47 \pm 2,23$ يوم و $12,13 \pm 1,77$ يوم في درجة حرارة 30 مئوية أما بالنسبة للذكور البالغين ل *Tuta absoluta* تعيش ما بين $3,6 \pm 0,91$ يوم من دون طعام و $2,6 \pm 0,99$ يوم مع الغذاء ؛ فيما يخص الإناث فإنها تعيش $7,40 \pm 1,72$ يوم و $6,47 \pm 1,73$ يوما. الخصوبة تختلف مع درجة الحرارة. في 15 درجة مئوية. عدد البيض الذي تضعه الإناث يختلف بين ما لا يقل عن 64 بيضة و بحد أقصى عن 190 بيضة. في 21 درجة مئوية. عدد البيض للإناث يتراوح ما بين 28 و 115 بيضة. وقد سجلت الخصوبة القصوى لكل أنثى في 30 درجة مئوية ب 260 بيضة. و صفر التنمية ل *Tuta absoluta* هو 9,8 درجة مئوية. العدد المحتمل للأجيال ل *Tuta absoluta* المحسوب في منطقة الجزائر العاصمة في عام 2009 هو 8,3 جيل للسنة ، و يمكن ذكر الجيل الجزئي التاسع. و في عام 2010 ، عدد الأجيال المحتمل لحفارة أنفاق الطماطم في نفس المنطقة يهاوي 7,72. أما دراسة الكائنات الحيوانية المرتبطة بحفارة أنفاق الطماطم في محطة محاصيل الخضر في منطقة هراوة من جانفي إلى ماي 2009 مع استعمال اصيص باربار يسمح باصطياد 781,3 فردا ، من بينهم 557,2 فردا خارج البيوت البلاستيكية (199 نوعا) و 224,1 فردا ينتمون إلى 93 نوعا. في الصحون الصفراء، تم اصطياد 908,3 فردا موزعة على 298 نوعا في محطة محاصيل الخضر في منطقة هراوة. وقد تم اصطياد 815,2 فردا خارج البيوت البلاستيكية و 093,1 داخل البيوت البلاستيكية. مجموع عدد الأنواع المسجلة داخل البيوت البلاستيكية، هو 125 نوعا و 265 نوعا في الحقل. تركيز البوتاسيوم K^+ والأسمدة المستخدمة NH_4 لم يظهر فروق ذات دلالة إحصائية مقارنة بالإصابة. و لكن المقترس *Nesidiocorise tenuis* يقلل بشكل ملحوظ من عدد يرقات المخرب. بواسطة فخاخ الفرمون (دلتا والأحواض) تم القبض على العديد من الذكور ولكن ينبغي أن يكون استخدامها أكثر عمقا. أما استعمال الحناء على اليرقات والشرانق ل *Tuta absoluta* يثبت فعالية مع معدل وفيات لليرقات ب 100 % بعد 2-6 أيام على حسب سن اليرقات.

كلمات البحث : *Tuta absoluta* ، طماطم ، الأعضاء التناسلية ، المحيط البيولوجي ، الكائنات الحيوانية ، الحماية.

Some of the biocological aspect of the tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Povolny, 1994) and struggle in the region of Algiers.

Abstract

An examination of male and female genitalia and wing morphology of the tomato leaf miner (*Tuta absoluta*) confirms its systematic position within the Lepidoptera Gelechiidae. Its development cycle is 18.5 ± 2.52 days at 30 ± 1 ° C., of 32.9 ± 4.22 days at 21 ° C. ± 1 ° C. and 71.5 ± 12.16 days at 15 ± 1 ° C. As for the longevity of male moths to fasting, it is of 12.07 ± 4.61 days at 15 ° C. by cons in the presence of droplets of honey is 18.73 ± 4.17 females show a longevity that varies between 22.33 ± 3.31 days fasting and 26.73 ± 2.46 days with a diet . Similarly, the average longevity of males at 21 ° C. varies between $6.47 \pm 1.46 \pm 1.41$ days and 7 days a cons females live between 12.47 and 12.13 ± 2.23 days ± 1.77 days at 30 ° C adult males of *Tuta absoluta* live between 3.6 ± 0.91 days without food and $.26 \pm 0.99$ days with food; cons females live by 7.40 ± 1.72 days and 6.47 ± 1.73 days. Thus, fertility varies with temperature. At 15 ° C. the number of eggs laid per female varies between a minimum of 64 eggs and a maximum of 190 eggs. At 21 ° C. the number of eggs per female is issued between 28 and 115 eggs. The maximum fecundity per female was recorded at 30 ° C. with 260 eggs. Zero development of *Tuta absoluta* is 9.8 ° C. The potential number of generations of *Tuta absoluta* calculated in the Algiers region in 2009 is 8.3 generations per year, a 9th generation part is noteworthy. In 2010, the number of potential generations of tomato leaf miner in the same region is equal to 7.72. The study of insect fauna associated with TPW in the resort of vegetable crops to Heuraoua January to May 2009 with the Barber pots method allows the capture of 3781 individuals, including 2557 individuals were trapped outside the greenhouses (199 species) and 1224 individuals belonging to 93 species in greenhouses. In yellow plates, 3,908 individuals distributed among 298 species were captured in the resort of vegetable crops to Heuraoua. 2815 specimens are trapped outside greenhouses and 1093 are captured in greenhouses. The total number of species recorded in greenhouse-is 125 and field 265 species. The concentrations of K^+ and NH_4 fertilizer used did not show significant differences compared to infestation. Cons by the predator *Nesidiocorise tenuis* significantly reduces the number of caterpillars of the pest. With pheromone traps (delta and basins) many males were captured but their use should be more thoughtful. Treatment with henna extract on larvae and pupae of *Tuta absoluta* proves effective with a mortality rate of 100% after 2-6 days depending on the age of larvae.

Keywords: *Tuta absoluta*, Tomato, genitalia, bioécologie, Entomofauna associated, control