

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH – ALGER

Thèse en vue de l'obtention du diplôme Magister en sciences agronomiques

Département : Zoologie agricole et forestière

Spécialité : Protection des végétaux- Zoophytiatrie

Option : Zoophytiatrie

***Diversité de l'Arthropodofaune de la
pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.)
dans la région de Djelfa.***

Présenté par : Melle BELATRA Oumhani

*Directeur de thèse : M me BENMESSAOUD-
BOUKHALFA H. Maître de conférences (E.N.S.A.)*

01-12-2009

Devant le jury Président : Mme DOUMANDJI-MITICHE B. Professeur (E.N.S.A.) Examineurs : M.
DOUMANDJI S. Professeur (E.N.S.A.) Mme MOUHOUCHE F. Maître de conférences (E.N.S.A.)

Table des matières

Remerciements . .	6
Dédicace . .	7
Résumé . .	8
Abstract . .	9
ص ——— خ ل م ل ا . .	10
Abréviations employée dans la rédaction . .	11
Introduction générale . .	12
Chapitre I - Monographie de la région de Djelfa . .	14
1- Situation générale . .	14
2- Caractéristiques édaphiques . .	14
2-1- Géologie . .	14
2-2- Le relief . .	15
2-3- Pédologie . .	16
3- Les caractéristiques climatiques . .	16
3-1- Température . .	17
3-2- Pluviométrie . .	17
3-3- Humidité . .	18
3-4- La neige . .	18
3-5- Gelées . .	18
4- Synthèse bioclimatique . .	19
4-1- Le diagramme ombrothermique du Gaussen . .	19
4-2- Climagramme pluviothermique d'Emberger . .	19
5- Facteurs biotiques . .	20
5-1- La flore de la région de Djelfa . .	20
5-2- La faune de la région de Djelfa . .	23
Chapitre II - Matériel et méthodes . .	24
1- Présentation des stations d'études . .	24
1-1- Station de Maâlba . .	24
1-2- Station de Moudjbara . .	25
2- Matériel végétal . .	25
3- Inventaire des invertébrés . .	28
3-1- Méthodologie adoptée sur le terrain . .	28
3-2- Les sondages . .	32
3-3- Méthodologie adoptés au laboratoire . .	33
4- Exploitation des résultats . .	33
4-1- Qualité d'échantillonnage . .	33
4-2- Exploitation des résultats par des indices écologiques . .	34
4-3- Exploitation des résultats par les méthodes statistiques . .	36
Chapitre III - Résultats de l'Arthropodofaune de la pomme de terre dans les deux stations Maâlba et Moudjbara. . .	38

1-1- Résultats concernant l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des pots Barber dans deux stations d'étude . .	38
1-2- Exploitation des résultats par les indices écologiques portant sur l'entomofaune piégée grâce aux pots Barber . .	44
1-2-1- Qualité de l'échantillonnage appliquée aux espèces d'invertébrés piégés dans les pots Barber dans les stations de Maâlba et de Moudjbara . .	44
1-2-2- Exploitation des résultats par des indices écologiques appliqués aux espèces capturées grâce aux pots Barber . .	45
1-3- Résultats concernant l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des pièges jaunes dans deux stations d'étude . .	50
1-4- Exploitation des résultats par des indices écologiques portant sur les Invertébrés capturés à l'aide des pièges jaunes dans les deux stations d'étude . .	56
1-4-1- Qualité de l'échantillonnage des Invertébrés piégés dans les assiettes jaunes dans les stations de Maâlba et de Moudjbara . .	56
1-4-2- Exploitation des résultats sur les espèces capturées grâce aux pièges jaunes par des indices écologiques . .	57
2 - Résultats des sondages . .	62
3- Les dégâts dus aux Invertébrés sur les plants de la pomme de terre . .	63
4- Exploitation des résultats par les méthodes statistiques . .	66
4-1- Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes capturés grâce aux différents types de pièges dans la station de Maâlba en fonction des trois campagnes de plantation . .	66
4-2- Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes capturées à l'aide de différents types de pièges dans la station de Moudjbara . .	67
4-3- Exploitation par une analyse de la variance de la distribution des Arthropodofaune prise grâce aux pots Barber et aux pièges jaunes à Maâlba et Moudjbara en fonction des campagnes . .	68
Chapitre IV - Discussions sur les Arthropodofaune des stations Maâlba et Moudjbara. . .	71
1- Discussion portant sur l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des pots Barber dans les deux stations . .	71
1-1- Qualité d'échantillonnage appliquée aux invertébrés piégés dans les pots Barber dans les stations de Maâlba et Moudjbara . .	71
1-2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces recueillies avec des pots Barber dans les deux stations . .	72
2- Discussions sur les échantillonnages par les assiettes jaunes dans la station de Maâlba et de Moudjbara . .	77
3- Discussion sur les résultats exploités par les méthodes statistiques . .	83
3-1- Discussion sur les résultats de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes prises grâce aux pots Barber et aux pièges jaunes . .	83
3-2- Recherche de différences significatives par une analyse de la variance entre les effectifs des espèces piégées en fonction des compagnes . .	86
4- Discussion sur la densité des vers blancs . .	86
Références Bibliographiques . .	90
ANNEXE . .	98
Annexe I -Classement et regroupements des groupes non significativement différents des espèces capturés à l'aide de pots Barber à Maâlba. . .	98

Annexe II -Classement et regroupements des groupes non significativement différents des espèces capturés à l'aide des assiettes jaunes à Maâlba. . .	98
Annexe III -Classement et regroupements des groupes non significativement différents des espèces capturés à l'aide de pots Barber à Moudjbara. . .	98
Annexe IV -Classement et regroupements des groupes non significativement différents des espèces capturés à l'aide des assiettes jaunes à Moudjbara. . .	99

Remerciements

Avant toute chose, nous tenons à remercions Dieu, le tout puissant de m'avoir accordé patience, force et volonté pour terminer ce travail et qui nous a donné la force de continuer nos études.

Je tiens à remercier en premier lieu M^{me} BENMESSAOUD-BOUKHALFA Hassina. Maître de conférences au département de Zoologie agricole et forestière à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach – Alger, ma directrice de thèse, qui m'a encadrée, aidée, conseillée, corrigée et re-corrigée pendant toute la durée de mon travail.

J'ai le plaisir d'exprimer mes vifs remerciements à M. DOUMANDJI Salaheddine. Professeur au département de Zoologie agricole et forestière à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach – Alger, qui a bien voulu m'honorer en acceptant de faire partie de mon jury et de juger mon travail, mais surtout pour les déterminations des Arthropodes, ses précieux conseils et ses orientations. Je lui suis très reconnaissante pour l'intérêt qu'il a manifesté envers mon travail et de m'avoir permis de le mener à terme. Qu'il trouve ici ma respectueuse reconnaissance.

Mes vifs remerciements s'adressent aussi à M^{me} DOUMANDJI-MITICHE Bahia professeur au département de Zoologie agricole et forestière à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach pour avoir accepté de présider le jury de cette thèse.

Je voudrais également exprimer mes vifs remerciements M^{me} MOUHOUCHE Fazia, Maître de conférences au département de Zoologie agricole et forestière à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach, qui a bien voulu accepter de faire partie de mon jury et de juger mon travail.

Je ne saurais oublier de remercier mon père Abdel azize, ma mère Rahouadja et mon frère Siradj elddine pour ses aides sur le terrain. Je tiens à remercier également toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

J'assure ma profonde sympathie à tous les amis du département de zoologie, qui 'ont aidé et soutenu dans les moments les plus difficiles. Que chacun trouve ici l'expression de mon entière amitié et de ma sincère reconnaissance.

Dédicace

A plus chers être de ma vie, Mon Père pour son soutien, son encouragement incessant, sa confiance en moi et ses sacrifices symboliques. A la prunelle de mes yeux, celle qui m'a soutenu jour et nuit pour qu'elle me voit toujours au sommet et comme une étoile filante : A toi ma chère mère. A mes chères sœurs ; SARA et KHAOULA de m'avoir supportée et toujours encouragée et sans oublier RABIAA et BOCHRA. A mes frères ; MOHAMED et ALI, SIRAGE, MODREK et le petit ABDELRAHMANE ; qui j'aime énormément. A toute ma famille. Et à tous ceux qui me sont chers Je dédie ce modeste travail. B .Oumhani

Résumé

Dans les deux stations situées dans la région de Djelfa, Maâlba et Moudjbara, l'entomofaune de la pomme de terre est étudiée en utilisant deux méthodes d'échantillonnages, celle des pots Barber et des assiettes jaunes. Quelle que soit la technique utilisée au niveau des deux stations d'étude, les arthropodes piégés appartiennent à 4 classes, celle des Crustacea, des Arachnida, des Podurata et des Insecta.

Les deux techniques d'échantillonnages ont montré que c'est la classe des Insecta qui domine aussi bien en nombre d'individus qu'en nombre d'espèces. Dans la station de Maâlba, les Insecta sont notés avec 1042 individus et 92 espèces piégées dans les pots Barber, 1716 individus et 125 espèces attirés dans les assiettes jaunes.

A Moudjbara, les Insecta sont recensées avec 1045 individus et 84 espèces piégées dans les pots Barber, 834 individus et 91 espèces attirés dans les assiettes jaunes. Quant à la densité larvaire, les vers blancs recensés sont des Coleoptera du genre *Rhizotrogus* sp, le nombre des vers par mètre carré est de 5,14 cette résultat est proche au seuil de nuisibilité fixé en Algérie, donc avec une densité de 51400 larves/ha.

Mots clés : Pomme de terre, Djelfa, pots barber, pièges jaunes, vers blanc

Abstract

In tow located one to Djelfa, Maâlba and the second around Moudjbara, the entomofauna of the potato is studied by using tow sampling procedures, those of the Barber pots and the yellow plates. Whatever the technique used on the level of the tow station of study, the trapped invertebrates belong to 4 classes, those of Crustacea, Arachnida, those Podurata and Insecta.

The tow sampling procedures showed that it is the class of Insecta which dominate on number of individuals as well as on number of species. In the station of Maâlba, Insecta are noted with 1042 individuals and 92 species trapped in Barber pots, 1716 individuals and 125 species attracted in the yellow plates. With the Moudjbara, Insecta are listed with 1045 individuals and 84 species in the Barber pots, 834 individuals and 91 species in the yellow plates. Seeing white grub, the number of m² it is 5, 14 grub/m², 51400 grub/ha.

Key words: Potato's, Djelfa, Barber pots, yellow traps, white grub.

ص — خمل ا

في حقلين للبطاطس بمنطقة الجلفة, الأول في منطقة المعلة و الثاني في منطقة الجبارة, درست حشرات البطاطس باستعمال طريقتين, أصيص بار بار و الصحون الصفراء. في المناطق المدروسة و على الرغم من اختلاف التقنيات المستعملة لإصطياد الافقاريات اظهرت انها تنتمي الى اربع اقسام: Crustacea, Arachnida, Podurata e des Insecta , وهذا الأخير هو السائد بعدد الأفراد و الأنواع و ذلك يتضح فيما يلي:

1042 فرد و 92 نوع من الحشرات اصطيبت باستعمال أصيص بار بار و 1716 فرد و 125 نوع باستعمال الصحون الصفراء, اما فيما يخص منطقة الجبارة فقد وجدنا 1045 فرد و 84 نوع تم احصائه باستعمال أصيص بار بار و 834 فرد و 94 نوع بالصحون الصفراء. اما عن الديدان البيضاء التي تنتمي لعائلة Coleoptera فقد تم احصاء 5,14 دودة في المتر المربع أي بكثافة تقدر بـ 51400 دودة في الهكتار.

الكلمات المفتاح:

البطاطس, الجلفة, أصيص بار بار , الصحون الصفراء, الديدان البيضاء.

Abréviations employée dans la rédaction

- **A.N.A.T** : Agence National de l'Aménagement territoire.
- **C°** : Degré Celsius.
- **C₁** : compagne de plantation.
- **C₂** : compagne de plantation
- **C₃** : compagne de plantation
- **cm** : centimètre.
- **D.S.A**: Direction des services agricoles
- **F. ind** : Famille indéterminée
- **g** : gramme.
- **H.C.D.S** : Haut Commissariat au Développement de la Steppe.
- **Ha**: Hectare
- **ITCMI** : Institut Technique des Cultures Maraichères et Industriel.
- **kg** : Kilogramme
- **Kg** : Kilogrammes
- **m** : mètre
- **m²** : mètre carrée.
- **m³** : mètre cube
- **mm** : millimètre.
- **n°** : Numéro
- **O.N.M** : Office nationale de météorologie.
- **qx** :quintaux.
- **R.C.D** : Réserve de Chasse de Djelfa.
- **sp.ind** : Espèce indéterminé
- **T°** : Température en °C.
- **T°.max** : Température mensuelle des températures maximales en °C.
- **T°.min** : Température mensuelle des températures minimales en °C.
- **T°.moy** : Moyenne mensuelle des températures en °C.

Introduction générale

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L., famille des Solanacées) est une importante source alimentaire dans le monde, elle occupe le quatrième rang après le riz, le maïs et le blé. Elle est cultivée jusqu'à présent dans plus de 125 pays du monde. La survie de centaines de millions d'hommes dans les pays en voie de développement dépend aujourd'hui de la pomme de terre. L'intérêt de sa culture est dû à l'apport énergétique des tubercules produits dans les parties souterraines des tiges de la plante.

Selon la FAO (2007), sa culture porterait sur une superficie de 20 millions d'hectares pour une production de l'ordre de 325 millions de tonnes. Comparée aux céréales, la pomme de terre produit un rendement plus élevé par unité de surface plantée et son apport en calories par hectare est plus de deux fois celui du blé et du riz et 1,5 fois celui de maïs. En Afrique, elle occupe un rang inférieur, avec une production d'environ 16 millions de tonnes (environ 5% de la production mondiale), dont plus de la moitié dans les pays du Maghreb (FAO-STAT, 2007).

En Algérie, elle aurait été introduite vers 1856. De part sa diversité pédoclimatique, l'Algérie a l'opportunité de disposer presque toute l'année de la pomme de terre fraîche contrairement aux pays européens où l'on cultive la pomme de terre durant une seule saison (REGUIEG, 2008). Actuellement, la culture de la pomme de terre occupe le premier rang des cultures maraichères du point de vue de la superficie et de la production.

Depuis le début des années 2000, sa culture porterait sur une superficie comprise entre 75 000 et 95 000 hectares, pour une production comprise entre 1,5 et 2 millions de tonnes par année (2003-2008). Le rendement moyen annuel est de l'ordre de 200 quintaux par hectare (DSASI, MADR, 2008).

La pomme de terre est cultivée sur tout le territoire, y compris dans les oasis du sud du pays, nous pouvons distinguer trois bassins de production :

- à l'Ouest, il est constitué par les wilayates de Tlemcen, Mostaganem et Chlef (plus de 15 000 ha en moyenne soit 21 % des superficies) ;
- au centre, celui regroupant les wilayates d'Aïn Defla, Tipaza, Alger, Boumerdès et Tizi-Ouzou (22 500 ha en moyenne soit 31 % du sol cultivée).
- à l'Est, le petit bassin constitué par la wilayate de Skikda sur le littoral et celle de Guelma (près de 5 000 ha par an soit près de 7 % des surfaces).

Parmi ces trois bassins, c'est celui du centre qui prédomine grâce à la wilaya d'Aïn Defla qui concentre à elle seule près de 14 000 ha soit près de 20 % des superficies du pays (CHEHAT, 2008). Le rendement moyen avoisine les 200 Qx / ha soit presque la moitié des rendements moyens obtenus dans le monde.

En effet, la production locale n'arrive pas à satisfaire les besoins de la population algérienne. Le fait que le pays se trouve quelquefois obligé d'importer de la pomme de terre de l'extérieur pour combler ce manque dans la production de pomme de terre et assurer des quantités commercialement acceptables pour les transformations agroalimentaires, l'agriculture algérienne doit produire des tubercules de bonne qualité technologiques destinées à la transformation industrielle. En outre, les critères de qualité de la pomme de

terre relèvent principalement des exigences du marché (propriétés organoleptiques, valeur nutritionnelle).

Les problèmes phytosanitaires constituent une des causes de la limitation des rendements. En effet la pomme de terre est sensible à beaucoup de stress biotique (maladies et ravageurs) et abiotiques (maladies physiologiques et accidents climatiques).

Ce secteur connaît un essor au sein de l'économie nationale, il se voit toute fois confrontée à certaines contraintes qui entravent l'amélioration quantitative et qualitative de la production. Parmi ces obstacles, on cite principalement les problèmes phytosanitaires liés aux dégâts engendrés par les différents ravageurs ou maladies inféodés et associés à cette spéculation.

Une cinquantaine de maladies sont économiquement importantes auxquelles, il faut rajouter une cinquantaine insectes, nématodes. Ces stress affectent aussi bien les parties aériennes de la plante que les racines et les tubercules.

Dans ce cadre, l'objectif de cette étude est d'inventorier et d'identifier les différents taxons présents sur la culture de la pomme de terre. Ces études consistent à effectuer régulièrement des observations sur le terrain afin de définir avec exactitude les facteurs biotiques qui pourrait nuire au développement de l'espèce cultivée.

Ces moyens nous permettront d'avoir une image objective de l'état de la culture et de la présence, notamment d'insectes nuisibles si l'on veut préserver le plein potentiel de cette spéculation. Les informations, conjuguées à l'observation périodique sur le terrain, à l'identification et au diagnostic des problèmes, ainsi qu'à la conservation de ces observations pourront concourir au succès d'un programme d'intervention pour diminuer les dégâts causés par les ravageurs d'une part et préserver la faune utile d'autre part.

Chapitre I - Monographie de la région de Djelfa

1- Situation générale

La région de Djelfa, localisée en plein cœur de la steppe, est la plus importante des wilayas steppiques de par son étendue. Cette wilaya constitue une zone de transition entre les hauts plateaux steppiques de l'Atlas tellien et les débuts désertiques de l'Atlas saharien. Elle est comprise entre 2° 2' et 4° 37' de longitudinale Est et entre 32° 86' et 34° 81' de latitude Nord, avec une superficie de l'ordre de 3 225 635 hectares (D.S.A, Djelfa, 2008).

La wilaya de Djelfa est limitée (Fig.1) :

- Au Nord par la wilaya de Médéa et de Tissemsilt ;
- A l'Est par les wilayas de M'sila et de Biskra ;
- A l'Ouest par les wilayas de Tiaret et de Laghouat ;
- Au Sud par les wilayas d'El Oued, d'Ouargla et de Ghardaïa.

2- Caractéristiques édaphiques

Les caractéristiques édaphiques de la région d'étude sont représentées par la géologie, les types de sols, le relief.

2-1- Géologie

L'atlas saharien qui est nettement moins élevé que l'atlas Tellien a été formé à l'ère secondaire lors de plissement hercynien. La série de collines date pour la plupart du crétacé, on distingue dans la stratification du crétacé les divisions éocretacé ou crétacé inférieurs et crétacé supérieur (R.C.D, 2002).

Djelfa est marquée par deux traits majeurs. Il s'agit de d'alternance de roches dures et de roches tendres et la structure plissée et simple de style jurassique (BENCHERIF, 2000).



Figure. 1 - Situation géographique de la wilaya de Djelfa (DSA,2009).

2-2- Le relief

Selon l'esquisse géomorphologique dressée par POUGET (1977), le relief de la région d'étude est caractérisé par la succession de trois zones du Nord au Sud de son territoire. Le point culminant de la wilaya se trouve à l'Est de l'agglomération de Ben Yaggoub (Daïra de Charef) avec une altitude de 1613 m, et le point le plus bas à l'extrémité sud de la région avec altitude de 150 m. Les trois zones sont :

2-2-1- Zone des dépressions des chotts

Cette zone est aussi appelée la dépression des Sebchas. Elle se situe à des altitudes allant de 750 m à 850 m (A.N.A.T, 2002).

2-2-2- Zone de la dépression des monts d'Ouled Naïl

Cette zone est formé de petits plaines dont l'altitude varie entre 900 m et 1600 m. la partie haute de la dépression est constituée de la chaine montagneuse des d'Ouled Naïl (POUGET, 1977). Cette chaine formée des principaux monts de la Wilaya qui sont le Djebel Sénalba, le Djebel Azreg et le Djebel Zerga dont l'altitude est compris entre 1200 m et 1600 m (A.N.A.T, 2002).

2-2-3- Zone du plateau pré-désertique

Cette zone est aussi appelée ; Plateau Saharien dans la partie Sud de la Wilaya. Elle plonge dans la dépression formée par l'Oued Djeddi considéré comme la limite naturelle du Sahara (A.N.A.T, 2002).

2-3- Pédologie

Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux (RAMADE, 2003).

Dans la faune du sol, il y a des espèces qui passent le cycle complet de leur vie dans le sol, comme les larves des coléoptères, les acariens ou les collemboles et des espèces ne passent qu'une partie de leur cycle biologique, comme les larves de diptères (BACHELIER, 1978).

Ces animaux ont un impact direct ou indirect sur leur habitat (GOBAT et *al.*, 1998), en favorisent l'activité biologique globale du sol et en favorisant indirectement le structure par l'activité fousseuse (BACHELIER, 1978). Ainsi la formation des galeries souterraines par les arthropodes favorise l'aération de sol et son régime hydrique (GOBAT et *al.*, 1998).

Les sols de la région de Djelfa possèdent une grande hétérogénéité. Ils se divisent en trois classes (RCD, 2002):

- Les sols peu évolués : Ils se localisent le long des oueds, la texture de ces sols est généralement sableuse à sablonneux-limoneuse.
- Les sols calcimorphes : la série de ces sols prend naissance sur les calcaires et comprend notamment les rendzines et les sols bruns calcaires avec ou sans encroûtement.
- Les sols isothermiques : ils présentent relativement par rapport aux autres sols une certaine richesse en matière organique. Ils sont utilisés à des fins agricoles.

3- Les caractéristiques climatiques

Durant sa vie, tout être vivant est soumis aux interactions des facteurs externes, climatiques, pédologiques, géographiques. Il est bien évident que les facteurs écologiques, en particulier ceux en rapport avec les climats, n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément. L'étude de chacun de ces facteurs représente certes une approche indispensable pour la compréhension des phénomènes écologiques.

Seule la combinaison de l'ensemble des valeurs des facteurs climatiques aux intensités individuelles qui leur sont propres dans un biotope donné permet de comprendre non seulement la réponse à la fois des individus et des populations mais aussi et surtout la nature des communautés phyto et zoocoenotiques qui le peuplent (RAMADE, 2003).

Nous ne disposons que des données climatiques fournis par l'office national de météorologie de la station météorologique de Djelfa située à El Maâlba, et non loin de la région de Moudjbara à environ 1250 m d'altitude.

3-1- Température

Parmi les facteurs climatiques, la température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère.

Chez les formes actives, le record de résistance à la chaleur chez les invertébrés terrestres est sans doute le fait de divers Coléoptères déserticoles. Ainsi, le Ténébrionidé *Adesmia metallica*, du nord et du Sahara, présente un thermo-preferendum de 49 à 50°C (DAJOZ, 2002). Selon HOLM (1950), les températures aux environs de 40 °C peuvent dénaturer les protéines en provoquant la paralysie pour un grand nombre de Linyphiidae(Araneae).

Durant la période de notre échantillonnage, la température moyenne minimale varie de 5.1 °C au mois de Février, à 27.9 °C au mois de juillet (Tab.1).

Tableau. 1 - Variations mensuelles des températures moyennes durant la période d'échantillonnage, dans la région de Djelfa (2008/2009).

Mois T°	M	J	JL	A	S	O	N	D	J	F	M	Av
T°.min	11,3	14,7	20,0	18,7	15,6	10,2	3,2	0,6	1,2	0,2	3,3	3,6
T°.max	23,5	28,6	35,3	33,8	26,6	18,7	11,8	8,1	8,0	10,3	14,7	14,8
T°.moy	17,3	22,2	27,9	26,6	21,3	14,2	7,3	4,2	4,5	5,1	9,3	9,3

(O.N.M, 2009).

T° : Température en °C.

T°.min : Temperature mensuelle des temperatures minimales en °C.

T°.max : Temperature mensuelle des temperatures maximales en °C.

T°.moy : Moyenne mensuelle des températures en °C.

3-2- Pluviométrie

Elle constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, par sa répartition annuelle et par sa valeur volumique. Dans la wilaya de Djelfa, la pluviométrie est variable et irrégulière d'une année à l'autre. Les précipitations sont très insuffisantes et mal réparties dans l'espace, avec une moyenne de 300 mm/an en moyenne (EL-BOUYAHIAOUI, 1992).

Le maximum de quantité de pluie 77,8 mm a été recueilli au mois d'Août (tableau n°2).

Tableau. 2 - Variations mensuelles des précipitations durant les la période d'échantillonnage, dans la région de Djelfa (2008/2009).

Diversité de l'Arthropodofaune de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) dans la région de Djelfa.

Mois	M	J	JL	A	S	O	N	D	J	F	M	Av
Précipitation mm/m	33,8	33,4	24,1	77,8	44,8	74,4	9,8	24,0	72,2	44,0	47,6	54,5

(O.N.M, 2009).

3-3- Humidité

Selon DREUX (1980), l'humidité est moins importante que la température. Elle dépend de plusieurs facteurs tels que la qualité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, la forme de ces précipitations, la température, les vents et la morphologie de la station considérée (FAURIE et al. 1980). L'humidité relative est un élément important pour la physiologie des animaux et des végétaux.

Dans le tableau n°3 est mentionnée l'humidité moyenne relative mensuelle. Le taux d'humidité le plus élevé est de 90 % au mois de Janvier (Tab.3).

Tabl eau. 3 - Variations mensuelles du taux d'humidité durant la période d'échantillonnage, dans la région de Djelfa (2008/2009).

Mois	M	J	JL	A	S	O	N	D	J	F	M	Av
Humidité %	54	45	33	38	53	81	78	88	90	78	72	72

(O.N.M, 2009).

3-4- La neige

La neige est une source d'eau à ne pas négliger pour le sol. Les enneigements sont variables dans la région de Djelfa et tombent essentiellement sur la partie centrale de la région et les zones de haut relief comme les djebels Djellal Gharbi, Djellal Chergui et le djebel Bou Kahil. La couche de la neige ne dépasse que rarement 30 cm (8 jours par an en moyenne) (POUGET, 1977).

Durant l'année 2009, le nombre des jours d'enneigement à dépassé les 10 jours (Tab.4)

Tableau. 4 -Variations mensuelles du nombre de jours de neige durant la période d'échantillonnage, dans la région de Djelfa (2008/2009).

Mois	M	J	JL	A	S	O	N	D	J	F	M	Av
Jours (Nb)	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3	2	1

(O.N.M, 2009).

3-5- Gelées

L'action de la gelée peut entraîner le flétrissement des plantes, elle joue un rôle négatif sur la structure du sol (empêchement de l'aération du sol). Le froid ralentit les activités des animaux et contribue à la mort d'un grand nombre d'entre eux (BACHELIER, 1978). ADjelfa les gelées blanches d'une durée de 40 à 60 jours suivant les régions, sont observées chaque

année. Les mois de novembre, décembre, janvier et février présentent des jours de gelée de 5 à 30 jours par mois (Tab.5).

Tableau. 5 - Variations mensuelles du nombre de jours de gelées durant la période d'échantillonnage, dans la région de Djelfa (2008/2009).

Mois	M	J	JL	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Jours (Nbr)	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3	2	1

(O.N.M, 2009).

4- Synthèse bioclimatique

Généralement les conditions climatiques n'agissent pas de façon isolée l'un de l'autre mais on trouve des relations. Cependant l'étage bioclimatique d'une région ainsi que sa période de sécheresse ne peuvent être déterminés qu'à partir de la synthèse entre les paramètres climatiques.

Il est difficile d'intégrer dans une synthèse claire tous les éléments du climat. On se contente en général de considérer les combinaisons les plus significatives, en commençant par utiliser des valeurs mensuelles de précipitations et de températures.

De nombreux indices complexes ont été présentés, sur le même principe, par exemple, le diagramme ombrothermique du Gaussen et le quotient pluviométrique d'Emberger (1955), selon lequel la région de Djelfa se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver froid (KADIK et *al.*, 2002).

4-1- Le diagramme ombrothermique du Gaussen

Bagnouls et Gaussen (1953) considèrent qu'un mois sec est celui dont la précipitation (P) exprimée en millimètres est inférieure ou égale au double de la température moyenne (T) de ce même mois exprimé en degré Celsius tel que $P \leq 2 T$. Le climat est sec quand la courbe des températures monte au-dessus de celle des précipitations (DREUX, 1980). Le diagramme ombrothermique de la région de Djelfa en 2009 révèle l'existence d'une période humide et d'une période sèche (F). Cette période s'étale de Mai jusqu'au mois de Juillet. Elle est entrecoupée par une période humide entre la fin du mois d'Août jusqu'au mois d'avril (Figure.2).

4-2- Climagramme pluviométrique d'Emberger

Le climagramme d'Emberger permet le classement des types de climat (DAJOZ, 1975). Il permet de définir un quotient pluviométrique permettant de distinguer les différentes nuances du climat méditerranéen (Ramade, 2003). Il est donné par Stewart (1969) :

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

Q : Quotient pluviométrique d'Emberger.

P : La somme des précipitations annuelle (mm).

M : la moyenne des températures maximale du mois le plus chaud.

m : la moyenne des températures minimale du mois le plus froid.

Le Quotient pluviométrique d'Emberger de la région de Djelfa est égal à $Q = 31,1$. Il est calculé pour une période qui s'étale sur 30 ans de 1979 jusqu'à 2009 (Tab.6). L'emplacement de ce quotient sur le Climagramme d'Emberger, nous a permis de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver froid (Fig.3).

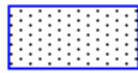
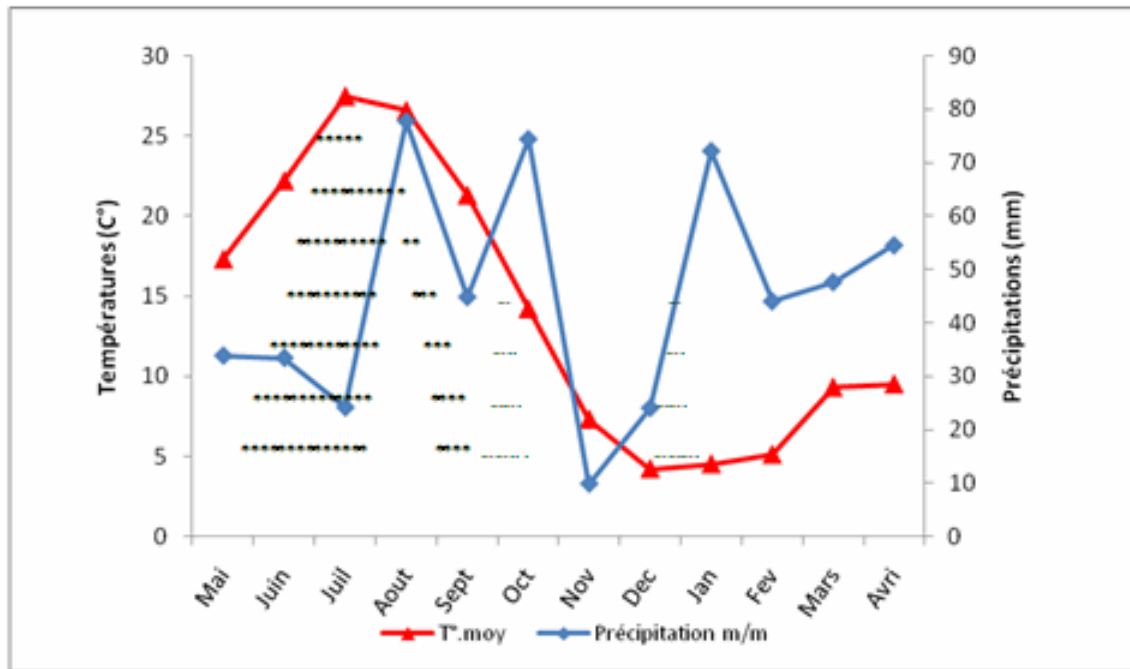
5- Facteurs biotiques

5-1- La flore de la région de Djelfa

D'une manière générale les recouvrements sont une estimation de la surface occupée par la projection au sol des différentes strates. Le recouvrement total est de 100%, toutes strates confondues y compris les surfaces non recouvertes par la végétation.

KADIK (2002) résume les pourcentages de recouvrement des strates arborescente, arbustive, herbacée haute et herbacée basse. Il est à noter que :

- **La strate arborescente** est présente sous forme de pieds de pin d'Alep, sa hauteur varie entre 8 et 10 m.



Période humide



Période sèche

Figure. 2 - Diagramme ombrothermique du Gausse de la région de Djelfa (2008/2009).

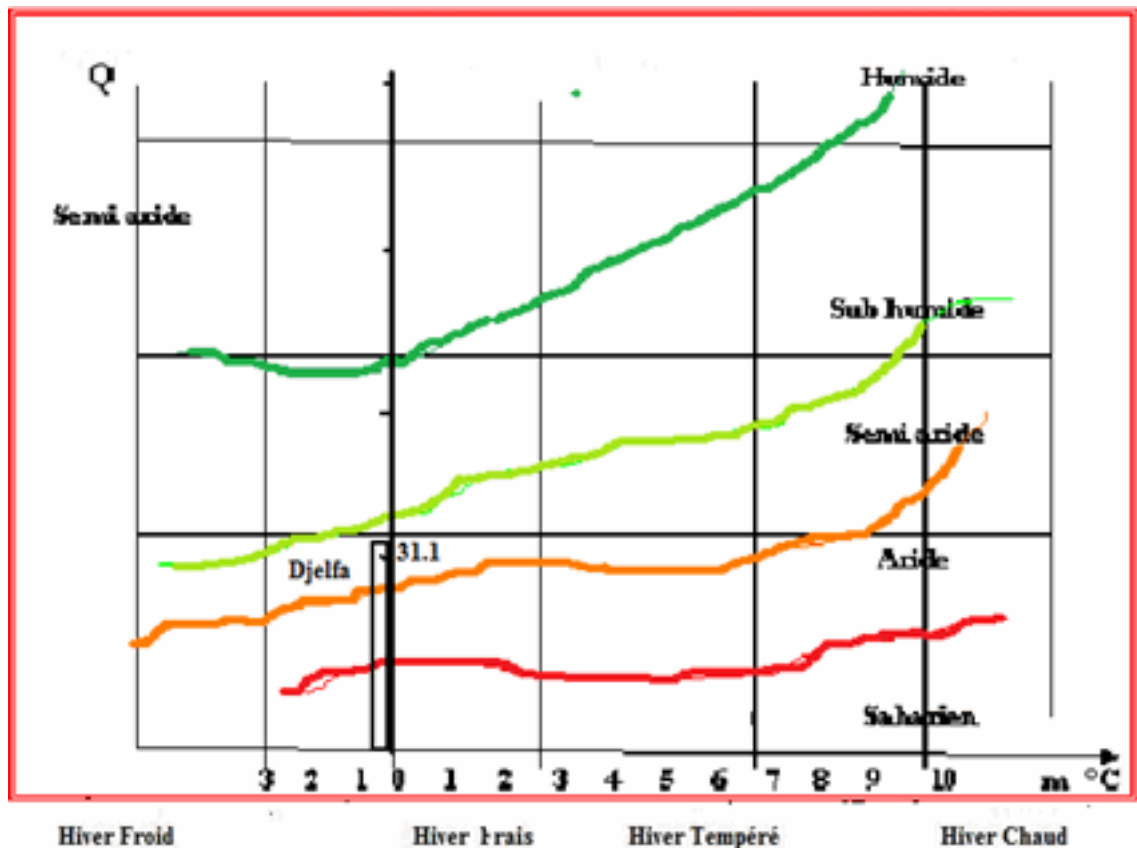


Figure. 3 - Place de la région de Djelfa dans le climagramme d'Emberger (1997- 2008).

- **La strate arbustive** est représentée par quelques pieds de pin d'Alep et avec un taux de recouvrement assez important 60 à 70 %, c'est l'espèce *Pinus halepensis*, qui représente cette strate.
- **La strate herbacée haute** ayant un recouvrement variant entre 10 et 70%, est représentée surtout par les espèces : *Atriplex halimus*, *A. canescens*, *Stipa tenacissima* et *S. parviflora*. Elle est présente dans la station de Moudjbara et dans la station d'El Maâlba.
- **La strate herbacée basse** avec une hauteur de 0,1 à 0,5 m, cette strate comprend différentes espèces à des degrés d'abondance différents selon la station (KADIK, 2002).

Les steppes cultivées qui occupent 18 000 ha, soit 9,3 % de la surface végétale globale témoignent de l'extension des pratiques culturales au déterminent des ressources pastorales. Ce sont les steppes à alfa et celles à sparte qui sont les plus menacées.

Dans la wilaya de Djelfa, le climat sera le facteur déterminant pour le choix de l'agriculture. La céréaliculture occupe le premier rang les cultures, suivies par les cultures maraîchères ensuite l'arboriculture. Actuellement la culture de la pomme de terre occupe le deuxième rang après l'orge et le blé, sa culture porterait sur une superficie de 1353 ha, pour une production comprise entre 600 qx et 1605 qx par année. Le rendement moyen annuel des 5 dernières années est de l'ordre de 155 qx par hectare (DSA, 2009) (Tableau.6).

	Année	Superficie (ha)	production (qx)
(DSA, 2009)	2001	1011	85180
	2002	1636	168370
	2003	1286	163230
	2004	1098	156679
	2005	1605	285160
	2006	1240	177260
	2007	634	114800
	2008	1353	159760

Tableau. 6 - Évolution des superficies (ha) et de la production (qx) de la pomme de terre dans la région de Djelfa.

(DSA, 2009).

5-2- La faune de la région de Djelfa

L'influence de la diversité de la végétation sur la faune du sol a reçu une attention plus particulière, surtout dans le cadre conceptuel du lien entre la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes, cependant les études sont généralement peu concluantes, et concernent plus souvent les collemboles, les Arthropodes de la litière (SIEMANN et *al.* 1998), que la macrofaune elle même (SPEHN et *al.* 2000). D'autre part, la diversité végétale est abordée tantôt d'un point de vue spécifique, tantôt d'un point de vue fonctionnel.

Chapitre II - Matériel et méthodes

La première partie de ce chapitre porte sur les stations d'étude choisies. Quant à la seconde, elle développe la méthodologie adoptée pour inventorier l'entomofaune et la détermination de la densité larvaire. Et enfin, les techniques d'exploitation des résultats.

1- Présentation des stations d'études

Le site d'étude sur lequel est effectué le travail est effectué dans une parcelle de pomme de terre située dans le Sud-Est de la ville de Djelfa.

Pour notre étude nous avons choisi deux régions le long d'un axe nord sud ; la région d'El-Maâlba située à environ 4 Km Sud-Est de chef lieu de wilaya de Djelfa, et la région de Moudjbara à environ 28 Km au sud de cette même ville. Dans chacune de ces deux régions nous avons choisi une station (Figure .4).

1-1- Station de Maâlba

La parcelle située dans une exploitation privée occupe une superficie de 1,5 ha. Elle est limitée au Sud et à l'Est par des vergers de pommier, poirier et abricotier et au Nord et à l'Ouest par des terrains en jachère (Figure. 5a).

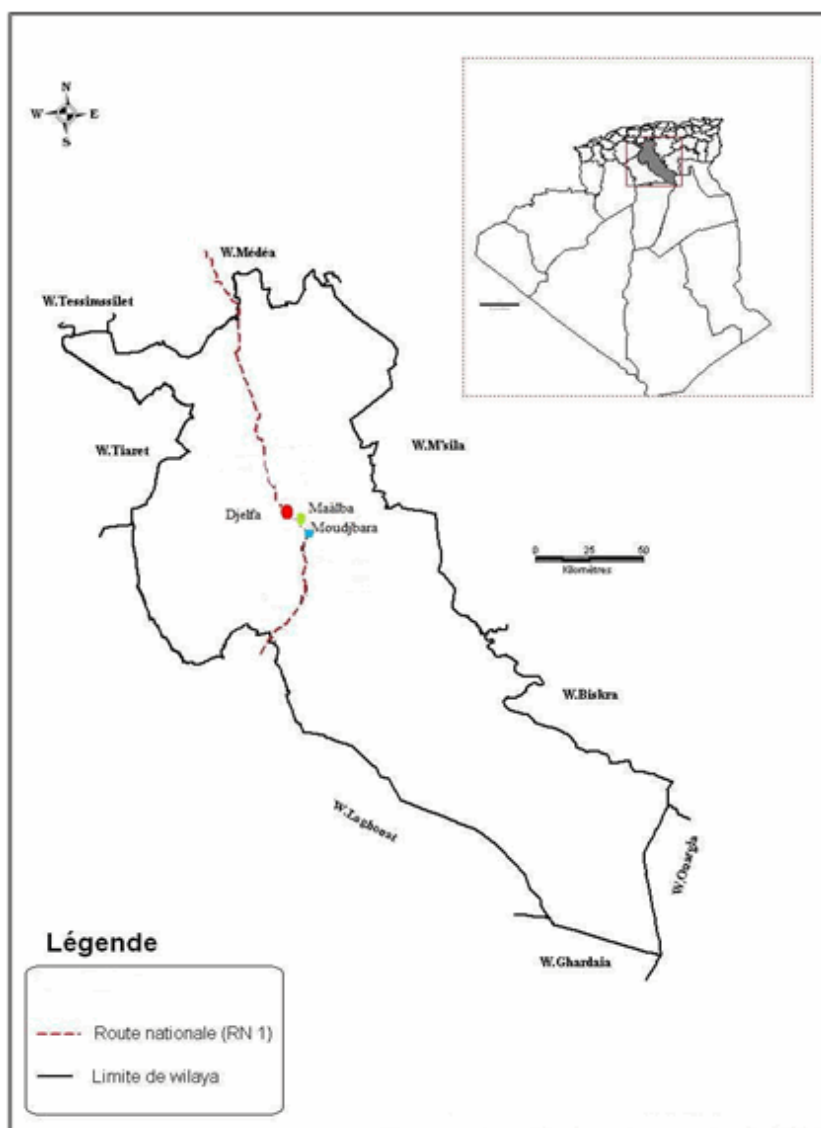


Figure.4 - Situation géographique des stations d'étude dans la wilaya de Djelfa, (Maâlba, Moudjbara) (HCDS, 2008).

1-2- Station de Moudjbara

La parcelle d'étude est limitée au Sud par un verger d'abricotier qui s'étend sur une superficie de 1 ha et une culture de carotte (Figure. 5b). Dans cette exploitation privée la parcelle d'étude occupe une superficie de 1,5 ha.

2- Matériel végétal

La variété de la pomme de terre *Solanum tuberosum* L. utilisée dans cette étude est la Désirée à peau rouge (Figure.6). Cette variété est parmi les plus cultivées en Algérie. Les caractéristiques descriptives de cette variété sont mentionnées dans le tableau 7.

	Caractéristiques descriptives
Origine génétique	Urgenta X Depesche
Plante	Taille haute, port dressé, type semi-rameux.
Tubercules	Oblong, assez réguliers, peau rouge et lisse. yeux superficiels, chair jaune.
Germes	Rouge violacé, en forme de tonneau, pilosité moyenne.
Tiges	Entrenœuds fortement pigmentés, nœuds moyennement pigmentés, aux ailes étroites, rectilignes.
Feuilles	Assez petite, rigide, vert foncé tirant sur le gris, folioles assez petites.
Inflorescence	Vigoureuse, fleurs rouge violacé pâle, grandes, bouton floral pigmenté.

Tableau 7 - Caractéristiques descriptive de la variété de la pomme de terre utilisée. (ITCMI, 1991).

La variété désirée se caractérise par des niveaux différents de résistance. Elle manifeste des degrés de tolérance différents aux principaux virus de la pomme de terre (Tableau 8.).

	Caractéristiques descriptives
Origine génétique	Urgenta X Depesche
Plante	Taille haute, port dressé, type semi-rameux.
Tubercules	Oblong, assez réguliers, peau rouge et lisse. yeux superficiels, chair jaune.
Germes	Rouge violacé, en forme de tonneau, pilosité moyenne.
Tiges	Entrenœuds fortement pigmentés, nœuds moyennement pigmentés, aux ailes étroites, rectilignes.
Feuilles	Assez petite, rigide, vert foncé tirant sur le gris, folioles assez petites.
Inflorescence	Vigoureuse, fleurs rouge violacé pâle, grandes, bouton floral pigmenté.

Tableau 8 - Résistance- Sensibilité de la variété de la pomme de terre " Désirée " aux maladies et aux nématodes.

(ITCMI, 1991).

La semence de cette pomme de terre a été obtenue par l'intermédiaire d'un vendeur privé agréé. Elle possède les caractéristiques agronomiques suivantes : une maturité moyenne à demi tardive, un rendement très élevé, un repos végétatif. Par contre les tubercules sont sensibles aux chocs et au noircissement interne (BOUSSELLE et al., 1996).

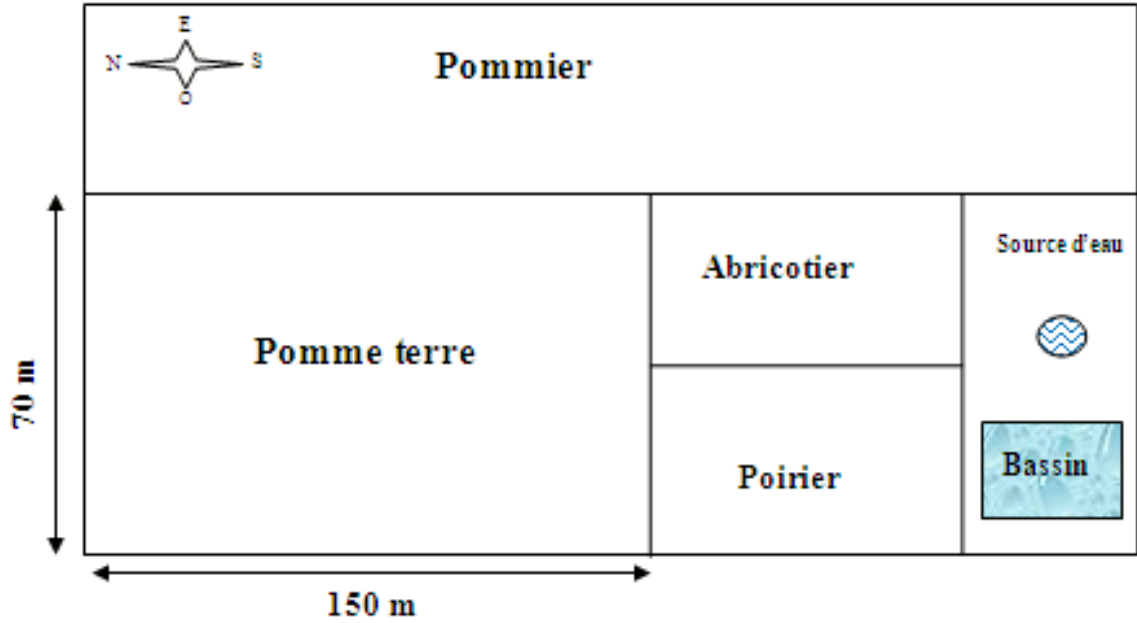


Figure 5a - Présentation de la station d'El Maâlba

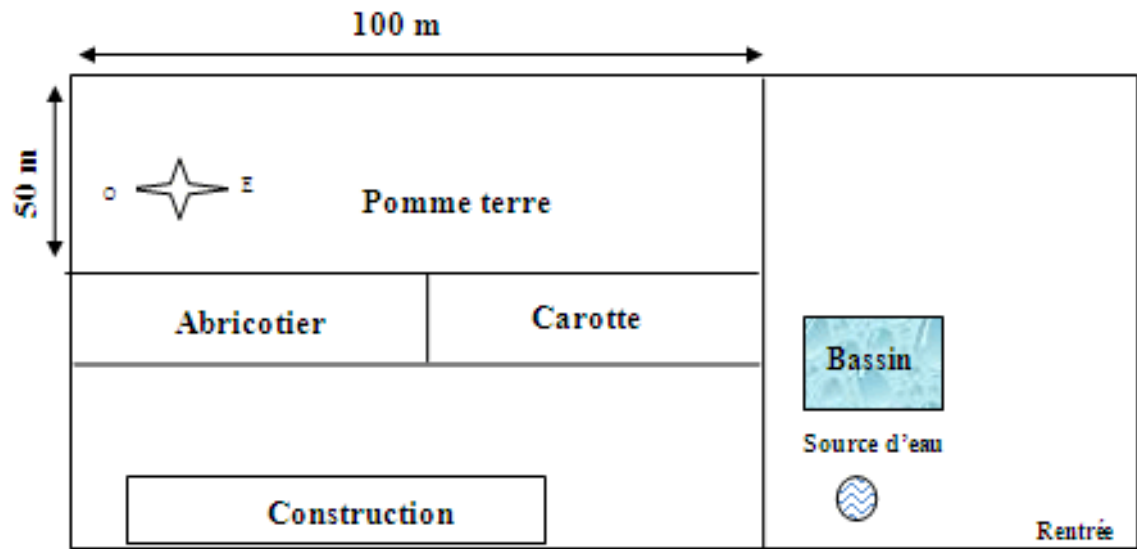


Figure 5b - Présentation de la station d'El Moudjbara

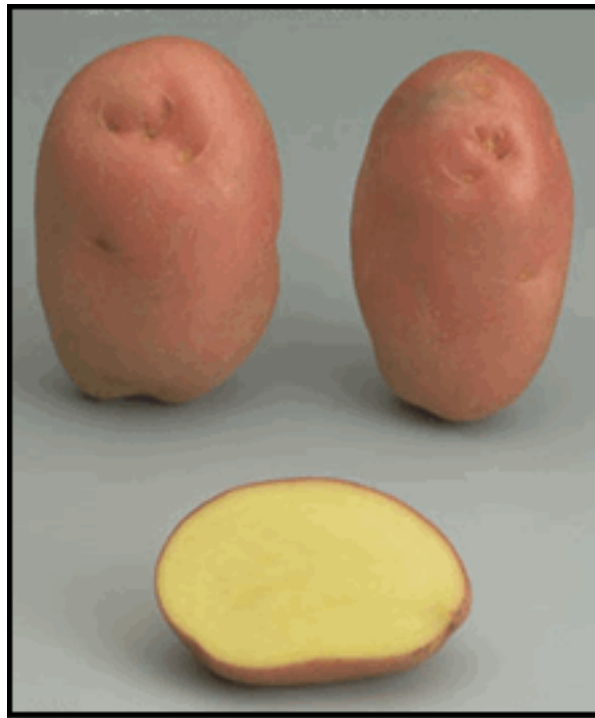


Figure 6 - Tubercules de la variété de la pomme de terre "Desirée" (Anonyme, 2005).

3- Inventaire des invertébrés

3-1- Méthodologie adoptée sur le terrain

L'écologiste dispose d'un certain nombre de méthodes d'échantillonnage. L'intérêt de chacune est variable en fonction du type d'étude, de ses contraintes, du milieu, et de la biologie des espèces étudiées.

Dans cette partie, la méthodologie adoptée porte sur les techniques d'inventaire des invertébrés, un inventaire pour être exploitable doit comporter des données quantitatives et qualitatives qui sont nécessaires pour l'exploitation des résultats à atteindre (BRUNEAU DE MIRE, 2006).

Au niveau des deux stations d'étude, des échantillonnages sont effectués pendant une année, depuis le mois de Juin 2008 jusqu'au mois de Mai 2009. Diverses méthodes sont utilisées pour capturer les insectes qui vivent sur la pomme de terre. Dans le cas de la présente étude nous avons opté pour 3 méthodes de récolte, celles des pots enterrés ou pots Barber, celle des pièges colorés et des sondages de sol.

3-1-1- Emploi des pots Barber

Pour l'étude de la diversité faunistique, l'une des techniques les plus utilisées est celle des pots Barber (1931), pour capturer la faune de sol (BRUNEAU DE MIRE, 2006). Sa description, ses avantages ainsi que les inconvénients constatés par l'opérateur lors de sa mise en œuvre, sont développés.

3-1-1-1- Description de la méthode des pots Barber

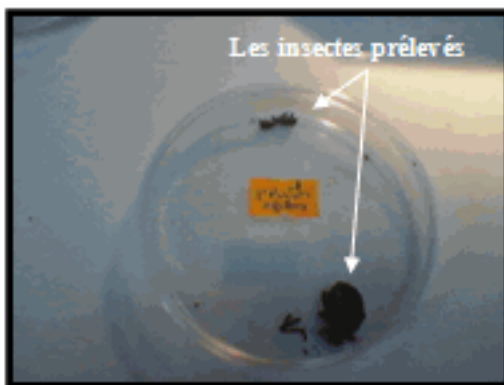
Selon BENKHELIL et *al* (1992), le type de piégeage le plus couramment utilisé est le piège pot Barber. Il sert à capturer les insectes qui se déplacent à la surface du sol. Les insectes volants peuvent être aussi capturés en grand nombre, probablement attirés par l'humidité (BLONDEL, 1975).



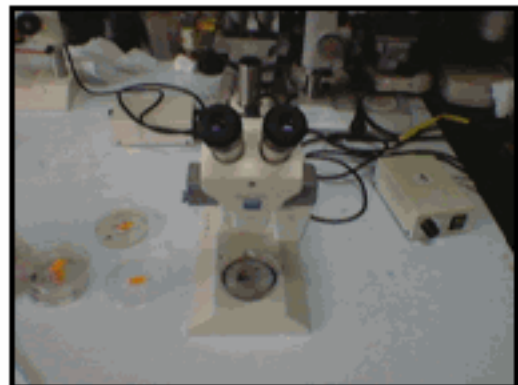
(a)



(b)



(c)



(d)

Figure .7 - Techniques adoptées, (a) : pots Barber, (b) : Bassine jaune, (c) : Boite de Pétri contenant les échantillons, numérotés et datés, (d) : Une loupe binoculaire (Original, 2009).

Le matériel utilisé est un récipient de 15 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur. Dans le cas présent ce sont des boîtes de conserve métallique de tomate, de confiture ou de lait en poudre qui sont placées sur le terrain, d'environ 10 cm de diamètre et 15 cm d'hauteur (CLERE et BRETAGNOLLE, 2001).

Les pots sont enfoncés verticalement, de façon à ce que leur ouverture vienne au ras du sol. La terre est bien tassée autour de l'ouverture du pot afin d'éviter l'effet barrière pour

les petites espèces. Chaque pot doit être rempli d'eau au tiers de sa hauteur. Un peu de détergent est versé dans chaque piège enterré.

Le savon joue le rôle de mouillant. Il dissout la couche de lipides couvrant le corps des insectes attrapés ce qui va les empêcher de s'échapper (BENKHELIL, 1991) (Figure.7). La mise en place des pots Barber se fait une fois par mois de façon aux hard verticalement ou en ligne (Figure 8). Ainsi 10 pots sont placés en ligne à intervalles réguliers de 5 mètres environ (BENKHELIL, 1991).

Il est préférable de faire le prélèvement 24 heures après le dépôt. Seul 8 pots Barber sont pris en considération. Le contenu de chaque pot est versé dans un tamis recouvert d'un tissu à petites mailles. Les insectes prélevés de chaque pot sont mis dans une boîte de Pétri sur laquelle le numéro du piège enterré, la date et le lieu de la collecte sont mentionnés (Figure 7). Les échantillons de chaque pot Barber sont déterminés et comptés après un examen grâce à une loupe binoculaire au laboratoire.

3-1-1-2- Avantages de la méthode des pots Barber

Toutes les méthodes de prélèvement sont plus ou moins sélectives, mais certaines le sont plus que d'autres, c'est le cas par exemple de la méthode du piégeage au sol qui est employée seule dans de très nombreuses études. C'est une méthode très facile à mettre en place, elle ne nécessite pas beaucoup de matériel tout au plus une dizaine de pots, une pioche, de l'eau et une petite quantité de détergent, qui demande peu de temps de prélèvement.

L'emploi des pots Barber permet de capturer toutes les espèces géophiles qui marchent plus qu'elles ne volent aussi bien diurnes que nocturnes. La capture d'un grand nombre d'individus, présente un double intérêt : la reconnaissance des espèces avec la période d'apparition des adultes, l'établissement d'un répertoire des espèces présentes dans le milieu.

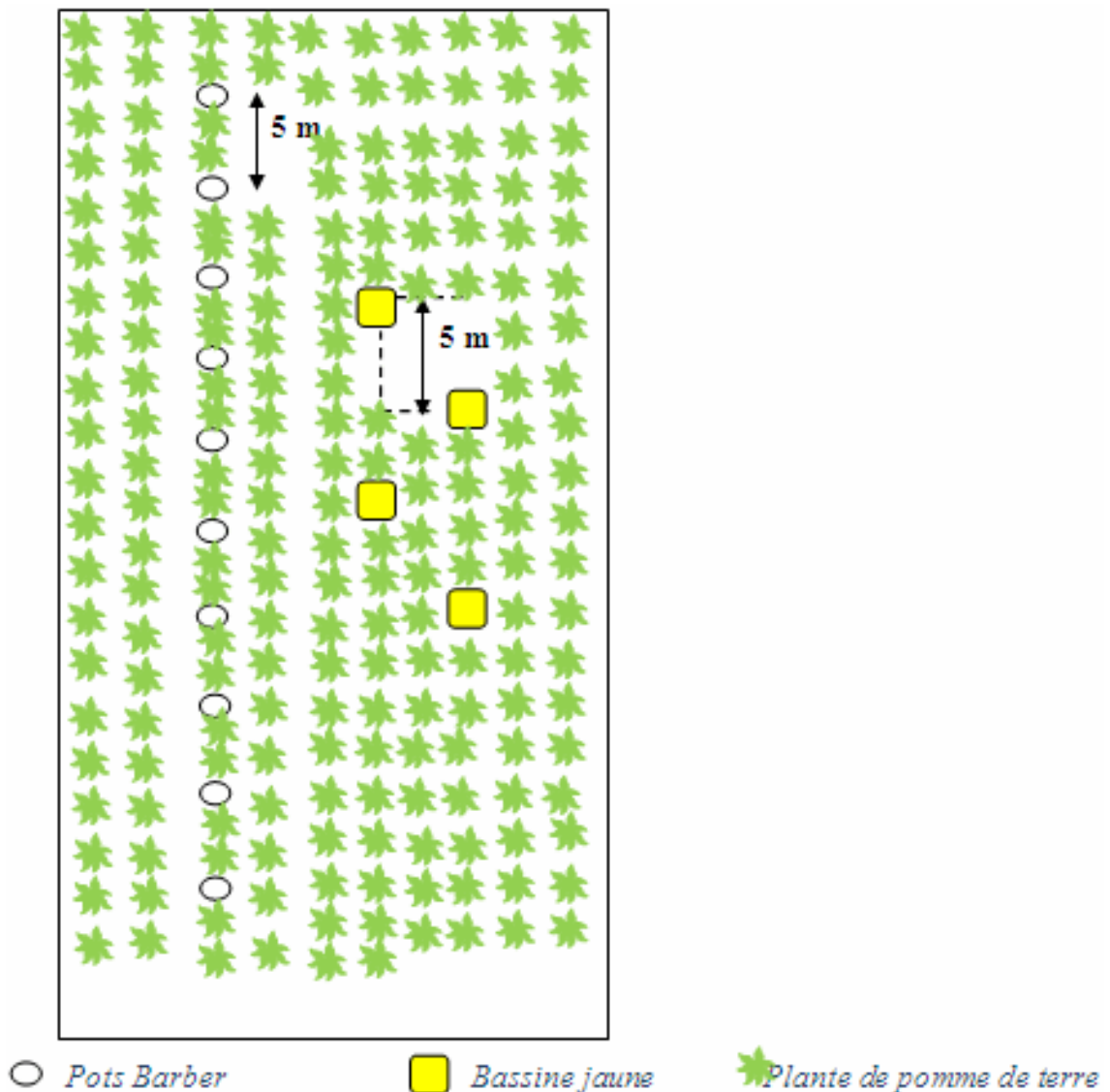


Figure 8 - Schéma expérimental de la disposition des pots Barber et des bassines jaunes sur la micro parcelle de la pomme de terre.

3-1-1-3- Inconvénients de la méthode des pots Barber

L'utilisation des pots Barber ne permet de capturer que les espèces qui se déplacent à l'intérieur du rayon de l'échantillonnage. Lorsque les pluies sont trop fortes, l'excès d'eau peut inonder les boîtes dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés auparavant. Et quelque fois, les boîtes sont déterrées par des promeneurs, des enfants trop curieux ou par le passage d'une charrue à disque ou d'un sanglier.

3-1-2- L'emploi de pièges colorés

3-1-2-1- Description de la méthode des pièges colorés

Les pièges colorés sont utilisés pour l'échantillonnage des insectes ailés. Ils présentent une double attractivité eu égard d'une part à leur teinte, d'autre part à la présence de l'eau,

élément vital pour les insectes (LE BERRE et ROTH cités par LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). D'après ROTH (1972), la couleur préférentielle, pour la plupart des insectes, est le jaune citron et l'abondance des récoltes que l'on peut effectuer avec de tels pièges est remarquable.

Le principe de cette méthode consiste en un récipient en matière plastique de couleur jaune, posé à même le sol pour cette étude (Figure.7.). Il est à rappeler qu'il est possible de les surélever (BENKHELIL et *al.*, 1992). Ces pièges sont remplis à moitié d'eau additionnée d'une pincée de détergent. Dans chacune des deux stations, 4 pièges colorés sont placés à côté des pots Barber (Figure.8.).

Leur mise en place est mensuelle. Après 24 heures le contenu de chaque piège est filtré séparément. Les insectes capturés sont récupérés dans des boîtes de Pétri, portant une étiquette sur laquelle sont mentionnés les indications de date et de lieu de prélèvement. Ils sont ultérieurement déterminés au laboratoire.

3-1-2-2- Avantages de la méthode des pièges jaunes

Le grand succès de cette méthode vient du fait qu'elle est très peu coûteuse et ne nécessite aucune source d'énergie. En effet les pièges jaunes peuvent être utilisés dans des endroits isolés où l'on pourrait difficilement employer d'autres méthodes de captures.

3-1-2-3- Inconvénients de la méthode des pièges jaunes

Il est reproché à cette méthode une certaine sélectivité vis à vis des espèces. Ce phénomène empêche l'échantillon d'être bien représentatif quantitativement de la faune locale (BENKHELIL, 1992). En effet, ce type de piège ne peut capturer que les insectes les plus actifs et qui sont attirés par la couleur jaune et par l'eau.

3-2- Les sondages

Certaines espèces comme les vers blancs ne peuvent pas être récoltés par les deux méthodes d'échantillonnages précitées. Pour cela, nous avons effectué des sondages afin de déterminer le nombre des larves présentes au mètre carré sur la parcelle d'étude Maâlba où les coléoptères ont été trouvés.

La méthode d'échantillonnage utilisée est la méthode de point à l'hectare, qui consiste à creuser une tranchée ayant une profondeur de 0,4 m, une longueur de 1 mètre et une largeur de 0,25 m (HAMADOU, 1989). Le nombre de vers blancs trouvé est rapporté au mètre-carré. Notons que les sondages sont effectués après la récolte de la culture soit au mois d'Octobre 2008.

Les sondes sont des trous de 0,1 m³ (0,25m x 1 m x 0,4 m) creusés sur des barreaux perpendiculaires aux cotés de la parcelle de pomme de terre, distants de 20 m les unes des autres. Chaque barreau comporte 7 sondes espacées de 20 mètres, soit 14 sondages pour une surface de la parcelle (fig. 9).

Après avoir creusé une tranchée de 0,1 m³, nous dénombrons les larves en effritant minutieusement la terre qui risque de contenir le ravageur. Les sondes sont numérotées de 01 à 14. Les larves de chaque sonde sont dénombrées sur place et mises dans des pots en plastiques avec un couvercle contenant de la terre et quatre rondelles de carottes. Ces pots étiquetés, portent le nom du lieu, la date du prélèvement et le numéro de la sonde.

3-3- Méthodologie adoptés au laboratoire

Une fois capturé, les insectes sont ramenés au laboratoire pour la préparation et afin d'être déterminés, pour cela nous avons utilisé le matériel suivant :

- Une loupe binoculaire afin de déterminer les insectes récoltés (Figure.7.).
- Des épingles entomologiques servant à la préparation des insectes.
- Des pinces pour la manipulation.

La détermination des insectes a été réalisée par Monsieur le professeur DOUMANDJI S.E du département de zoologie agricole et forestière.

Les comptages de toutes les espèces récoltées au cours des sorties a eu lieu sous une loupe binoculaire. Sur des fiches préalablement établies nous notons le nombre de chaque espèce ainsi que leurs différents stades.

4- Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats a été faite par la qualité de l'échantillonnage, et grâce aux différents indices écologiques qui sont : la richesse totale et moyenne, l'abondance relative, l'indice de diversité de Shannon-Weaver, l'indice d'équirépartition et les méthodes statistiques.

4-1- Qualité d'échantillonnage

Selon RIBA et SILVY (1989) un bon échantillonnage doit tenir compte de la taille de la population, de la répartition spatiale des individus, de la rapidité et du coût des analyses à effectuer.

D'après BLONDEL (1975), la qualité de l'échantillonnage est représentée par la formule suivante :

$$Q = a / N.$$

a : est le nombre d'espèces vues une seule fois en un exemplaire.

N :est le nombre de relevés.

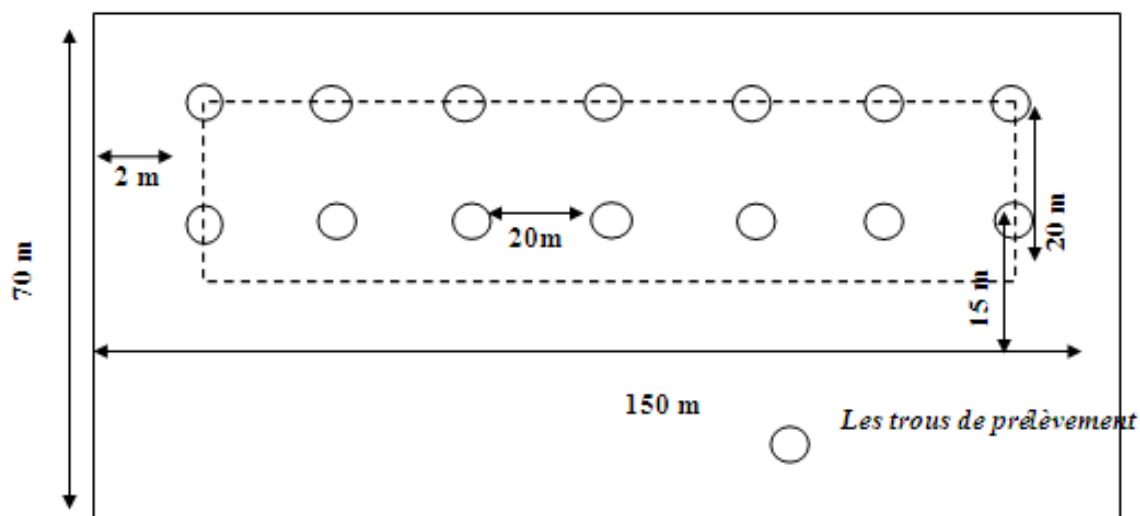


Figure 9 - Disposition des trous de sondages (station de Maâlba).

Le rapport a/N correspond à la pente de la courbe entre le $n-1$ ème et n ème, il met en évidence le manque à gagner. Lorsque a/N tend vers zéro la qualité d'échantillonnage doit être considérée comme très grande (RAMADE, 1984).

4-2- Exploitation des résultats par des indices écologiques

Les différents indices de diversité actuellement utilisés permettent d'étudier la structure des peuplements en faisant référence ou non à un cadre spatio-temporel concret. Ils permettent d'avoir rapidement, en un seul chiffre, l'évaluation de la biodiversité de l'entomofaune de la pomme de terre.

Pour exprimer les résultats de cette étude, il est utilisé des indices écologiques de composition et de structure.

4-2-1- Indices écologiques de composition appliqués à la faune échantillonnée dans les deux parcelles de pomme de terre

Les indices écologiques de composition employés sont la richesse totale (S) et les fréquences centésimales (F.C.).

4-2-1-1- Richesse totale (S) des espèces capturées

Selon MULLER (1985) la richesse totale représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. La richesse totale est le nombre des espèces inventoriées au moins une fois (LEJEUNE, 1990). Dans le cadre du présent travail, la richesse totale est le nombre total des espèces échantillonnées que comporte le peuplement pris en considération grâce aux différentes méthodes de capture au niveau des stations d'étude.

4-2-1-2- Fréquences centésimales (F.C.)

L'abondance relative des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné (FRONTIER, 1983). Selon RAHERILALAO (2001), l'abondance relative (AR %) d'une espèce donnée est le nombre d'individus de cette espèce

exprimé en pourcentage par rapport au nombre total d'individus de toutes les espèces présentes dans le site considéré. Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR \% = \frac{n_i \times 100}{N}$$

AR % : Abondance relative ou fréquence centésimale d'une espèce.

n_i : Nombre d'individus de l'espèce prise en considération.

N : Nombre total des individus de toutes les espèces.

La fréquence centésimale est appliquée pour toutes les espèces capturées par les deux méthodes d'échantillonnage au niveau des stations.

4-2-2- Indices écologiques de structure appliqués à la faune échantillonnée dans les deux parcelles de pomme de terre

Les indices écologiques de structures utilisés concernent la diversité de Shannon-Weaver et l'équirépartition.

4-2-2-1- Indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon VIERA DA SILVA (1979), la diversité est le caractère d'un écosystème qui représente les différentes solutions. Elle informe sur la structure du peuplement d'où provient l'échantillon et sur la façon dont les individus sont répartis entre les diverses espèces (DAGET, 1979). Des peuplements à physionomie très différentes peuvent avoir une même diversité (BARBAULT, 1981).

D'après GRALL et HILY (2003), l'indice de diversité considéré ici est celui qui est le plus couramment utilisé dans la littérature. L'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé à l'aide de la formule suivante :

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

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

q_i : la probabilité de trouver l'espèce i . Il est calculé par la formule suivante :

$$q_i = n_i / N$$

n_i : le nombre des individus de l'espèce i .

N : le nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

Si $H' < 3$ bits, on a une faible diversité.

Si $3 \leq H' < 4$ bits, on a une diversité moyenne.

Si $H' \geq 4$ bits, la diversité est élevée.

La valeur H' est minimal ($H' = 0$), si tous les individus appartiennent à une seule espèce. H' est également minimal si, dans un peuplement chaque espèce est représentée par un seul individu, excepté une espèce qui est représentée par tous les autres individus. La diversité maximale est représentée par H' max, quand tous les individus sont répartis de

façon égale sur toutes les espèces (GRALL et HILY, 2003), elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement calculé par la formule suivante :

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

H' max : la diversité maximale exprimée en unité de bits

S : la richesse totale.

Pour cette étude, l'indice de diversité de Shannon-Weaver est appliqué aux échantillons de populations présents afin de qualifier le niveau de diversité du peuplement.

4-2-2-2- Indice d'équirépartition des espèces capturées

Selon WEESIE et BELEMSOBGO (1997), l'indice d'équirépartition correspond au rapport de l'indice de diversité observé (H') à l'indice de la diversité maximale (H'max.). Il est calculé par la formule suivante :

$$E = H' / H' \max$$

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers zéro quand la totalité des effectifs appartient à une seule espèce. Par contre elle tend vers 1, lorsque chaque espèce est représentée par le même nombre d'individus (RAMADE, 1984). Cet indice est utilisé en tenant compte des effectifs des espèces d'invertébrés capturés à l'aide de différentes techniques de piégeage au niveau des parcelles de pomme de terre à Maalba et à Moudjbara.

4-3- Exploitation des résultats par les méthodes statistiques

Pour exploiter les résultats de l'inventaire, nous avons utilisée l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et l'analyse de la variance.

4-3-1- Analyse factorielle des correspondances (AFC)

L'analyse factorielle des correspondances est une méthode d'analyse multi-variable permettant d'extraire à partir de la matrice des données, des fonctions numériques successives, non corrélées d'importances décroissantes qui traduisent les liaisons statistiques existant dans un espace multidimensionnel entre les deux techniques d'échantillonnages ; les pots Barber et les pièges jaunes.

Quant aux espèces piégées, cette méthode est utilisée séparément pour les deux stations d'étude. Cette analyse est le mode de représentation graphique de tableaux de contingence. Elle vise à rassembler en un ou en plusieurs graphes, la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau (DELAGARDE, 1983).

Elle peut sur différents types de données, décrire la dépendance ou la correspondance entre deux ensembles de caractères (DERVIN, 1992).

4-3-2- Analyse de la variance

La variance d'une série statistique ou d'une distribution de fréquence est la moyenne arithmétique des carrés et des écarts par rapport à la moyenne. Elle permet de dire s'il existe une différence significative entre deux séries de données (Dagnelie, 1975). L'analyse de la variance est utilisée dans cette étude pour essayer de mettre en évidence une éventuelle différence significative entre la distribution des populations, des différents stades.

Chapitre III - Résultats de l'Arthropodofaune de la pomme de terre dans les deux stations Maâlba et Moudjbara.

Dans ce qui va suivre sont donnés les résultats de l'entomofaune recueillie dans les deux stations d'étude. En premier la liste systématique des différentes espèces récoltés grâce aux techniques des pots Barber et des pièges jaunes, elle est suivie par les différents indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats et méthodes statistiques.

1-1- Résultats concernant l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des pots Barber dans deux stations d'étude

Dans le tableau 9 a, b, c, d, e, sont regroupées les différentes espèces capturés grâce à la technique des pots Barber au niveau des stations d'étude.

Tableau 9a - Espèces de l'Arthropodofaune recensées grâce aux pots Barber, dans une parcelle de pomme de terre à Maâlba et à Moudjbara.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Nbre d'individus	
				Maalba	Moudjbara
Crustacés	Isopoda	Onessidae	sp.ind	14	8
Arachnida	Ara	Arenae	sp.ind	0	2
			sp.ind 1	0	4
			sp.ind 2	15	17
		Dysderidae	sp.ind	23	45
			sp.ind 1	6	0
	sp.ind 2	6	0		
Acari	Carpoglyphidae	sp.ind	1	1	

Tableau 9b - Espèces de l'Arthropodofaune recensées grâce aux pots Barber à Maâlba et à Moudjbara.

Chapitre III - Résultats de l'Arthropodofaune de la pomme de terre dans les deux stations Maâlba et Moudjbara.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Nbre d'individus		
				Maâlba	Moudjbara	
Arachnida	Acari	F. ind	sp.ind	2	4	
Podurata	Podurata	Anthomobridae	sp.Ind	4	1	
Insecta	Thysanoura	Lepismatidae	Atelura sp	2	3	
		Odonatoptera	Lepturoidae	Homoplus syreleus	1	1
			Ischnurinae	Ischnura sp ind	0	1
	Coenagrionidae		Ceriagrion sp	1	0	
	Dermaptera	Dermeistidae	Sp. Ind	0	1	
		Labiduridae	Labidura riparia	10	2	
	Thysanoptera	Thysanoptera	sp.Ind	5	1	
			sp.ind	5	1	
	Orthoptera	Acrididae	sp.Ind.	1	5	
			Omocestus ventralis	5	3	
			Aiolopus strepens	0	1	
			Aiolopus thalassinus	0	1	
			Acrolitus sp	3	2	
			Tetrigidae	Paratettix meridionalis	1	0
	Hemiptera	Anthocoridae	sp.Ind	5	1	
		Cyndidae	Cyndella fluxiosa	0	1	
		Rhopalidae	Corizus sp	0	2	
		Miridae	sp.Ind	5	1	
	Homoptera	Jassidae	sp.Ind 1	2	29	
			sp.Ind 2.	1	8	
			sp.Ind.	56	29	
		Aphidae	sp.Ind	3	0	
		fulgoridae	sp.Ind	6	0	
		Psyllidae	Psylla sp	5	4	
	Coleoptera	Anthicidae	Anthicus floralis	13	5	
		Aphodiidae	Pleurophorus sp.	1	0	
		Bruchidae	sp.Ind	3	2	
Carabidae		Harpalus sp	14	11		
		Syntomus exclamatus	4	1		
		Microlestes sp	1	0		
		Orthomus sp	17	2		
		sp.ind	2	0		
sp.Ind 1.	7	3				

Tableau 9c - Espèces de l'Arthropodofaune recensées grâce aux pots Barber à Maâlba et à Moudjbara.

Diversité de l'Arthropodofaune de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) dans la région de Djelfa.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Nbre d'individus	
				Maâlba	Moudjbara
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	Chaetocnema sp.	19	16
			Cryptohypnus pulchellus	19	25
			sp.Ind	0	6
			Aphtona sp.	11	15
		Coccinellidae	Symnus intereptus	0	1
			Adonia variegata	2	3
		Contharidae	sp.Ind	2	0
		Curculionidae	sp.Ind	1	0
			Hypera sp	1	1
			Hypera circomevaga	0	1
			Ceutorhynchus sp	1	0
		Erotylidae	Graphopterus exclamationis	2	0
		<i>Eucnemidae</i>	Hylis sp	1	4
		<i>Meloinae</i>	<i>Mylabris sanguinolenta</i>	1	0
		<i>Scarabeidae</i>	Assinopus sp	1	1
			<i>Aphodius luridus</i>	3	2
			Scarabus sp ind	1	0
			Rhizothrogus sp	8	1
		<i>Scoliidae</i>	sp.Ind	5	0
		<i>Staphylinidae</i>	Xantholinus sp.	2	0
			Itopse sp	1	0
			sp.Ind 1	0	1
			sp.Ind 2	0	1
			sp.Ind 3	7	0
		<i>Tenebrionodae</i>	Pimelia sp	1	1
			<i>Asida lafrançais</i>	1	1
			sp.Ind	0	1
			Pachychila sp	0	1
			Belps sp.	5	1
		<i>Trogidae</i>	Trox sp	0	1
			<i>Trox birlatus</i>	1	0

Tableau 9d - Espèces de l'Arthropodofaune recensées grâce aux pots Barber à Maâlba et à Moudjbara.

Chapitre III - Résultats de l'Arthropodofaune de la pomme de terre dans les deux stations Maâlba et Moudjbara.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Nbre d'individus	
				Maâlba	Moudjbara
Insecta	Lepidoptera	Pyalidae	sp.ind	16	2
		Lepidoptrae	sp ind	1	0
		Chrysalidae	Chrysalis sp	2	0
		Choreutoidea	Choridia beltigria	4	0
		Noctuidae	Plusia gamma	4	0
		Eruciinae	Erodus zophodius	0	4
		Nymphalidae	Hipparchia aristaeus	1	0
		Tineidae	sp ind	2	7
	Hymenoptera	Aphelinidea	sp ind	10	3
		Halictidae	Lasioglossum sp.	2	4
			Evylaeussp.	2	0
			Halictus sp.	1	0
		Chalcididae	sp ind	5	5
		Bethylidae	sp ind	2	0
		Apidae	Eucera sp	1	0
			sp ind	1	0
		Ichneumonidae	sp ind 1	0	3
			sp ind 2	6	3
		Formicidae	Cataglyphis sp1	0	14
			Cataglyphis sp2	0	12
			Cataglyphis sp	75	12
			Cataglyphis bicolor	14	19
			Monomorium sp	8	15
			Monomorium subopacum	6	0
			Messor sp	2	5
			Messor capitatus	165	198
			Messor arenarus	167	179
			Messor barbarus	1	0
			Messor bicolor	0	1
			Tetramorium biscrensis	0	2
	Tapinoma negerimum		23	28	
	sp.ind	0	1		
	Pampilidae	Comparalus sp.	1	0	
sp ind		6	17		

Tableau 9e - Espèces de l'Arthropodofaune recensées grâce aux pots Barber à Maâlba et à Moudjbara.

Diversité de l'Arthropodofaune de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) dans la région de Djelfa.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Nbre d'individus	
				Maâlba	Moudjbara
Insecta	Hymenoptera	Eulophidae	sp.ind	2	0
		Scolidae	Tropota sp	0	1
		Aphididae	Aphidiussp	0	13
		Encyrtidae	sp ind	0	2
		Brachonidae	sp.ind	2	2
		Andrenidae	Andrena sp ind	1	2
	Diptera	Calliphoridae	sp ind	24	9
		Brachycera	Cyclorrhapha sp. (grise)	76	126
			Cyclorrhapha sp. (noire)	24	74
			Cyclorrhapha sp.	12	5
			Brachycera sp ind	0	3
			Lucilia sp	1	0
		Sciaridae	sp ind	32	15
		Drosophilinidae	sp ind	0	3
		Bambilidae	Bembidium sp.	3	6
		Sepsidae	Sepsis sp	1	0
		Sarcophagidae	sp ind	19	27
		Syrphidae	Syrphus ventus	1	2
			Syrphus sp	5	8
Nematocerae	sp ind	36	8		
4	15	71	129	1113	1127

Le nombre des espèces animales inventoriées pendant une année dans les deux stations d'étude est de 129 réparties entre 4 classes, 15 ordres et 71 familles (Tab. 9). Il est noté 100 espèces appartenant à 15 ordres et 63 familles dans la station de Maâlba. Au niveau de la station des Moudjbara, il est mentionné 91 espèces faisant partie de 15 ordres et de 52 familles (Figure. 10).

Les effectifs et les taux des individus capturés grâce à la technique des pots Barber sont présentés en fonction des classes dans le tableau 10.

Classes	Stations			
	Maâlba		Moudjbara	
	ni	F (%)	ni	F (%)
Crustacés	18	1.61	8	0.71
Arachnida	53	4.76	73	6.48
Podurata	4	0.35	1	0.08
Insecta	1038	93.26	1044	92.71
Totaux	1113	100	1126	100

ni : Effectifs

F (%) : Fréquences centésimales

Tableau 10 - Effectifs et taux des individus capturés à Maâlba et à Moudjbara en fonction des classes.

L'inventaire des invertébrés à Maâlba nous a permis de rencontrer 1113 individus, répartis entre 4 classes. Celle des Insecta occupe la première place avec 1038 individus (F % = 93,2 % > 2 x m ; m = 33,3 %), les Arachnida viennent en deuxième place avec 53 individus (F % = 4,8 %). La classe des Crustacés avec 18 individus (F % = 1,61 %), quant à la classe des Podurata elle est représentée que par 4 individus (F % = 0,35 %).

Dans la station des Moudjbara, il y a 1126 individus qui sont également répartis entre 4 classes dont celle des Insecta qui occupe le premier rang avec 1044 individus (F % = 92,7 %). Elle est suivie par les Arachnida avec 73 individus (F % = 6,48 %) et des Crustacés avec 8 individus (F % = 0,7 %).

Quant à la classe des Podurata elle est représentée que un seul individu (F % = 0,08 %). Pour les deux stations d'étude, les fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pots Barber et regroupées en fonction des classes sont mentionnées sur la figure 11.

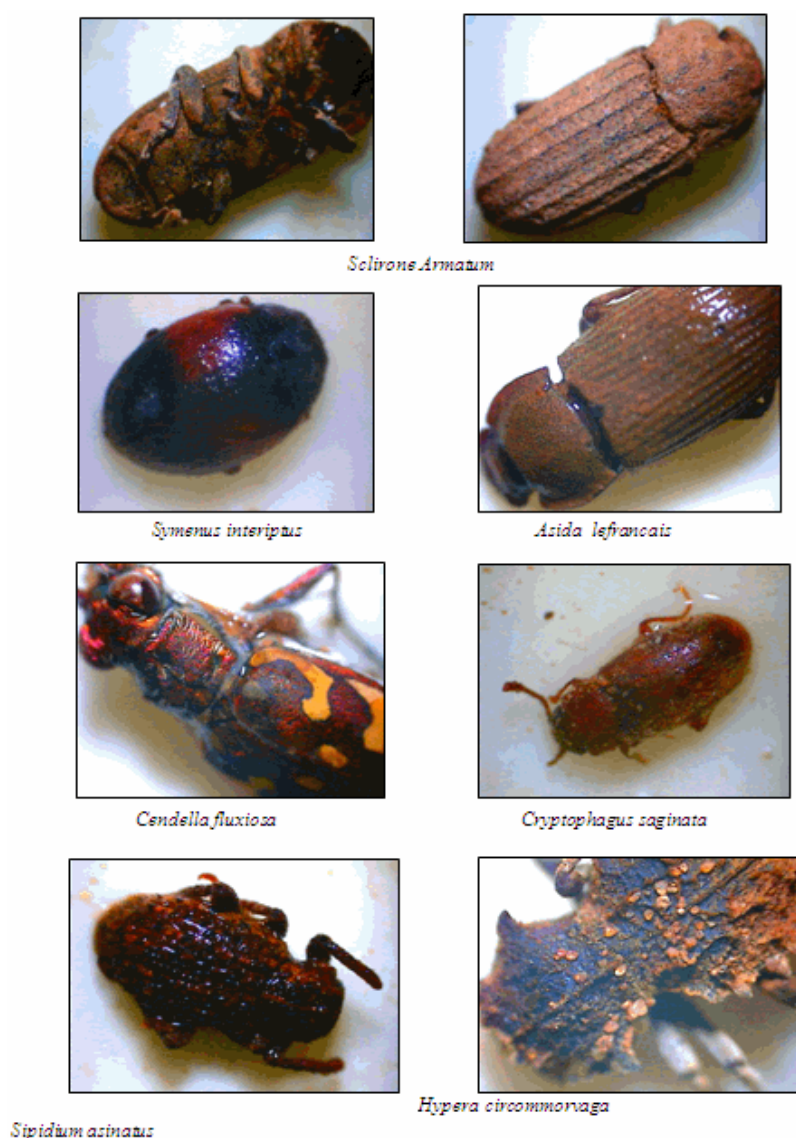


Figure 10 - Quelques espèces d'insectes capturées grâce aux pots Barber (Original, 2009).

1-2- Exploitation des résultats par les indices écologiques portant sur l'entomofaune piégée grâce aux pots Barber

Dans cette partie, après le calcul de la qualité de l'échantillonnage, les résultats concernant les espèces recensées sur le terrain sont exploités par les indices écologiques.

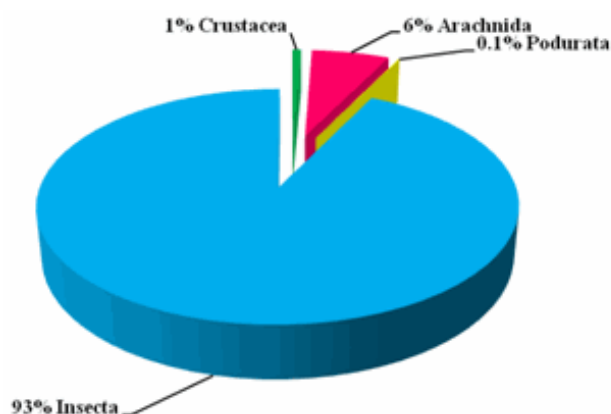
1-2-1- Qualité de l'échantillonnage appliquée aux espèces d'invertébrés piégés dans les pots Barber dans les stations de Maâlba et de Moudjbara

Dans la station de Maâlba, les invertébrés recueillis une seule fois durant la période d'échantillonnage sont au nombre de 30. Ce sont Carpolyphidae sp.ind et les Insecta représentés par Ceriagrion sp. ind., Acrididae sp., *Paratettix méridionalis*, Jassidae sp2., Pleurophorus sp., Microlestess sp., Curculionidae sp., Hypera sp., Hylis sp., Ceutorhynchus sp., Assinopus sp., Scabrus sp. ind., Itopse, Pimelia sp., *Asida lafrançais*, *Trox birlatus*, Lepidopterae sp. ind., *Hipparchia aristaeus*, Halictus sp, Eucera sp. ind., Apidae sp, *Messor barbarus*, Comparalus sp., Andrena sp. ind., Lucilia sp, Sepsis sp, *Syrphus ventus*.

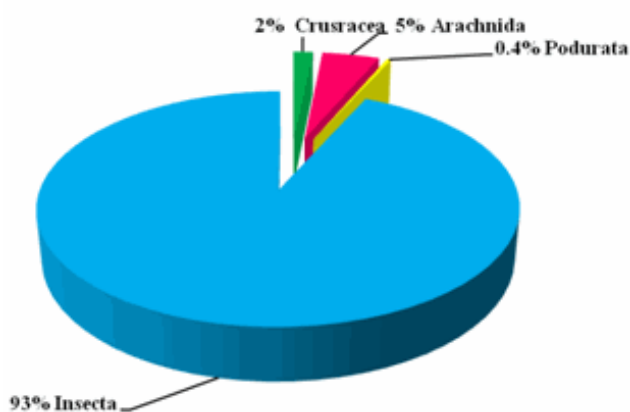
Dans le rapport a/N , le numérateur a est de 30, soit le nombre d'espèces vues une seule fois en un seul individu. Le dénominateur N est de 96. Il correspond au nombre total des pots Barber déposés dans la station de Maâlba. Le rapport a/N est égal à 0,31. Il tend vers zéro. En conséquence la qualité d'échantillonnage est bonne. Dans ce cas l'échantillonnage est réalisé avec suffisamment de précision.

Les Invertébrés vus une seule fois dans la station de Moudjbara sont en nombre de 27. Ce sont *Entomobridae* sp., *Ischnura* sp. ind., *Dermestidae* sp., *Tribidae* sp. ind., *Thysanoptera* sp., *Aiolopus strepens*, *Aiolopus talisinus*, *Anthocoridae* sp., *Cyndella fluxiosa*, *Capsidae* sp., *Syntomus exclamatus*, *Symnus intereptus*, Hypera sp., *Hypera circomevaga*, Assinopus sp., Rhizothrigus sp., Staphilinidae sp. 2, Pimelia sp., Tenibrionidae sp. ind., Pachichila sp., *Trox* sp., *Messor bicolor*, Formicidae sp. ind., Tropota.

Dans a/N , le numérateur a est de 27, soit le nombre des espèces observées une seule fois en un seul individu. Le dénominateur N est de 96, soit le nombre total des pots Barber déposés dans la station de Moudjbara. Le rapport a/N étant égal à 0,28. Il tend vers zéro. En conséquence la qualité a/N est bonne et l'effort d'échantillonnage est considéré comme suffisant.



(a)



(b)

Figure 11 - Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pots Barber en fonction des classes. (a) : Maâlba, (b) : Moudjbara.

1-2-2- Exploitation des résultats par des indices écologiques appliqués aux espèces capturées grâce aux pots Barber

Dans ce paragraphe, les résultats sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

1-2-2-1- Indices écologiques de composition

L'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition porte sur la richesse totale des espèces échantillonnées à l'aide des pots Barber et sur la fréquence centésimale.

1-2-2-1-1- Richesse totale

Dans la parcelle de pomme de terre à Maâlba, il est recensé 1113 individus, répartis entre 100 espèces. La classe des Insecta est dominante avec 92 espèces (F % = 92 %). Au sein des Insecta, l'ordre des *Coleoptera* domine avec 32 espèces (F % = 34,7 % > 2 x m; m = 16,7 %), suivi par celui des *Hymenoptera* avec 24 espèces (F % = 26 % < 2 x m; m = 16,7 %). L'ordre *Diptera* avec 12 espèces (F % = 13 % < 2 x m; m = 16,7 %). L'ordre *Lepidoptera* vient en quatrième place avec 7 espèces (F % = 7,6 % < 2 x m; m = 16,7 %).

En suivi par celui des *Homoptera* avec 6 espèces (F % = 6,5 % < 2 x m; m = 16,7 %). Les autres ordres sont moins notés. Les *Arachnida* participent avec 6 espèces (F % = 6 %) et les *Podurata* et *Crustacea* avec une 1 seule espèce (F % = 1 %).

Dans la station de Moudjbara, il est inventorié 1126 individus, répartis entre 90 espèces. La classe des Insecta prend la première place avec 82 espèces (F % = 91,1 %). Dont celui des *Coleoptera* domine avec 25 espèces (F % = 30,5 % > 2 x m; m = 25 %).

L'ordre des *Hymenoptera* vient en deuxième place avec 23 espèces (F % = 28 %). et suivi par *Diptera* avec 12 espèces (F % = 14,6 % < 2 x m; m = 16,7 %). Les autres ordres sont moins importants. La classe des *Arachnida* renferme 5 espèces (F % = 5,5 %) et celle des *Podurata* et *Crustacea* 1 seule espèce (F % = 1,1 %).

1-2-2-1-2- Fréquences centésimales

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces piégées à l'aide des pots Barber dans deux stations d'étude sont illustrés dans le tableau 11.

Tableau 11a - Effectifs et fréquences centésimales par espèces des Invertébrés capturés grâce aux pots Barber dans deux stations d'étude.

Chapitre III - Résultats de l'Arthropodofaune de la pomme de terre dans les deux stations Maâlba et Moudjbara.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Maalba		Moudjbara		
				ni	F(%)	ni	F(%)	
Crustacés	Isopoda	Onessidae	sp.ind	14	1.26	8	0.71	
Arachnida	Arena	Arenae	sp.ind 1	0	0	2	0.18	
			sp.ind	17	1.53	17	1.51	
			sp.ind 2	0	0	4	0.36	
		Dysderidae	sp.ind	23	2.08	45	4.00	
			sp.ind1	6	0.54	0	0	
			sp.ind2	6	0.54	0	0	
	Acari	Carpoglyphidae	sp.ind	1	0.09	0	0	
		F. ind	sp.ind	2	0.18	4	0.36	
	Podurata	Podurata	Enthomobridae	sp.ind	4	0.36	1	0.09
	Insecta	Thysanoura	Lepismatides	Atelura sp	2	0.18	3	0.27
Odonatoptera		Lepturoidae	Homoplus syreleus	1	0.09	1	0.09	
		Ischnurinae	Ischnura sp ind	0	0	1	0.09	
		Coenagrionidae	Ceriagrion sp	1	0.09	0	0	
Dermaptera		Dermestidae	sp.ind	0	0	1	0.09	
		Labiduridae	Labidura riporia	10	0.90	2	0.18	
Thysanoptera		Thysanoptera	sp.ind	5	0.45	1	0.09	
			sp.ind 1	5	0.45	1	0.09	
Orthoptera		Acrididae	sp.ind	1	0.09	5	0.44	
			Omocestus ventralis	5	0.45	3	0.27	
			Aiolopus strepens	0	0	1	0.09	
			Aiolopus thalassinus	0	0	1	0.09	
			Acrolitus s	3	0.27	2	0.18	
Hemiptera		Tetrigidae	Paratettix méridionalis	1	0.09	0	0	
			Anthocoridae	sp.ind	5	0.45	1	0.09
			Cyndidae	Cyndella fluxiosa	0	0	1	0.09
			Rhopalidae	Corizus sp	0	0	2	0.18
Homoptera		Jassidae	sp.ind 1	2	0.18	29	2.58	
			sp.ind 2	1	0.09	8	0.71	
			sp.ind	56	5.05	29	2.58	
		Aphidae	sp.ind	3	0.27	0	0	
		Fulgoridae	sp.ind	6	0.54	0	0	
		Psyllidae	Psylla sp	5	0.45	4	0.36	
		Coleoptera	Anthicidae	Anthicus floralis	13	1.17	5	0.44
Aphodiidae				Pleurophorus sp.	1	0.09	0	0
Bruchidae				sp.ind	3	0.27	2	0.18
Carabidae			Harpalus sp	14	1.26	11	0.98	
			Syntomus exclamatus	4	0.36	1	0.09	
			Microlestess sp.	1	0.09	0	0	
			Orthomus sp ind	17	1.53	2	0.18	
			sp.ind	2	0.18	0	0	
			sp.ind 2	7	0.63	3	0.27	
Chrysomelidae			Chaetocnema sp.	19	1.71	16	1.42	
			Cryptohypnus pulchellus	19	1.71	25	2.22	
			sp.ind	0	0	6	0.53	
			Aphthona sp.	11	0.99	15	1.33	
Coccinellidae			Symnus intereptus	0	0	1	0.09	
			Adonia variegata	2	0.18	3	0.27	
		Contharidae	sp.ind	2	0.18	0	0	
Curculionidae		sp.ind	1	0.09	0	0		
		Hypera sp.	1	0.09	1	0.09		
		Hypera circomevaga	0	0	1	0.09		
		Ceutorhynchus sp.	1	0.09	0	0		

Dans la station de Maâlba, 1113 individus sont piégés grâce aux pots Barber (Tab. 8). L'ordre des *Hymenoptera* est dominant avec 503 individus (F % = 45,2 % > 2 x m ; m = 11,1 %) il est représenté par les Formicidae. avec 461 individus. Cette famille est répartie entre *Messor arenarus* avec 167 individus (F % = 15 %) et *Messor capitatus* avec 165 individus (F % = 14,9 %) et *Cataglyphis* spavec 75 individus (F % = 6,8 %).

Suivi par l'ordre des *Diptera* avec 232 individus (F % = 20,8 %). L'ordre des *Coleoptera* avec 158 individus (F % = 14,2 %) correspondant à 16 familles dont la plus représentée est celle des *Chrysomelidae* avec 49 individus (F % = 4,4 %) et des *Carabidae* avec 45 individus (F % = 4 %).

L'ordre des *Homoptera* participe avec 73 individus (F % = 6,5). Les autres ordres de la classe des Insecta sont représentés par de faibles fréquences. Les *Arachnida* interviennent avec 53 individus (F % = 4,7 %) dont les *Dysdiridae* sp. avec 23 individus (F % = 2 %), *Aranea* sp. avec 15 individu (F % = 1,3 %) et les *Crustacea* avec 14 individu (F % = 1,25 %). Les *Podurata* sont peu notés avec 4 individus (F % = 0,4 %).

Au niveau de la parcelle de pomme de terre à Moudjbara, 1126 individus sont capturés à l'aide des pots Barber. Les *Hymenoptera* sont les plus fréquents avec 541 individus (F % = 48 % > 2 x m ; m = 16,7 %) dont la famille la plus dominante est désignée par *Formicidae* sp. ind. avec 486 individus (F % = 43,2 %).

Cette famille est répartie entre *Messor capitatus* avec 198 individus (F % = 17,6 %) et *Messor arenarus* avec 179 individus (F % = 15,9 %) et *Cataglyphis bicolor* avec 19 individus (F % = 1,7 %) et *Cataglyphis* sp. 1 avec 14 individus (F % = 1,3 %). Les *Diptera* sont fréquents avec 286 individus (F % = 25,4 %) dont la famille la plus dominante est désignée par *Cyclorrhapha* ind. avec 208 individus (F % = 18,5 %).

Cette famille est répartie entre *Cyclorrhapha* sp. (grise) avec 126 individus (F % = 11,2 %) et *Cyclorrhapha* sp. (noire) avec 74 individus (F % = 6,6 %). L'ordre des *Diptera* est suivi par celle des *Coleoptera* avec 108 individus (F % = 9,6 %) dont les *Chrysomelidae* avec 62 individus (F % = 5,5 %) est répartie entre *Cryptohypnus pulchellus* avec 25 individus. (F % = 2,2 %), les *Chaetocnema* sp. avec 16 individus (F % = 1,4 %) Les autres familles de la classe des Insecta non mentionnées sont faiblement notées.

Les *Arachnida* participent avec 72 individus (F % = 6,4 %) qui appartiennent à deux ordres *Acari* et *Aranea* celle des *Aranea* participent avec deux familles celle des *Aranea* avec *Aranea* sp, *Aranea* sp. 1, *Aranea* sp. 2, et celle des *Dysdiridae* avec *Dysdiridae* sp. ind.

De même les *Podurata* appartiennent à une seule famille avec 1 seul individu d'*Entomobridae* sp. Pour les deux stations d'étude, les fréquences centésimales des espèces piégées grâce aux pots Barber et regroupées en fonction des ordres sont illustrées dans les figures 12.

1-2-2-2- Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité.

Indices \ Stations	Maâlba	Moudjbara
H' (bits)	5,02	4,7
H' max (bits)	6,64	6,5
E	0,75	0,72

Tableau 12 - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité à Maâlba, et à Moudjbara.

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

H' max. : Indice de la diversité maximale de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : Indice d'Équitabilité variant entre 0 et 1

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 5,02 bits pour la station de Maâlba et 4,7 bits pour celle des Moudjbara (Tab. 12). Ces valeurs sont fortes traduisant une grande diversité de la faune dans les deux milieux. Quant à l'équitabilité, elle est de 0,75 dans la station de Maâlba et 0,72 dans celle des Moudjbara, ce qui montre que les effectifs des différentes espèces en présence sont en équilibre entre eux.

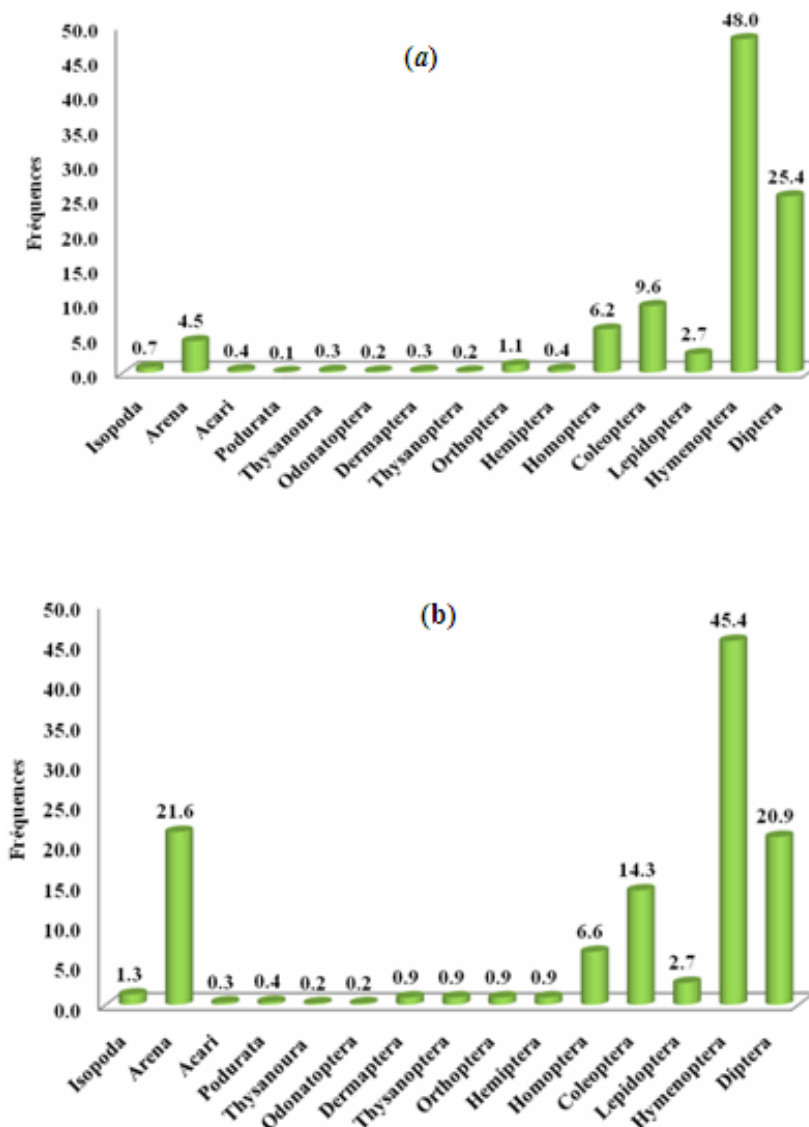


Figure 12 - Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pots Barber en fonction des ordres. (a) : Maâlba, (b) : Moudjbara.

1-3- Résultats concernant l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des pièges jaunes dans deux stations d'étude

Au niveau des stations d'étude, les Invertébrés capturés grâce à la technique des pièges jaunes sont cités dans le tableau 13a, b,c,d,e.

Pendant l'année (2008/2009) et au niveau des deux stations d'étude, celles de Maâlba, et de Moudjbara, il est à noter la présence de 140 espèces appartenant à 13 ordres et 71 familles (Tab. 13). Dans la station de Maâlba, il est recueilli 121 espèces réparties entre 13

ordres et 63 familles. Au niveau de la plantation de la pomme de terre à Moudjbara, il est recensé 92 espèces réparties entre 58 familles et 13 ordres.

Le recensement réalisé à Maâlba concerne 1741 individus répartis entre 3 classes, celles des Arachnida, des Podurata et des Insecta (Tab. 13). Celle des Insecta occupe la première place avec 1716 individus (F % = 98,5 % > 2 x m ; m = 33,3 %). Elle est suivie de loin par les Arachnida avec 20 individus (F % = 1,14 %) alors que les Podurata participent avec 5 individus (F % = 0,3 %).

Dans la station de Moudjbara, l'ensemble des individus capturés, soit 853 sont répartis entre les classes des Arachnida et des Insecta. La dernière classe citée domine avec 834 individus (F % = 97,7 % > 2 x m ; m = 33,3 %). Les Arachnida occupent la deuxième place avec 19 individus (F % = 22,2 %). Pour les deux stations d'étude, les fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux assiettes jaunes et regroupées en fonction des classes sont illustrées dans les figures 13.

Tableau 13a - Espèces d'Invertébrés capturées grâce aux assiettes jaunes à Maâlba et à Moudjbara.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nbre d'individus	
				Maâlba	Moudjbara
Arachnida	Arenae	Dysdiridae	sp. ind	3	1
		Arenae	sp. ind	16	18
	Acari	F. ind	sp. ind	1	0
Podurata	Podurata	Entomobriedae	sp. ind	5	0
Insecta	Odonata	Lepturoidae	Homoplus syrelus	4	10
			Homoplus sp	6	0

Tableau 13b - Espèces de l'Arthropodofaune capturées grâce aux assiettes jaunes à Maâlba et à Moudjbara.

Diversité de l'Arthropodofaune de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) dans la région de Djelfa.

Insecta	Odonata	Coenagrionidae	Ischnura sp ind	0	1
			Ischnura graellsii	1	0
	Neuroptera	Crysopidae	Chrysoperla carnea	1	1
	Thysanoptera	Thysanoptera	sp. ind	12	8
			sp. ind 1	6	8
			sp. ind 2	8	9
	Orthoptera	Tribidae	sp. ind	5	0
			Acrididae	sp. ind	2
		Acrididae	Pygromorpha cognata	4	3
			Omocestus ventralis	4	2
			Aiolopus thalassinus	1	0
			Acrotelus sp.	7	3
		Orthopterae	sp. ind	11	3
	Tetrigidae	Paratettix méridionalis	4	0	
	Hemipteera	Anthocoridae	Cardiastetus sp.	3	3
			sp. ind	15	0
		Pentanomidae	Nezara viridula	1	1
		Miridae	sp. ind	1	0
		Aphididae	Mesys sp	8	0
		Reduviidae	sp. ind	1	0
	Homoptera	Psyllidae	Psylla sp	59	58
		Jassidae	sp. ind	199	37
			sp. ind 1	406	132
			sp. ind 2	80	9
			sp. ind 3	25	9
		sp. ind 4	6	1	
		fulgoridae	sp. ind	10	5
	Aphidae	sp. ind	5	4	
	Coleoptera	Anthicidae	Anthicus floralis	6	3
		Staphilinidae	sp. ind	1	1
Xantholinus sp ind			4	0	
Staphylinus sp			8	10	
Ophthalmecus sp.			1	3	
sp. ind			1	1	
Chrysomelidae		sp. ind	6	6	
		Aphtona sp	59	23	
	Aphtona sp.1	9	1		
		Aphtona sp.2	9	6	

Tableau 13c - Espèces de l'Arthropodofaune capturées grâce aux assiettes à Maâlba et à Moudjbara.

Chapitre III - Résultats de l'Arthropodofaune de la pomme de terre dans les deux stations Maâlba et Moudjbara.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nbre d'individus	
				Maâlba	Moudjbara
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	Bruchus sp ind	4	0
			sp. ind	0	2
			Chaetocnema sp	19	19
		Coccinellidae	Coccinella algerica	8	7
			Stethorus punctillum	3	1
			Srymenus intherreplus	1	1
			Adonia variegata	17	13
		Scarabidae	Anosopilia negiripinnus	3	0
			Onthophagus negilus	1	0
			Onthophagus sp	0	3
			Aphodius sp	0	1
			Anisoplia floricola	1	0
		Baridinae	Baridus syrelus	3	0
		Aphodiidae	Pleurophorus sp	0	2
		Curculionidae	Ceutorhynchus sp	0	1
			Anthonomus sp	0	1
		Cryptophagidae	Cryptophagus saginta	0	1
		Eucnemidae	Hylis sp	5	2
		Carabidae	Harpalus sp	0	4
		Halticinae	sp.ind	2	1
		Melyridae	Dasytes sp	1	0
		Contharidae	sp. ind	0	1
			sp. ind 1	4	0
		Meloinae	Mylabris bicolor pilosa	0	1
		Scolytidae	sp. ind	0	5
		Coleopterae	sp. ind	8	2
		Lepidoptera	Pyrilidae	sp. ind	8
	Plodia interpunctella			0	1
	Pyrilidae sp.1			2	0
	Incurvariidae		Prodenia littoralis	0	1
	Tineidae		sp. ind	38	18
	Noctuidea		Noctuella sp ind	5	0
			Plusia gamma	8	1
Chloridae peltigua		2	0		

Tableau 13d - Espèces de l'Arthropodofaune capturées grâce aux assiettes jaunes à Maâlba et à Moudjbara.

Diversité de l'Arthropodofaune de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) dans la région de Djelfa.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nbre d'individus	
				Maâlba	Moudjbara
Insecta	Hymenoptera	Halictidae	Halictus sp.1	2	0
			Halictus sp.2	2	0
			Halictus sp.	11	9
			Evalaeus sp.	8	3
			Lasioglossum sp.	5	1
		Pompilidae	sp. ind	22	14
		Apoidae	sp. ind	1	1
		Formicidae	Cataglyphis bicolor	4	4
			Monomorium sp	11	5
			Messor bicolor	7	2
			Messor arenarus	10	10
			Cataglyphis sp.	19	13
			Messor capitatus	5	5
			Ophion sp	1	0
		Eumenidae	sp.ind	4	1
		Chalcididae	sp. ind 1	3	1
			sp. ind 2	3	2
		Bythilidae	sp. ind 1	17	6
			sp. ind 2	2	0
			sp. ind 3	2	0
			sp. ind 4	2	0
		Sphecidae	sp. ind	1	3
		Andrenidae	Andrena sp	8	3
			Panurgus sp	1	0
		Siricidae	Circirus sp.	0	1
			sp. ind	1	0
		Brachonidae	sp.ind	1	1
		Ichneumonidae	sp. ind	14	21
			sp. ind 1	1	0
			sp. ind 2	1	0
		Chrysidae	sp. ind	1	0
		Scoliidae	Scolia sp	3	0
		Encertidae	sp. ind	0	1
Aphelinidae	sp. ind	11	4		
Apidae	Apis mellifica	1	1		

Tableau 13e - Espèces de l'Arthropodofaune capturées grâce aux assiettes jaunes à Maâlba et à Moudjbara.

Chapitre III - Résultats de l'Arthropodofaune de la pomme de terre dans les deux stations Maâlba et Moudjbara.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nbre d'individus		
				Maâlba	Moudjbara	
Insecta	Hymenoptera	Apidae	Xylocopa	3	0	
			sp. ind	4	0	
			Eucera sp	3	0	
		Crabronidae	Trypoxylon sp.	1	0	
			Philanthus sp ind	3	0	
			Vespidae	Polistes gallicus	1	2
		Diptera	Sarchophagidae	Polists sp	1	0
				sp. ind	41	19
		Diptera	Sepsidae	sp. ind 1	2	0
				Sepses sp	1	0
	Asilidae		sp. ind	5	0	
	Brachycera		sp. ind	0	2	
			Lucilia sp	10	0	
			sp. ind	1	0	
			Cyclorrhapha sp.	96	71	
			Cyclorrhapha sp.(noire)	75	77	
			Cyclorrhapha sp. (grise)	37	51	
			Nematocerae	sp. ind	19	2
	Tipulidae		Dolichozepeza sp	1	1	
	Syrphidae		Syrphus sp	4	10	
			Syrphus ventus	1	0	
			Iristalise tenax	0	1	
			Eristalis cryptarum	1	0	
			Caliphoridae	sp. ind	57	28
	Sciaridae		sp. ind	18	1	
	Drosophilidae	sp. ind	4	2		
	S/ Totaux	13	71	140	1741	853

Les effectifs et les taux des individus capturés grâce aux pièges jaunes sont placés en fonction des classes dans le tableau 14.

Classes	Stations			
	Maâlba		Moudjbara	
	ni	F (%)	ni	F (%)
Arachnida	20	1.14	19	2.22
Podurata	5	0.28	0	0
Insecta	1716	98.56	834	97.77
Totaux	1741	100	853	100

ni : Effectifs

F (%) : Fréquences centésimales

Tableau 14 - Effectifs et taux des individus capturés à Maâlba et à Moudjbara en fonction des classes.

1-4- Exploitation des résultats par des indices écologiques portant sur les Invertébrés capturés à l'aide des pièges jaunes dans les deux stations d'étude

Dans cette partie, après le calcul de la qualité de l'échantillonnage, les résultats concernant les espèces recensées sur le terrain sont exploités par des indices écologiques.

1-4-1- Qualité de l'échantillonnage des Invertébrés piégés dans les assiettes jaunes dans les stations de Maâlba et de Moudjbara

Les espèces vues une seule fois dans la station de Maâlba. Ce sont *Acari* sp. et 31 Insecta représentés par *Ischnura graellsii*, *Chrysoperla carnea*, *Aiolopus thalassinus*, *Nezara viridula*, Capsidae sp., Reduvidae sp.ind., Staphilinidae sp.1, Ophthalmecus sp., Staphilinidae sp.2, *Srymenus intherreplus*, *Onthophagus negilus*, *Anisoplia floricola*, Dasytes sp., Apoidae sp., Ophion sp., Sepsidae sp., Panurgus sp., Siricidae sp., Brachonidae sp ind., Ichneumonidae sp.1, Ichneumonidae sp.2, Chrysidae sp., *Apis mellifica*, Trypoxylon sp., *Polistes gallicus*, Polistes sp., Sepses, Bambilidae sp., Dolichozeza sp., *Syrphus ventus*, *Eristalis cryptarum*.

Dans le rapport a/N , le numérateur a est égal à 32, soit le nombre d'espèces vues une seule fois. Le dénominateur N est de 48. Il correspond au nombre total des pièges jaunes déposés dans la station de Maâlba. Le rapport a/N est égal à 0,60. Il tend vers zéro. En conséquence la qualité de l'échantillonnage est considérée comme bonne. Dans ce cas, l'échantillonnage est réalisé avec suffisamment de précision.

Dans la station de Moudjbara, les espèces vues une seule fois sont au nombre de 31. Ce sont Dysdiridae sp., et 30 Insecta avec *Ischnura* sp. ind, *Chrysoperla carnea*, Acrididae sp., *Nezara viridula*, Jassidae sp.4., Staphilinidae sp.1., Staphilinidae sp.2., *Aphthona* sp.1., *Stethorus punctillum*, *Srymenus intherreplus*, *Aphodius* sp., *Ceutorhynchus* sp., *Anthonomus* sp., *Cryptophagus saginta*, Halticinae sp., Chantaridae sp., *Mylabris bicolor pilosa*, *Plodia interpunctella*, *Prodenia littoralis*, *Plusia gamma*, *Lasioglossum* sp., Apoidae sp., Eumenidae sp., Chalcididae sp.1., *Circirus* sp., Brachonidae sp. ind., Encertidae sp. ind., *Apis mellifica*, Dolichozeza sp., *Iristalise tenax*, Sciaridae sp. ind.

Le rapport a/N est égal à 0,60. Le numérateur a est de 31, soit le nombre des espèces observées une seule fois. Le dénominateur N est de 48, soit le nombre total des pièges jaunes déposés dans la station des Moudjbara. La qualité d'échantillonnage est considérée comme bonne. Dans ce cas, la précision exercée sur l'entomofaune lors de l'échantillonnage sur le terrain est suffisante.

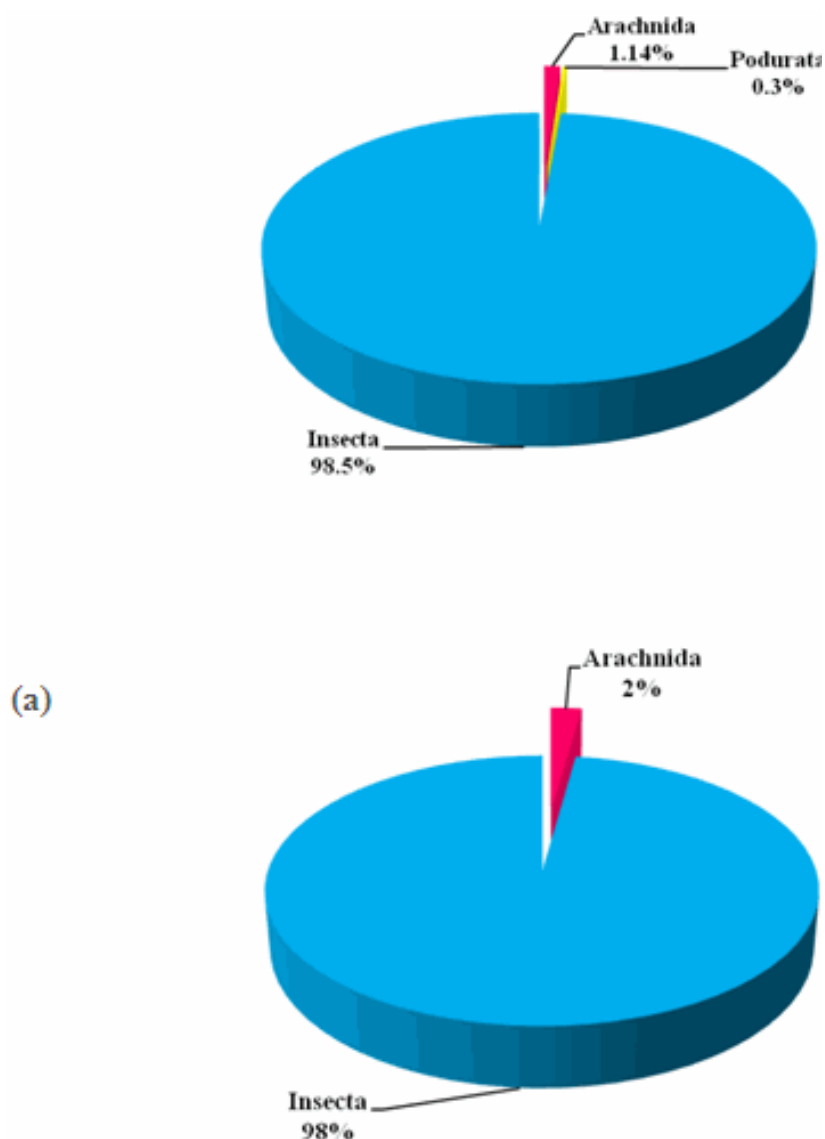


Figure 13 - Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pièges jaunes en fonction des classes. (a) : Maâlba, (b) : Moudjbara.

1-4-2- Exploitation des résultats sur les espèces capturées grâce aux pièges jaunes par des indices écologiques

1-4-2-1- Les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition appliqués sont la richesse totale et les fréquences centésimales des espèces échantillonnées à l'aide des pièges jaunes.

1-4-2-1-1- Richesse totale

Dans la station de Maâlba, il est recueilli 1741 individus, répartis entre 121 espèces. La classe des *Insecta* est dominante avec 117 espèces ($F \% = 96,7 > 2 \times m$; $m = 33,3 \%$).

Au sein des Insecta, l'ordre des *Hymenoptera* prend la première place avec 40 espèces (F % = 34,2 % > 2 x m; m = 16,7 %).

Il est suivi par les *Coleoptera* avec 25 espèces (F % = 21,4 %) et les Diptera avec 17 espèces (F % = 15,5 %). Les autres ordres sont moins importants. La classe des Arachnida intervient avec 3 espèces (F % = 2,5 %) et les Podurata avec 1 seule espèce (F % = 0,9 %).

Il est recensé dans la station des Moudjbara, 853 invertébrés, répartis entre 91 espèces. La classe des Insecta est la plus importante avec 89 espèces (F % = 97,8 > 2 x m; m = 33,3 %). Au sein des Insecta, l'ordre *Coleoptera* occupe le premier rang avec 28 espèces (F % = 31,5 % > 2 x m ; m = 14,3 %), suivi par ceux des Hymenoptera avec 24 espèces (F % = 27 %) et des Diptera avec 12 espèces (F % = 13,5 %). Les autres ordres sont moins notés. La classe des Arachnida participe avec 2 espèces (F % = 2,2 %).

1-4-2-1-2- Fréquences centésimales

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces piégées à l'aide des pièges jaunes dans les stations de Maâlba et de Moudjbara sont mis dans le tableau 15.

Tableau 15 - Effectifs et fréquences centésimales des espèces de l'Arthropodofaune capturés dans les assiettes jaunes dans deux stations d'étude.

Chapitre III - Résultats de l'Arthropodofaune de la pomme de terre dans les deux stations Maâlba et Moudjbara.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Maâlba		Moudjbara		
				ni	F%	ni	F%	
Arachnida	Araña	Dysderidae	sp.ind	3	0,17	1	0,12	
		Arenae	sp.ind	16	0,92	18	2,11	
	Acari	F.ind	sp.ind	1	0,06	0	0	
Podurata	Podurata	Entomobriedae	sp.ind	5	0,29	0	0	
Insecta	Odonata	Lepturoidae	Homophlus syrelus	4	0,23	10	1,17	
			Homophlus sp	6	0,34	0	0	
		Coenagrionidae	Ischnura sp ind	0	0	1	0,12	
			Ischnura graellsii	1	0,06	0	0	
	Neuroptera	Crysopidae	Chrysoperla carnea	1	0,06	1	0,12	
	Thysanoptera	Thysanoptera	sp.ind	12	0,69	8	0,94	
			sp.ind 1	6	0,34	8	0,94	
			sp.ind 2	8	0,46	9	1,06	
	Orthoptera	Acrididae	sp.ind	2	0,11	1	0,12	
			Pygromorpha cognata	4	0,23	3	0,35	
			Omocestus ventralis	4	0,23	2	0,23	
			Aiolopus thalassinus	1	0,06	0	0	
			Acrotelus sp.	7	0,40	3	0,35	
		Orthopterae	sp.ind	11	0,63	3	0,35	
	Hemipteera	Tetrigidae	Paratettix méridionalis	4	0,23	0	0	
			Anthocoridae	Cardiastetus sp.	3	0,17	3	0,35
		Pentanomidae	sp.ind	15	0,86	0	0	
			Nezara viridula	1	0,06	1	0,12	
			Miridae	sp.ind	1	0,06	0	0
	Reduviidae	sp.ind	1	0,06	0	0		
	Homoptera	Psyllidae	Psylla sp	59	3,39	58	6,80	
			Jassidae	sp.ind	199	11,43	37	4,34
			sp.ind 1	406	23,32	132	15,47	
			sp.ind 2	80	4,60	9	1,06	
			sp.ind 3	25	1,44	9	1,06	
		fulgoridae	sp.ind	6	0,34	1	0,12	
			sp.ind	10	0,57	5	0,59	
			Aphididae	Myzus sp	8	0,46	0	0
				sp.ind	5	0,29	4	0,47
			Coleoptera	Anthicidae	Anthicus floralis	6	0,34	3
	Staphilinidae	sp.ind			1	0,06	1	0,12
		Xantholinus sp ind		4	0,23	0	0	
		Staphylinus sp		8	0,46	10	1,17	
		Ophthalmecus sp.		1	0,06	3	0,35	
		sp.ind		1	0,06	1	0,12	
	Chrysomelidae	sp.ind		6	0,34	6	0,70	
		Aphtona sp		59	3,39	23	2,70	
		Aphtona sp.1		9	0,52	1	0,12	
		Aphtona sp.2		9	0,52	6	0,70	
		Bruchudus sp ind		4	0,23	0	0	
		sp.ind 1		0	0	2	0,23	
		Chaetocnema sp		19	1,09	19	2,23	
		Coccinellidae		Coccinella algerica	8	0,46	7	0,82
	Stethorus punctillum			3	0,17	1	0,12	
	Srymenus intherreplus			1	0,06	1	0,12	
	Adonia variegata			17	0,98	13	1,52	
	Scarabidae	Scarabidae	Anosopilia negiripinnus	3	0,17	0	0	
Onthophagus negilus			1	0,06	0	0		
Onthophagus sp			0	0	3	0,35		
Aphodius sp			0	0	1	0,12		

Dans la station de Maâlba, 1741 individus sont capturés à l'aide des assiettes jaunes (Tab. 15). L'ordre des Homoptera domine avec 790 individus (F % = 45,4 % > 2 x m; m = 11,1 %). Au sein des Homoptera c'est la famille des Jassidae qui est la plus représentée avec 716 individus (F % = 41,1 %) dont Jassidae sp. 1 intervient avec 406 individus (F % = 23,3 %), Jassidae sp. avec 199 individus (F % = 11,4 %), Jassidae sp. 2 avec 80 individus (F % = 4,6 %).

La famille Jassidae est suivie par celle des Psyllidae avec 59 seul individu (F % = 3,4 %). L'ordre des Homoptera est suivi par celui des Diptera. Avec 219 individus de Brachycera (F % = 1,23 %). Les individus de cette famille indéterminée sont répartis surtout entre *Cyclorrhapha* sp. avec 96 individus (F % = 5,5 %) et *Cyclorrhapha* sp. (noire) avec 75 individus (F % = 4,3 %) et *Cyclorrhapha* sp. (grise) avec 37 individus (F % = 2,1 %).

Les autres espèces de *Cyclorrhapha* sont faiblement représentées. Les Calliphoridae interviennent avec 57 individus (F % = 3,3 %), les Sarchophagidae avec 41 individus (F % = 2,4 %), les Nematocerae avec 19 individus (F % = 1,1 %).

L'ordre des Diptera est suivi par celui des Hymenoptera qui intervient avec 201 individus (F % = 11,5 %) dont les Formicidae avec 57 individus (F % = 3,3 %), les Halictidae avec 28 individus (F % = 1,6 %), les Bythilidae avec 23 individus (F % = 1,3 %). Les autres familles des Hymenoptera sont faiblement mentionnées.

Les Coleoptera arrivent en troisième position avec 184 individus (F % = 10,6 %), répartis entre 11 familles dont celle des Chrysomelidae avec 106 individus (F % = 6,1 %) est la plus importante. Les Coccinellidae avec 29 individus (F % = 1,7 %). Les autres ordres des Insecta sont représentés avec une faible fréquence.

La classe des Arachnida est observée avec 16 Aranea sp. (F % = 1 %). Par contre celle des Podurata est désignée avec 5 individus (F % = 0,3 %).

Au niveau de la station de Moudjbara, 853 invertébrés appartenant à 10 ordres sont piégés. Celui des Diptera domine avec 265 individus (F % = 31 % > 2 x m; m = 11,1 %). Au sein de cet ordre, la famille des Brachycera contribue le plus avec 201 individus (F % = 23,6 %). Elle est suivie par les *Calliphoridae* avec 28 individus (F % = 3,3 %), les Sarchophagidae avec 19 individus (F % = 2,2 %).

Les autres familles sont enregistrées avec une faible fréquence. L'ordre des Homoptera prend la seconde place avec 255 individus (F % = 22,5 %) dont la famille des Jassidae est dominante avec 132 Jassidae sp.1. (F % = 15,5 %), la famille Psyllidae avec 58 Psylla sp (F % = 6,8 %). Les Coleoptera arrivent en troisième position avec 122 individus (F % = 14,3 %), répartis entre 15 familles dont celle des Chrysomelidae avec 57 individus (F % = 6,7 %) est la plus importante.

Les Coccinellidae avec 22 individus (F % = 2,6 %). Après l'ordre des Coleoptera, celui des Hymenoptera intervient avec 114 individus (F % = 13,4 %) correspondant à 16 familles dont la mieux représentée est celle des Formicidae avec 39 individus (F % = 4,6 %), la famille des Ichneumonidae avec 21 individus (F % = 2,5 %). Les autres ordres de la classe des Insecta sont faiblement représentés. En dernière position, c'est la classe des Arachnida est mentionnée avec 19 Aranea F. ind. (F % = 2,2 %),

Pour les deux stations d'étude, les fréquences centésimales des espèces piégées grâce aux assiettes jaunes et regroupées en fonction des ordres sont illustrées dans les figures 14.

1-4-2-2- Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés sont les indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité. Les valeurs de ces indices sont représentées dans le tableau 16.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 5 bits dans la station de Maâlba, 5,07 bits dans celle de Moudjbara (Tab. 16). Ces valeurs sont fortes traduisant une grande diversité de la faune dans les deux milieux. Quant à l'équitabilité, elle est de 0,72 dans la station de Maâlba, 0,80 dans celle des Moudjbara, ce qui montre que les effectifs des différentes espèces en présence sont en équilibre entre eux.

Stations	Maâlba	Moudjbara
Indices		
H' (bits)	5	5,07
H' max (bits)	6,9	6,5
E	0,72	0,8

Tableau 16 - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité à Maâlba et à Moudjbara.

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

H' max. : Indice de la diversité maximale de Shannon-Weaver exprimé en bits.

E : Indice d'équitabilité variant entre 0 et 1.

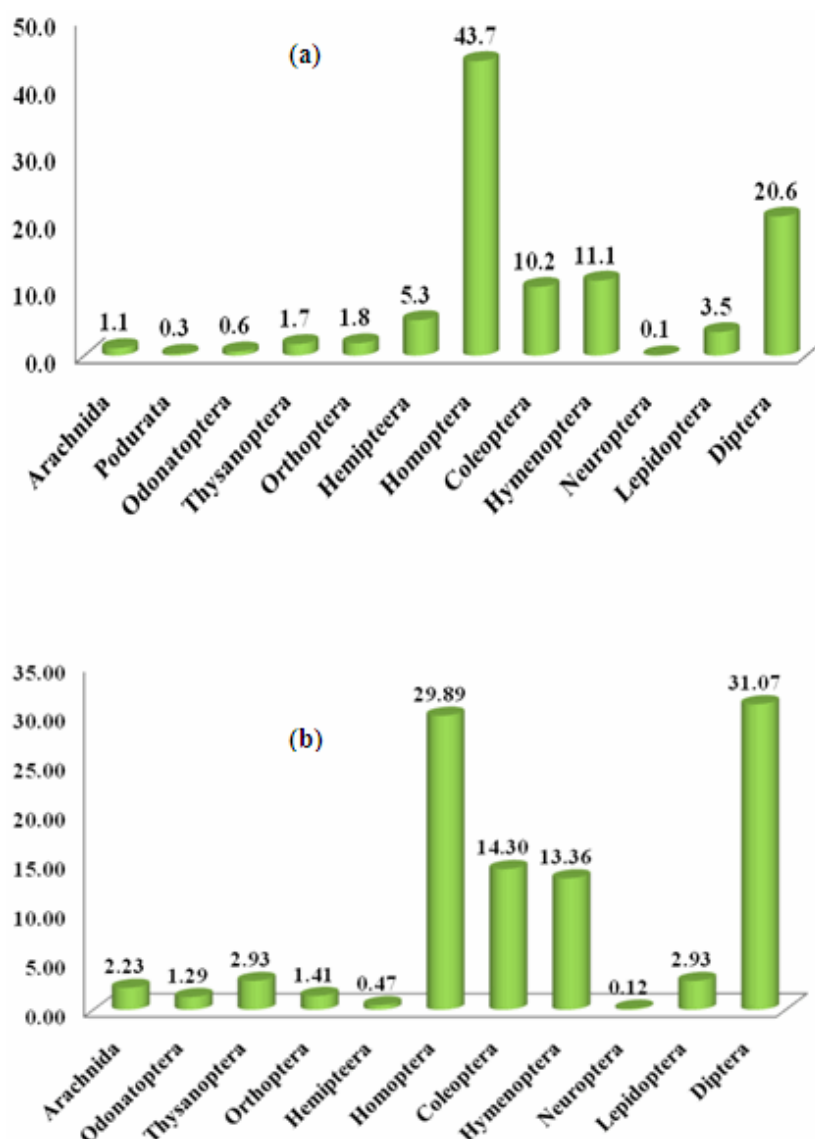


Figure 14 - Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pièges jaunes en fonction des ordres. (a) : Maâlba, (b) : Moudjbara.

2 - Résultats des sondages

Les résultats du dénombrement des larves par mètre-carré sont consignés dans le tableau 14. Ces résultats montrent que la densité larvaire du site expérimental est évaluée à 1,28 larves par sonde ce qui correspond à une infestation de 5,14 larves par mètre carré et 5143 par hectare (Figure. 15)

Numéro de sonde	Nombre des larves
1	0
2	1
3	3
4	0
5	2
6	1
7	1
8	0
9	0
10	1
11	3
12	2
13	1
14	3
Moyenne	1,28

Tableau 17 - Nombre des larves par sonde

Densité larvaires moyennes est de 1,28 larves / sonde

Chaque sonde a une surface de 0,25m²

0,25 m² → 1,28 larves

1m² → D

$$D = \frac{1,28 \times 1}{0,25} \Rightarrow D = 5,14 \text{ Larves / m}^2$$

D = 5,14 larves/m²

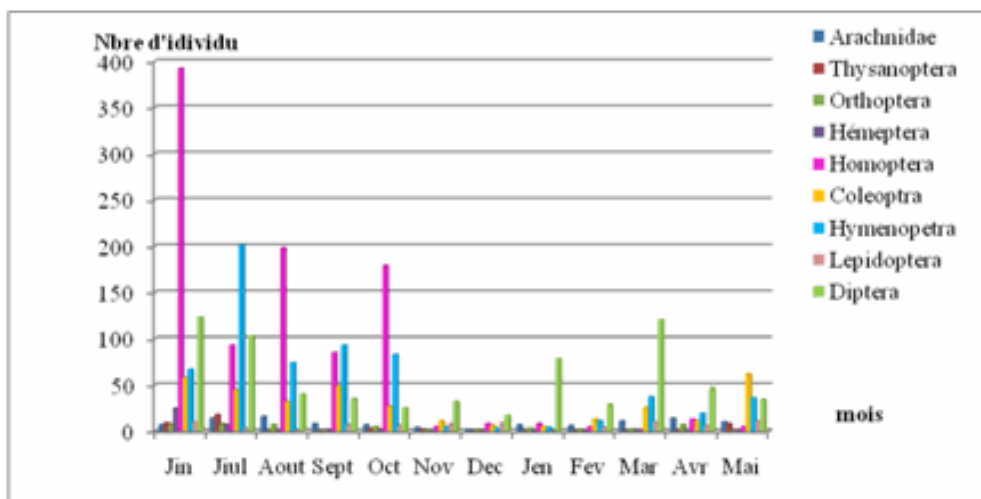
→ D = 51400 larves/ha

3- Les dégâts dus aux Invertébrés sur les plants de la pomme de terre

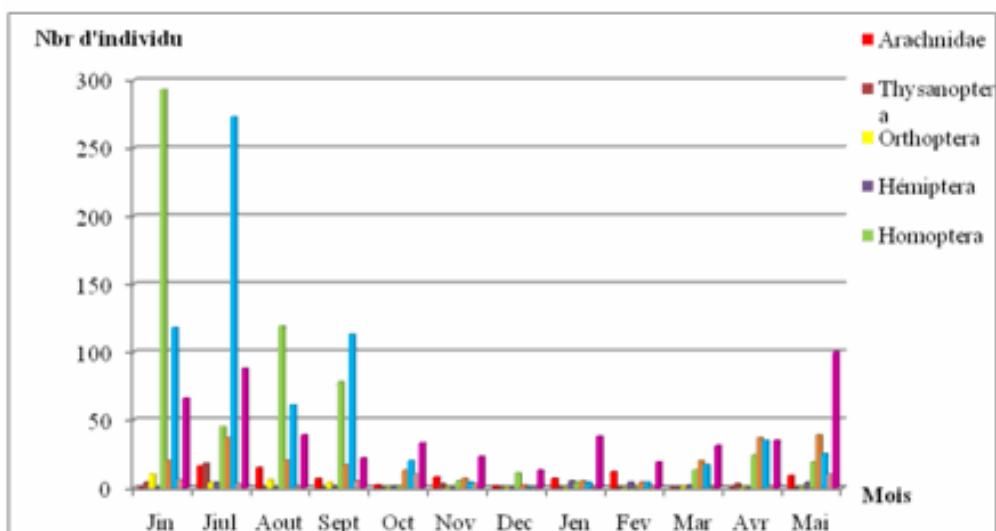
Au cours de notre travail on remarque les dégâts des Invertébrées sur la culture de pomme de terre dans les deux stations. Il est noté que les taux des plantes le plus attaquées sont enregistrés en Juin et Juillet (Figure 16 a et b). En effet c'est la période de floraison. Selon les symptômes observés sur les plantes on peut dire que les principaux ravageurs sont les Cicadelles (*Jassidae*) leurs attaques sont très remarquables à Maâlba (Figure. 17), et surtout sur les feuilles.



Figure 15 - Les larves de *Rhizotrogus* (Original. 2009).



(a)



(b)

Figure 16 -Evolution des arthropodes capturés durant la période d'échantillonnage.

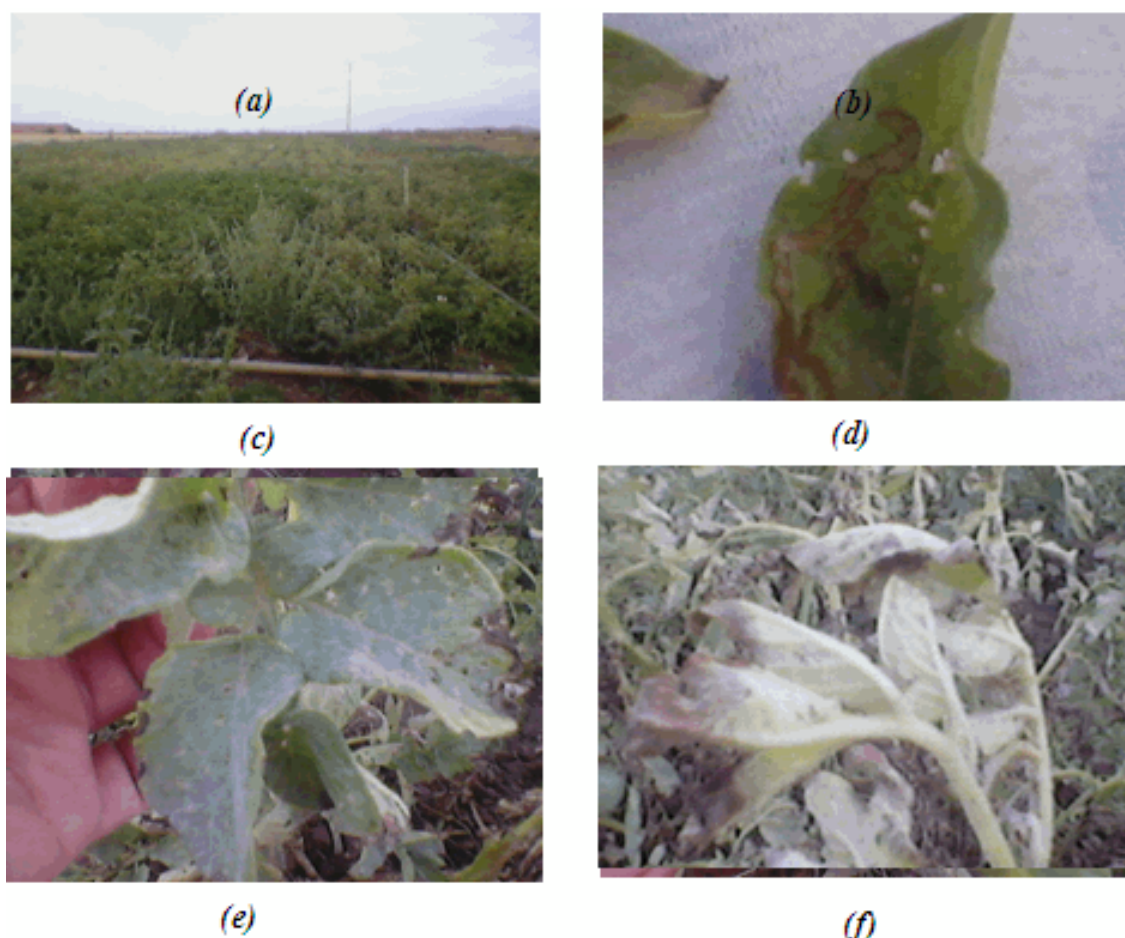


Figure. 17 - Plants de pomme de terre attaquées par : (a) : les larves de coléoptères. (b) : la teigne de la pomme de terre. (c) et (d) : Brûlure de folioles, Jaunissement et enroulement des feuilles causer par les cicadelles. (e) et (f) : perforation de 2 à 3 mm créées par des coléoptères (*Harpalus* sp).

4- Exploitation des résultats par les méthodes statistiques

Dans la présente étude, l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) traite de la présence ou de l'absence des insectes capturés grâce aux différents types de pièges dans chacune des deux stations celles de Maâlba et de Moudjbara en fonction des trois campagnes de plantation de la pomme de terre. Ensuite l'analyse de la variance entre les différentes campagnes de la culture des espèces capturées grâce à chaque type de piège dans chacune des deux stations.

4-1- Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes capturés grâce aux différents types de

pièges dans la station de Maâlba en fonction des trois campagnes de plantation

La contribution des espèces à l'inertie totale pour la construction de l'axe 1 est égale à 40 %. Elle est de 32 % pour la formation de l'axe 2. La somme des contributions des deux axes est de 72 %, est proche de 100 %. En conséquence toute l'information est contenue dans le plan des deux axes 1 et 2.

Axe 1 – Pour la construction de l'axe 1, la campagne (C₃) contribue le plus à la formation de l'axe 1 avec un taux de 47,4 %. Elle est suivie avec la campagne (C₁) avec 38,9 % et la campagne (C₂) avec 13,7 %.

Axe 2 – C'est la campagne (C₂) qui contribue le plus à la formation de l'axe 2 avec un taux de 85,5 %. La campagne (C₁) avec 10,2 % et la campagne (C₃) intervient encore plus faiblement avec 4,3 %.

Les trois campagnes sont réparties dans trois quadrants différents. La campagne (C₁) se situe dans le quadrant IV, alors que la campagne (C₂) se retrouve dans le quadrant I et la campagne (C₃) dans le quadrant II.

La dispersion des différentes espèces d'invertébrés capturées par les deux techniques de piégeage fait ressortir la présence de six groupements désignés par A, B, C, D, E et F (Fig. 18).

Le groupement A contient les espèces capturées durant la campagne (C₃) et la campagne (C₂) à la fois. Ces espèces sont *Entomobrydae sp.* (008), *Pygromorpha cognata*. (018), *Orthoptera sp ind.*(025), *Contharidae sp ind* (042), *Itopse* (049), *Ophthalmecus sp.* (050), *Pterostichidae sp ind.*(057), *Hylis sp* (074), *Anisoplia floricola* (081), *Panurgus sp* (117), *Ophion sp* (129). Le groupement B contient les espèces piégées durant la campagne (C₃) et la campagne (C₂) à la fois. Ce sont *Dysdiridae sp.ind 2* (005), *Carpoglyphidae sp.ind.* (006), *Anticcus floralis* (043), *Seutorhynchus sp* (063) , *Assinopus sp* (077), *Rhizothrogus sp* (079), *Xylocopa* (139) et *Polists sp* (143). Dans le groupe C, il y a les espèces capturées uniquement durant la campagne (C₃) telles que *Labidura riporia.* (014), *Acrotelus sp.*(021), *Chalcididae sp.1* (107), *Scolia sp.* (136), *Cyclorrhapha sp. (grise)* (145), *Dolichopeza sp* (160). Par ailleurs, les espèces capturées uniquement durant la campagne (C₁) font partie du groupement D comprenant *Arenae sp ind* (002), *Staphylinidae sp* (053), *Aphtona sp.1* (069), *Asida lefrançais.* (102).

Les espèces capturées durant la campagne (C₂) se retrouvent dans le groupement E, telles que *Halictus sp.* (100), *Ischnura graellsii* (013) et *Cyclorrhapha sp. 1* (132). Enfin le groupement F se compose des espèces piégées la campagne (C₃) telles que *Paratettix méridionalis* (023), *Orthumus sp ind* (058) et *Coccinella algerica* (083).

4-2- Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes capturées à l'aide de différents types de pièges dans la station de Moudjbara

La contribution des espèces à l'inertie totale est égale à 43 % pour la construction de l'axe 1 et de 34 % pour la formation de l'axe 2. La somme des contributions des deux axes est de 77 %. En conséquence toute l'information est contenue dans le plan des deux axes 1 et 2.

Axe 1 : La campagne (C₂) intervient le plus dans l'élaboration de l'axe 1 avec un taux de 52 % suivi par la campagne (C₃) avec 46,9 % et plus faiblement par la campagne (C₁) avec 1,1 %.

Axe 2 : C'est la campagne (C₁) avec 94 % qui participe le plus à la construction de l'axe 2. La campagne (C₃) intervient assez faiblement avec un taux de 5 % . La campagne (C₂) intervient assez faiblement avec un taux de 1%.

Les trois campagnes sont réparties dans trois quadrants différents. En effet la campagne (C₁) se situe dans le quadrant I, la campagne (C₂) dans le quadrant II et la campagne (C₃) dans le quadrant III. Les différentes espèces capturées par les deux types de piégeage sont réparties entre six groupements désignés par les lettres A, B, C, D, E et F (Fig. 19).

Le groupement A réunit les espèces capturées uniquement durant la campagne (C₁). Ces espèces sont *Adonia variegata* (040), *Scolidae* sp ind. (044), *Pimilia* sp (051), *Tineidae* sp.ind 1. (083), *Cataglyphis* sp (092) et *Brachycera* sp ind. (128).

Les groupements B et E comportent les espèces piégées uniquement durant la campagne (C₂) telles que *Jassidae* sp ind 4 (035), *Coccinella algerica* (042), *Tenebrionidae* sp ind. (050) et *Monomorium* sp (097). Le groupement C renferme les espèces attrapées seulement durant la campagne (C₃) dans les : *Acrididae* sp. (024), *Jassidae* sp ind 2 (033), *Anthicus floralis* (082), *Prodenia littoralis* (087), *Andrina* sp ind (109) et *Nematocera* sp ind (121).

Le groupement D, rassemble les espèces capturées en particulier durant la campagne (C₁), comme *Arenae* sp.1 (002), *Coryzus* sp (025), *Pygromorpha cognata* (020), *Encyrtidae* sp ind. (089), *Dolichozepe* sp (124) et *Iristalise tenax* (125). Le dernier groupement F rassemble les espèces capturées à la fois durant la campagne (C₃). Ces espèces sont *Mylabris bicolor pilosa* (045), *Bruchidae* sp ind. (047), *Asida lefrançais* (049) et *Syrphus ventus* (126).

4-3- Exploitation par une analyse de la variance de la distribution des Arthropodofaune prise grâce aux pots Barber et aux pièges jaunes à Maâlba et Moudjbara en fonction des campagnes

Pour une meilleure exploitation des résultats concernant la différence des effectifs des invertébrées selon les campagnes de la culture de pomme de terre dans les stations d'étude de Maâlba de Moudjbara, il est également utilisé l'analyse de la variance XLSTAT avec la procédure ANOVA.

4-3-1- Analyse de la variance de la distribution des effectifs des invertébrées capturés à l'aide de pots Barber en fonction des campagnes à Maâlba

Les résultats de l'analyse de la variance concernant des variations des effectifs suivant les campagnes de plantation de la pomme de terre à Maâlba, sont reportés dans le tableau 18.

Tableau 18 - Analyse de la variance utilisée pour la des effectifs des invertébrés capturés à l'aide de pots Barber en fonction des campagnes à Maâlba.

Source	ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	2	33,874	16,937	0,066	0,936
Résidus	155	39596,664	255,462		
Total	157	39630,538			

L'analyse de variance montre une différence non significative entre les 3 campagnes, ce qui explique que la distribution Homogène des espèces piégées à l'aide des pots Barber dans la station de Maâlba (Tableau 18). Le test de NEWMAN-KEULS - seuil = 5% fait ressortir 1 groupe homogène A des trois campagnes (annexe I).

4-3-2- Analyse de la variance pour la distribution des effectifs des invertébrés capturés à l'aide des pièges jaunes en fonction des campagnes à Maâlba

Les résultats de l'analyse de la variance concernant des variations des effectifs des espèces capturées à l'aide des assiettes jaunes suivant les campagnes de plantation de la pomme de terre à Maâlba, sont reportés dans le tableau 19.

Tableau 19 - Analyse de la variance des effectifs des invertébrées capturés à l'aide de assiettes jaunes en fonction des campagnes à Maâlba.

Source	ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	2	437,773	218,887	0,314	0,731
Résidus	188	131039,337	697,018		
Total	190	131477,110			

L'analyse de la variance effectuée pour comparer les résultats dans différentes campagnes, montre qu'il n'y a pas de différence significative concernant le nombre des effectifs des espèces récoltées durant les différentes campagnes (Tab. 19). Le test de NEWMAN-KEULS - seuil = 5% fait ressortir 1 groupe homogène A des trois campagnes (annexe II).

4-3-3- Analyse de la variance pour la distribution des effectifs des invertébrées capturés à l'aide de pots Barber en fonction des campagnes à Moudjbara

Les résultats de l'analyse de la variance concernant des variations des effectifs des espèces capturées à l'aide des pots Barber suivant les campagnes de plantation de la pomme de terre à Moudjbara, sont reportés dans le tableau 20.

Tableau 20 - Analyse de la variance des effectifs des invertébrées capturés à l'aide de pots Barber en fonction des campagnes à Moudjbara.

Diversité de l'Arthropodofaune de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) dans la région de Djelfa.

Source	ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	2	2769,214	1384,607	1,565	0,213
Résidus	141	124782,758	884,984		
Total	143	127551,972			

L'analyse de la variance effectuée pour comparer les résultats obtenues dans les pots Barber durant les trois campagnes, montre qu'il n'y a pas de différence significative concernant le nombre des effectifs de l'entomofaune. Un seul groupe homogène A regroupant les trois campagnes est ressorti par le test de NEWMAN-KEULS - seuil = 5% (annexe III).

4-3-4- Analyse de la variance pour la distribution des effectifs des invertébrés capturés à l'aide des assiettes jaunes en fonction des campagnes à Moudjbara

Les résultats de l'analyse de la variance concernant les variations des effectifs des espèces capturées à l'aide des assiettes jaunes durant les campagnes de plantation de la pomme de terre à Moudjbara, sont reportés dans le tableau 21.

Tableau 21 - Analyse de la variance utilisée pour la des effectifs des invertébrés capturés à l'aide des assiettes jaunes en fonction des campagnes à Moudjbara.

Source	ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F de Fisher	Pr > F
Modèle	2	6040,088	3020,044	3,317	0,039
Résidus	133	121085,794	910,420		
Total	135	127125.882			

L'analyse de variance montre une différence significative pour la campagne (C₂) et campagne (C₃). Par contre l'analyse de variance entre la campagne (C₂) et la campagne (C₁) montre une différence non significative. D'autre part une différence significative entre la campagne (C₁) et la campagne (C₃). Le test de NEWMAN-KEULS - seuil = 5% fait ressortir 2 groupes homogènes A (C₂) et (C₁), et un groupe homogène B pour la campagne (C₃) (annexe IV).

Chapitre IV - Discussions sur les Arthropodofaune des stations Maâlba et Moudjbara.

Cette partie comporte en premier les discussions sur les invertébrés capturés dans les deux stations grâce à deux techniques de pièges, celles des pots Barber et des pièges jaunes. Elles sont suivies par les discussions sur les différents indices écologiques utilisés.

1- Discussion portant sur l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des pots Barber dans les deux stations

Les régions de Maâlba et Moudjbara sont caractérisées par un patrimoine faunistique riche et diversifié. Les espèces d'invertébrés recueillies à l'aide des pots Barber dans les deux stations d'étude, celle de Maâlba et de Moudjbara sont au nombre de 129. Elles sont réparties entre 4 classes, soit les Arachnida, les Crustacea, les Podurata, et les Insecta, 15 ordres et 71 familles.

Les résultats obtenus se rapprochent d'avantage de ceux de ABIDI (2008) qui a utilisé la même technique de piégeage au sein d'une étude sur la biodiversité des arthropodes à Ain Maâbed à Djelfa, elle signale la présence de 115 espèces appartenant à 3 classes capturées à l'aide des pots Barbé.

L'étude effectuée par BAKOUKA (2007), sur l'analyse écologique des arthropodes capturés à l'aide de pots Barber dans trois stations à Djelfa a mis en évidence 102 espèces inventoriées. Certaines espèces sont communes de ce recensement et celui de notre étude, parmi des *Formicidae* dont le genre *Cataglyphis*, *Messor*, *Monomorium*, pour les Coléoptères il y a *Pimelia* (*Tenebrionidae*), et parmi les *Hymenoptera* nous citons *Polistes gallicus*, *Scolia*, *Andrine*, *Halictus* et *Evylaeus*. YASRI et al (2006), sur la composition arthropodienne dans deux biotopes différents à Batna et à Djelfa, ont mis en évidence 99 espèces recensées.

Par contre GUERZOU (2009) dans la de Taïcha dans la région de Djelfa, grâce à la même méthode de piégeage mentionne 43 espèces avec la dominance de *Erodus*. DERDOUKH (2008) en étudiant la Bioécologie trophique des hérissons dans trois régions en Algérie a signalé un chiffre moins élevé que ceux de présente étude soit 38 espèces à Baraki et 25 espèces à Soumaâ.

1-1- Qualité d'échantillonnage appliquée aux invertébrés piégés dans les pots Barber dans les stations de Maâlba et Moudjbara

Selon BLONDEL (1975), la qualité d'échantillonnage est couramment utilisée dans le dénombrement des populations arthropodienne et avienne. La qualité d'échantillonnage concernant notre étude est égale à 0,31 dans la parcelle de Maâlba et à 0,28 dans la parcelle de pomme de terre située à Moudjbara, ce rapport tend vers zéro.

En conséquence la qualité d'échantillonnage est bonne et l'effort réalisé pendant l'inventaire doit être considéré comme suffisant. Selon RAMADE (1984) l'interprétation de a/N n'est pas la même lorsqu'on s'adresse à un peuplement d'oiseaux ou un ensemble de populations d'arthropodes. En effet la qualité d'échantillonnage a/N peut être qualifiée de bonne si sa valeur est voisine de 0,1 quand elle est appliquée à un peuplement avien.

Par contre lorsqu'on l'utilise sur des populations d'invertébrés vivants dans un milieu pris en considération généralement la valeur a/N serait plus élevée et plutôt proche ou même supérieure à 1. Plusieurs études sont menées dans différents milieux. Elles sont meilleures par rapport aux valeurs de a/N égale à 0,75 et à 2,13 notées respectivement par ABIDI (2008) au sein d'une étude sur la biodiversité des arthropodes à Ain Maâbed à Djelfa et par BOUSSAD (2006) dans un champ de fève de la ferme pilote d'El Alia. CHERIFI-GAZOU (2005) ayant travaillé aux abords de marais de Réghaïa, a trouvé des valeurs de a/N égales à 0,8 dans la station sise au bord du lac, 0,7 pour la friche et de 0,8 pour le verger d'agrumes.

Par contre ALILI (2008) mentionne des valeurs de a/N égale à 0,11 dans le verger de poirier à Birtouta et à 0,12 dans la plantation de poiriers située aux Eucalyptus que dans celle de Réghaïa. GEURZOU (2009), en utilisant le même type d'échantillonnage dans la région de Gelt es Stel (Djelfa) a trouvé une valeur égale à 0,4 à Taïcha. De son côté DERDOUKH (2008) signale des valeurs fluctuant entre 1,1 et 2,3 à Baraki et atteignant 2,1 à Soumaâ.

HAMICHE (2005) à Tizi Ouzou. Cet auteur a enregistré des valeurs de a/N égale à 0,16 dans l'oliveraie de Boudjima et à 0,18 dans celle de Maatkas. Elles sont meilleures par rapport aux valeurs de a/N égale à 0,7 et à 0,84 notées respectivement par BOUKEROUI et *al.* (2007) dans un verger de pistachiers à Béni-Tamou et par BAOUANE (2005) dans un verger d'agrumes aux abords du marais de Réghaïa.

En outre, SLAMANI (2004) mentionne une valeur a/N égale à 0,6 dans un verger de néfliers que dans un autre de pommiers à Birtouta. Le nombre de pots Barber employés est de 56. Les valeurs de a/N dans ce présent travail se rapprochent de celles notées La valeur de a/N , observée à la station de Maâlba et Moudjbara, de celles trouvées par OUDJANE et DAOUDI-HACINI (2004) qui mentionnent des valeurs de a/N égale à 0,55 dans la station de Tassalast, 0,48 dans celle de Fliha et 0,34 à Boukellal.

La valeur a/N de présente étude se rapproche plus de celle trouvée par AGRANE (2001) dans les parcelles agricoles de l'institut national agronomique d'El Harrach mentionne un meilleur rapport de ($a/N = 0,37$).

1-2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces recueillies avec des pots Barber dans les deux stations

La richesse totale est variable d'une station à une autre. La station de Maâlba présente une richesse totale supérieure à celles de Moudjbara. En effet, la richesse totale inventoriée dans la station de Maâlba est de 100 espèces réparties entre les classes des Insecta, des Arachnida, des Podurata et Crustacea.

De même elle n'est que de 90 espèces dans la station de Moudjbara qui font partie de 3 classes citées plus haut. Cette richesse est nettement supérieure à celle enregistrée par

ALILI (2008) dans la plantation de poiriers située aux Birtouta, Eucalyptus et Réghaïa, qui est de 34 à Réghaïa, 23 à 24 à Birtouta et les Eucalyptus.

Les présents résultats diffèrent de ceux notés par HAMICHE (2005) dans les deux oliveraies à Tizi Ouzou où les Invertébrés recensés sont répartis entre les classes des Insecta, des Arachnida, des Gastropoda et des Crustacea. Cette richesse est nettement inférieure à celle enregistrée par BOUSSAD (2006) dans un champ de fève de la ferme pilote d'El Alia qui est de 209 espèces.

Ces résultats ce rapproche de ceux de REMINI (2007) au sein d'une étude faunistique, en particulier de l'entomofaune du parc zoologique de Ben Aknoun. De même BERCHICHE (2004) dans un champ de fève à l'Institut technique des grandes cultures à Oued-Smar qui est de 120 espèces.

Au sein de cette étude la classe des Insecta est dominante 92 espèces (F % = 92 %) aussi bien près de Maâlba et avec 82 espèces (F % = 91,1 %) près de Moudjbara. Cette richesse est rapproche à celle mentionné par BOUKEROUI et *al.* (2007), soit 123 espèces dans un verger de pistachiers à Béni-Tamou. Même MOULAI et *al.* (2006), dans la région de Béjaïa mentionnent 122 espèces.

Même ces résultats ce rapproche de ceux de REMINI (2007) qui a inventorié 86 espèces (F % = 84,31% > 2xm ; m=20%) d'insectes dans le parc zoologique de Ben Aknoun, de même BOUSSAD (2006) dans un champ de fève de la ferme pilote d'El Alia mentionne que la classe des Insecta est dominante (S = 186 espèces ; 84,9 %).

Ailleurs sous un climat tropical au Bénin, dans une association de légumineuses fourragères et de sorgho, HAUTIER et *al.* (2003) décomptent 163 espèces d'Insecta en utilisant simultanément deux méthodes de piégeage, celles des pots Barber et des bacs jaunes.

Dans la présente étude, au sein des Insecta, l'ordre des Coleoptera domine avec 32 espèces (F % = 34,7 %) dans la région de Maâlba et avec 25 espèces (F % = 30,5 %) dans la région de Moudjbara. Il est à remarquer que le milieu est riche en espèces des Hymenoptera avec 31 espèces (30,40%).

Ces résultats confirment ceux de BOUSSAD (2006) dans un champ de fève de la ferme pilote d'El Alia qui notent une richesse entomofaunique égale 209 espèces dont les Coleoptera apparaissent les plus nombreux (S = 65 espèces ; 31,1 %) devant les Hymenoptera (S = 43 espèces ; 20,6 %).

De même DAMERDJI et LADJMI (2004) dans la région de Tlemcen en étudient l'entomofaune associée au romarin (*Rosmarinus officinalis*) qui notent une richesse entomofaunique moins importante égale à 176 espèces dont les Coleoptera occupent la première place avec 53 espèces devant les Hymenoptera avec 38 espèces. Ces résultats sont similaires à ceux de MOHAND-KACI et DOUMANDJI-MITICHE (2001) obtenus à Oued Smar, à Rouïba et à Boudouaou grâce à 4 types de piégeage.

Ces auteurs mentionnent que l'ordre des Coleoptera renferme la majorité des espèces inventoriées atteignant 68 espèces. Ainsi que ALILI (2008) dans la plantation de poiriers note qu'au sein des Insecta, l'ordre des Coleoptera domine avec 7 espèces. BENABBAS (1997) au niveau de trois stations dans la forêt de Bainem, a recensé 90 espèces de Coléoptères. CHERIFI-GAZOU (2005) enregistre dans la station en friche au marais de Réghaïa, 52 espèces d'Insecta où l'ordre des Coleoptera est le plus dominant avec 22 espèces.

Egalement au niveau d'une plaine céréalière dans le sud des Deux-Sèvres, CLERE et BRETAGNOLLE (2001) écrivent que ce sont les Coleoptera qui dominent avec un taux F % égal à 35%.

Dans le cadre de ce travail, après les Coleoptera, sont suivi par les *Hymenoptera* avec 24 espèces (F % = 26 %) à Maâlba et de 25 espèces (F % = 30,5 %) à Moudjbara. Les mêmes résultats sont enregistrés par REMINI (2007) dans le parc zoologique de Ben Aknoun où cet auteur mentionne que les Insecta sont représentés par 42 espèces, et les Hymenoptera occupent le premier rang avec 31 espèces (30,40%).

Les mêmes résultats sont enregistrés par HAMICHE (2005) dans l'olivieraie de Boudjima, où cet auteur mentionne que les Insecta sont représentés par 42 espèces, et les Hymenoptera occupent le premier rang avec 13 espèces. Et dans l'olivieraie de Maatkas, il a noté la présence de 75 espèces dont 60 espèces appartiennent aux Insecta ; cette fois ci, ce sont les Coleoptera qui dominent avec 18 espèces.

Les Diptera sont représentés par 12 espèces. Ce nombre est supérieur aux nombre signalé par ALILI (2008) qui trouve uniquement 6 espèces dans une plantation de poiriers aux Eucalyptus. Ces résultats ce rapproche au nombre signalé par HAMICHE (2005) qui trouve uniquement 10 espèces dans une oliveraie à Boudjima en utilisant la même technique de piégeage. BOUSSAD (2006) dans un champ de fève de la ferme pilote d'El Alia trouvée que les Diptera sont représentés par 35 espèces.

Les Arachnida viennent en 2^{ème} position après les Insecta, avec 6 espèces à Maâlba et avec 5 espèces à Moudjbara. Ces espèces sont considérées comme indicatrices de l'activité biologique du sol par leur diversité et leur effectif (RAMEIL et VIAUX, 2004). Etant donné que les Arachnida sont bien représentés parmi les espèces capturées grâce aux pots Barber dans les parcelles de pomme de terre, ce qui pourrait être expliquée par la richesse de la parcelle en matières organiques. Par contre les Podurata et Crustacea sont faiblement présents avec 1 seule espèce au niveau de chacune des stations.

Par rapport aux différentes fréquences d'insectes, trouvés pour chaque station, ce sont les Hymenoptera qui occupent la première place en terme de fréquences centésimales avec 503 individus (F % = 45,2 %) dans la station de Maâlba, 541 individus (F % = 48 %) dans la station de Moudjbara.

Ce sont les fourmis *Messor capitatus* avec 198 individus (F % = 17,6 %) et *Messor arenarus* avec 179 individus (F % = 15,9 %) et *Cataglyphis bicolor* avec 19 individus (F % = 1,7 %) et *Cataglyphis* sp. 1 avec 14 individus (F % = 1,3 %). qui apparaissent avec les taux les plus élevés. Ces résultats concordent avec ceux BOUSSAD (2006) dans un champ de fève de la ferme pilote d'El Alia, ce sont les Hymenoptera qui apparaissent les plus importantes avec 25,3 % (436 individus). De même, CAGNIANT (1973) souligne leurs principaux caractères. Il attire l'attention sur le fait que ce sont des espèces sédentaires et qu'elles présentent l'avantage d'être abondantes.

Au niveau de la Friche de parc zoologique de Ben Aknoun, REMINI(2007) a noté que parmi les 943 individus d'Invertébrés capturés grâce aux pots Barber, 676 appartiennent à l'ordre des Hymenoptera (71,69% > 2xm ; m= 6,66%) par rapport au total des Invertébrés capturés, dont l'espèce *Aphaenogaster testaceo-pilosa* est la plus fréquente avec 183 individus (19,41%), suivie par *Messor barbara* avec 104 individus (11,03%), *Messor* sp avec 89 individus (9,44%), *Cataglyphis bicolor* avec 75 individus (7,95%) et *Tapinoma simrothi* avec 58 individus (6,15%). Selon BERNARD (1976) *Tapinoma simrothi* est considérée comme la fourmi la plus nuisible pour les cultures du Maghreb car elle entretient les pucerons sur la plupart des végétaux. CHERIFI-GAZOU (2005) a enregistré au niveau de la

friche près de la digue au marais de Réghaia, 455 individus dont l'ordre des Hymenoptera qui domine avec 186 individus (40,9%) a noté que *Tapinoma simrothi* est la plus fréquente avec 109 individus (24,0%).

De son côté, SOUTTOU (2002) montre que les Hymenoptera, dans les parcelles expérimentales de l'institut national agronomique d'El Harrach, occupent la première place avec 57,2 % dont les fourmis (53,7 %) sont tout aussi importantes avec 22,0 % pour *Messor barbara*, avec 14,3 % pour *Tapinoma simrothi*, avec 8,7 % pour *Aphaenogaster testaceo-pilosa* et avec 5,2 % pour *Cataglyphis bicolor*.

Il apparaît que dans les zones agricoles à cultures céréalières et fourragères, les fourmis se remarquent par leur abondance. D'ailleurs BOUSSAD et DOUMANDJI (2004a) dans un champ de fèves entouré par des parcelles de blé et de trèfle à l'institut technique des grandes cultures d'Oued Smar ont mentionné que ce sont les fourmis *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (26,8 %) et *Messor barbara* (12,6 %) qui apparaissent avec les taux les plus élevés.

Dans cette étude l'ordre des Hymenoptera est suivi par celui de l'ordre des Diptera avec 232 individus (F % = 20,8 %) dans la station de Maâlba, 286 individus (F % = 25,4 %) dans le champ de pomme de terre à Moudjbara. Le groupe le plus dominant est Cyclorrhapha avec 208 individus (F % = 18,5 %).

Cette famille est répartie entre Cyclorrhapha sp. (grise) avec 126 individus (F % = 11,2 %) et Cyclorrhapha sp. (noire) avec 74 individus (F % = 6,6 %). Nos résultats sont comparables à ceux mentionnés par BOUSSAD (2006) dans le champ de fève de la ferme pilote d'El Alia qui a trouvé 401 individus (23,3 %) de Diptera comprenant surtout des Cyclorrhapha. Parmi ces dernières Cyclorrhapha sp. 1 est la plus fréquente avec 74 individus (4 %).

Ailleurs HAUTIER et al. (2003) qui signalent au nord du Bénin que dans une association de légumineuses fourragères – sorgho, ce sont les diptères qui dominent avec 1.698 individus. Nos résultats diffèrent de ceux de LE BERRE (1969) remarque que dans une luzernière et dans une tréflière, les Coleoptera dominent (64 %), suivis par les Hymenoptera (13,6 %), les Podurata (7,2 %), les Aranea (4,5 %), les Acari (2,8 %) et les Orthoptera (1,7 %).

De même SALMI (2001) note que les Coleoptera dominent dans le verger d'agrumes où leurs taux fluctuent d'un mois à l'autre entre 42,2 et 80,2 %. Ce même auteur insiste sur le fait que dans les friches et la prairie, ce sont les Coleoptera qui se montrent les plus nombreux en individus en hiver alors qu'ils réduisent leurs effectifs en été.

Dans la présente étude, la famille des *Chrysomelidae* avec 49 individus (F % = 4,4 %) sur 158 Coleoptera capturés, *Cryptohypnus pulchellus* est la plus notée, et les *Chaetocnema* sp. avec 16 individus (F % = 1,4 %), la famille des *Carabidae* avec 45 individus (F % = 4 %). Par contre, les Curculionidae qui sont considérés comme de vrais ravageurs des cultures légumières (BONNEMAISON, 1962) sont signalés avec 5 espèces, soit *Ceutorrhynchus* sp., *Hypera circomevaga*, *Curculionidae* sp. et *Hypera* sp.

Néanmoins, de leur côté SADAoui et DOUMANDJI (2004) trouvent 25 espèces de Curculionidae réparties entre 6 sous-familles dans des parcelles de l'institut technique des grandes cultures d'Oued-Smar et de l'institut national agronomique d'El-Harrach. Au sein de la présente étude, non loin des Coleoptera, les Homoptera sont représentés avec 73 individus (F % = 6,5) dont 56 *Jassidae* sp. et *Psylla* sp avec 6 individus s'explique par la proximité du poirier.

Les autres des ordres sont à peu près inexistantes et ne sont présents que par de très faibles fréquences. Les *Arachnida* interviennent avec 53 individus (F % = 4,7 %) dont *Dysdiridae* sp. avec 23 individus (F % = 2 %), *Aranea* sp. avec 15 individus (F % = 1,3 %) et *Crustacea* avec 14 individus (F % = 1,25 %). Les *Podurata* sont peu notés avec 4 individus (F % = 0,4 %).

1-2-1- Indices écologiques de structure (Shannon-Weaver et équitabilité) appliqués aux espèces piégées dans les pots Barber dans les régions de Maâlba et Moudjbara

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 5,02 bits dans la station de Maâlba, de 4,7 bits aux Moudjbara. Ces valeurs permettent d'affirmer qu'il existe une grande diversité de l'entomofaune dans les deux milieux. Egalement ALILI (2008) a obtenu 4,09 bits dans un verger de poirier à Réghaïa.

De son côté REMINI(2007) au niveau de la Friche de parc zoologique de Ben Aknoun, l'indice de la diversité de Shannon-Weaver H' atteint 4,66 bits. Ces valeurs obtenues sont proches de celles trouvées par MAZARI (1995) et BELHADID (2004) dans la cédraie de Chréa atteignant respectivement 4,2 bits, et 4,31bits. Par contre, KOUADRIA (2005) dans la même cédraie, mentionne une diversité plus élevée qui est égale à 5,03 bits. SOUTTOU (2002) au niveau des parcelles agricoles de l'institut national agronomique d'El-Harrach, a mentionné des valeurs de l'indice de diversité variant d'un mois à un autre entre 1,72 bits en septembre 2000 et 4,02 bits en mars 2002. HAMICHE (2005) dans l'olivieraie de Boudjima signale une diversité de 3,51 bits, et de 4,50 bits dans l'olivieraie de Maatkas.

Dans la station de la ferme pilote d'El Alia cité par BOUSSAD (2006), les espèces d'Invertébrés piégées dans les pots Barber correspondent à un indice de diversité de Shannon-Weaver égal à 6,22 bits. Cette valeur est forte indiquant que les espèces animales piégées sont très diversifiées et dont les effectifs sont comparables. CLERE et BRETAGNOLLE (2001) utilisant la même méthode d'échantillonnage au niveau d'une plaine céréalière dans le sud des Deux-Sèvres en France, mentionnent des valeurs très faibles, comprises entre 2 et 3 bits selon la nature des cultures.

Quant à l'équitabilité, elle est égale de 0,75 dans la parcelle de Maâlba et 0,72 dans la parcelle de Moudjbara, ce qui montre que les effectifs des différentes espèces en présence sont en équilibre entre eux. Même résultats noté par KOUADRIA (2005) trouve une valeur de l'équitabilité égale 0,72 dans la cédraie de Chréa.

Cette valeur citée par ce dernier auteur est égale à celle mentionnée dans le présent travail. Dans la même station d'étude, BELHADID(2004) a noté une valeur de 0,79. Quant à l'équitabilité, elle est égale à 0,81. De ce fait il faut souligner que les effectifs des différentes espèces présentes dans ce champ de fève de la ferme pilote d'El Alia ont tendance à être en équilibre entre eux (BOUSSAD, 2006).

La valeur plus basse dans une parcelle de *Vicia faba* dans la station Tarihant à Tizi-Ouzou est égale à 0,52, que celle notée dans la ferme pilote d'El Alia (0,81). Par ailleurs BOUKEROUI Et *al.* (2007) qui ont employé la même méthode d'échantillonnage, soulignent l'existence d'une tendance à l'équilibre entre les effectifs des espèces dans un verger de pistachiers à Béni-Tamou grâce à l'obtention de E égal à 0,6.

2- Discussions sur les échantillonnages par les assiettes jaunes dans la station de Maâlba et de Moudjbara

Selon ROTH (1972), les pièges colorés sont très largement utilisés pour l'échantillonnage des insectes ailés. La couleur préférentielle est le jaune citron et l'abondance des récoltes que l'on peut effectuer est remarquable avec ce genre de pièges. De leur côté, MARCHOUX et *al.* (1984) confirment l'attraction exercée sur les insectes par cette couleur.

Les pucerons se posent sur les organes de la plante, feuilles, fleurs et fruits, attirés par la teinte jaune du spectre de couleurs qui composent le vert. Dans un champ de pomme de terre, à l'aide de pièges jaunes dans la station de Maâlba et Moudjbara, 140 espèces d'Invertébrés sont piégées, réparties entre 71 familles, 13 ordres et 3 classes celles des Podurata, des Arachnida et des Insecta.

Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par HAMICHE (2005) dans deux oliveraies, l'une à Boudjima et l'autre à Maatkas (Tizi Ouzou). Cet auteur a enregistré 141 espèces appartenant à 10 ordres et 57 familles. A ce propos BOUSSAD et DOUMANDJI (2004a), notent la capture de 74 espèces, réparties entre 2 classes, celles des Arachnida et des Insecta. La technique des pièges jaunes peut être utilisée dans l'étude de l'entomofaune de divers milieux cultivés ou isolés notamment dans des îles ou sur des îlots.

D'ailleurs, N'DOYE (1975) lors d'une étude sur la répartition altitudinale d'une faune entomologique au dessus d'une prairie, à l'aide de 720 assiettes jaunes, mentionne la capture de 55.622 Insecta, répartis entre 50 familles ou superfamilles. Ailleurs, NELSON et *al.* (2004) ont utilisé 28 assiettes jaunes déposées sur une plage de l'île de Maupiti en Polynésie française dans le Sud du Pacifique, où ils mentionnent la capture de 46 espèces réparties entre 32 familles et 3 classes, celles des Arachnida, des Crustacea et des Insecta. JEROME et *al.* (2007), ont réalisé un inventaire entomologique préliminaire au sein d'une mission interdisciplinaire d'étude de l'île de Mohotani du 4 au 9 Mars 2006, ces auteurs ont mélangé malheureusement aussi les inventaires utilisés plusieurs techniques d'échantillonnages soit d'un piège Malaise, de bols jaunes, de pitfall traps, et par échantillonnage au filet.

Il est utile de rappeler que ces auteurs ont recensé 105 espèces d'Insecta réparties entre 34 familles et 8 ordres. KHELIL (1984) au sein d'une étude de l'impact de quelques groupes d'insectes sur la biologie de l'alfa *Stipa tenacissima* L. dans la région steppique de Tlemcen (Algérie). Cet auteur a dénombré plus de 100 espèces au niveau de deux types de nappes de l'alfa : bonne et dégradée.

D'autre par, MADACI (1988), a réalisé un inventaire de l'entomofaune des céréales dans la région du Khroub, il a utilisé les assiettes jaunes, et a capturé 15659 insectes répartis entre 7 familles. FRANCIS (2002) a utilisé 50 bacs jaunes déposées sur un champ maraîcher (Fève et Carotte) durant la saison culturale 2000 en 2001 et a récolté 90000 insectes.

Dans un champ de fève, à l'aide de pièges jaunes dans la ferme pilote d'El Alia en 2004, BOUSSAD (2006) a noté que 182 espèces d'Invertébrés sont piégées, réparties entre 69 familles, 12 ordres et 3 classes celles des Gastropoda, des Arachnida et des Insecta. De son côté REMINI(2007) captura par les assiettes jaunes dans les trois sous stations du parc zoologique de Ben Aknoun, 117 espèces dans la Friche, 71 espèces dans la Maquis et 106 espèces dans la forêt.

D'après ces résultats, il est à remarquer que la classe des Insecta occupe le premier rang avec un taux de 98,5 % à Maâlba et 97,7 % à Moudjbara. Les résultats sont comparables à ceux de BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) qui remarquent au niveau d'un champ de fève à l'Institut technique des grandes cultures d'Oued-Smar que les Insecta occupent le premier rang avec 98,5 %.

De même ALILI (2008), a remarqué que la classe des Insecta occupe le premier rang avec un taux de 94,7 % à Birtouta, 74,6 % aux Eucalyptus et 97,6 % à Réghaïa. Les résultats sont proches à ceux trouvés par REMINI (2007) classe des Insecta domine avec 90 % à 97, 18 % des espèces capturées dans parc zoologique de Ben Aknoun.

De même HAUTIER *et al.* (2003) mentionnent la dominance des Insecta avec un taux de 74,2 % au niveau d'une plaine céréalière intensive dans le sud des Deux-Sèvres. Nos travaux maintiennent que les Insecta sont suivis de très loin par les Arachnida avec un taux de 1,14 % dans la station de Maâlba et de 2,2 % dans la station de Moudjbara. Les résultats sont comparables à ceux d'ALILI (2008) dans trois vergers de poirier, soit de 3 % dans la station de Birtouta, 18,8 % dans la station des Eucalyptus et 2 % dans la parcelle de poiriers à Réghaïa.

Les présents résultats concordent avec ceux de HAMICHE (2005) dans deux oliveraies à Tizi Ouzou qui signale que les arthropodes inventoriés appartiennent seulement à deux classes, celles des Insecta avec 99,7 % dans la station de Boudjima et avec 98,5 % dans la station de Maatkas face aux Arachnida avec respectivement 0,3 % et 1,5 %. N'DOYE (1975) à proximité des frondaisons de peupliers en France, montre également que la classe des Insecta domine avec 99,5 %, suivie de très loin par celle des Arachnida avec 0,5 %. Dans le présent travail les Podurata sont faiblement mentionnés avec 0,3 % à Maâlba et absent dans la station de Moudjbara.

Le nombre des espèces vues une seule fois dans ces stations sont de 32. Le rapport a/N est égal à 0,60. N étant égal à 48. Cette valeur obtenue doit être considérée comme bonne. Dans 72 assiettes jaunes, BOUSSAD (2006) dans une parcelle de fève a trouvé des Arthropoda qui correspondent à une valeur de a/N égale à 0,80.

Ces résultats sont égale à celle trouvé par REMINI(2007) dans le parc zoologique à Ben Aknoun, le rapport a /N est de 0,80 dans la Friche, 0,44 dans les Maquis et 0,63 dans la forêt. BOUSSAD (2003) dans une parcelle de fèves à Oued Smar, mentionne une valeur égale à 0,43, le nombre des espèces vues une seule fois et en un seul exemplaire a est de 13. N le nombre des assiettes jaunes installées dans la parcelle de fèves égale 30. MOUSSA (2005) utilise le même piège dans des parcelles de cultures maraîchères sous serres à l'Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles de Staoueli, a estimé une qualité d'échantillonnage à 0,3.

Par ailleurs, BOUSSAD et DOUMANDJI (2004a) obtiennent, en employant 30 assiettes colorées seulement, un rapport a/N égal à 0,43, soit une meilleure qualité par rapport à celle notée dans la présente étude. KHELIL (1984), dans 10 parcelles délimitées dans une nappe alfatière a utilisé 320 assiettes jaunes. Mais il n'a pas traité ses résultats par la qualité de l'échantillonnage. HAMICHE (2005) a trouvé a/N égal à 0,32 pour l'oliveraie de Boudjima et à 0,22 pour l'oliveraie de Maatkas dans la région de Tizi Ouzou.

La richesse totale des espèces d'Invertébrés piégées dans les assiettes jaunes est de 121 dans un champ de pomme de terre à Maâlba et de 91 espèces dans un champ à Moudjbara. Les espèces d'Invertébrés inventoriées pendant une année dans les deux stations d'étude sont réparties entre 3 classes, celles des Insecta, des Arachnida et des

Podurata. Cette richesse est nettement de proche à celle signalée dans une parcelle de petit-pois à Timizart-Loghbar, BOUSSAD (2003), a noté 86 espèces dans un champ de fève.

REMINI(2007) dans le parc zoologique à Ben Aknoun signalée que en Friche, 624 individus sont recensés, réparties 117 espèces. Ailleurs, en Belgique à l'aide de 3 séries de 3 pièges jaunes disposés en triangle équilatéral dans deux cultures, l'une de betterave et l'autre de froment, FRANCIS et al. (2005), ont capturé 1.900 syrphes appartenant à 17 espèces durant 12 semaines.

Les valeurs de la richesse totale obtenues apparaissent nettement inférieures à celles citées par BOUSSAD (2006) est de 182 dans un champ de fève de la ferme pilote d'El Alia. Ailleurs à l'aide de la même technique de piégeage NELSON et al. (2004), 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 appartenant à 3 classes, celles des Insecta, des Crustacea et des Arachnida.

Quant à N' DOYE (1975) à Bondy en France, mentionne la capture de 35 espèces réparties entre deux classes. Dans une culture des céréales dans la région du Khroub, MADACI (1988), où ils mentionnent 15659 Invertébrés appartiennent à la classe Insecta. Dans des parcelles de cultures maraîchères sous serres à Staoueli, MOUSSA (2005) enregistre une richesse totale de 87 espèces.

La classe des Insecta est dominante avec 117 espèces (F % = 96,7%). Au sein des Insecta, l'ordre des Hymenoptera prend la première place avec 40 espèces (F % = 34,2 % > 2 x m; m = 16,7 %). Il est suivi par les Coleoptera avec 25 espèces (F % = 21,4 %) et les Diptera avec 17 espèces (F % = 15,5 %). Les autres ordres sont moins importants.

Ceci traduisant que ce milieu est riche en espèces d'invertébrés. Ces résultats se rapprochent de ceux trouvés par BERCHICHE (2004), où cet auteur signale que les Hymenoptera sont présents avec 19 espèces. De même à ceux trouvé par REMINI(2007), à noté que l'ordre des Hymenoptera domine avec 39 espèces (33,33%). Suivi par les Diptera avec 29 espèces (24,80%), les Coleoptera avec 15 espèces (12,82%), les Homoptera avec 11 espèces (9,40%) et les Orthoptera avec 5 espèces (4,27%). HAUTIER et al. (2003) recensent 29 espèces de Diptera et 10 espèces d'Hymenoptera.

Mais malheureusement ces auteurs ont mélangé les insectes capturés par les bacs jaunes avec ceux pris dans les pièges à fosses. Sur une autre culture de légumineuses fourragères, de pois mascatte (*Mucuna utilis*), menée dans les Hauts-plateaux au Sud-ouest de Madagascar, LAURENT (1964) n'a mentionné aucun Diptera, ni Hymenoptera. Par contre cet auteur fait état de la présence de 4 espèces appartenant aux Heteroptera, 5 espèces de Coleoptera et 4 espèces appartenant aux Lepidoptera. BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) notent l'ordre des Diptera domine avec 33 espèces, suivi par celui des Hymenoptera avec 23 espèces à Oued Smar. HAMICHE (2005) note dans une autre oliveraie à Maatkas, une richesse de 106 espèces, appartenant aux Insecta et les Arachnida, les Insecta sont présents avec 103 espèces et 3 espèces seulement d'Arachnida.

Cet auteur signale que les Diptera sont dominants avec 29 espèces (27,4%), suivi par les Coleoptera avec 25 espèces (23,6%) et les Hymenoptera avec 22 espèces (20,8%).

Dans la station de Moudjbara, 853 invertébrés, répartis entre 91 espèces. La classe des Insecta est la plus importante avec 89 espèces (F % = 97,8 > 2 x m; m = 33,3 %). Au sein des Insecta, l'ordre Coleoptera occupe le premier rang avec 28 espèces (F % = 31,5 % > 2 x m ; m = 14,3 %), suivi par ceux des Hymenoptera avec 24 espèces (F % = 27 %) et des Diptera avec 12 espèces (F % = 13,5 %).

Ces résultats sont en accord avec ceux de ALILI (1998), Dans la station d'étude à Birtouta, souligne l'ordre des Coleoptera prend le deuxième rang avec 14 espèces, suivi par celui des Hymenoptera avec 13 espèces. Par contre dans la station des Eucalyptus, l'ordre de Diptera apparaît le plus important avec 18 espèces dans la station de Birtouta et avec 28 espèces aussi bien dans la plantation de poiriers située aux Eucalyptus.

Sur les Hauts plateaux à Madagascar, LAURENT (1964) signale 6 espèces des coleoptera dans un champ cultivé en *Phaseolus aureus*. Ce même auteur note un total de 8 espèces d'Insecta dont 3 espèces Coleoptera, sur une culture haricot (*Phaseolus vulgaris*). Les Homoptera capturés dans la station de Maâlba et Moudjbara, sont répartis en 16 espèces, dont 1 espèce de Fulgoridae, 1 espèce d'Aphididae, 1 espèce de Psyllidae et 5 espèces des Jassidae. A l'aide de la même technique de piégeage dans un milieu prairial en France, N'DOYE (1975) note un nombre important d'Aphididae, de Psyllidae et de Jassidae sans donner de plus amples informations sur la systématique spécifique de ses captures.

Dans les deux stations d'études, les pièges jaunes peuvent capturer toutes les catégories d'arthropodes, même les espèces géophiles qui ne volent pas tels que les Arachnida qui sont mentionnés avec 3 espèces dont les Aranea interviennent avec 2 espèces et les Acari avec 1 espèce. Nous avons trouvé une espèce de Podurata capturé à l'aide de la même technique dans le champ de pomme de terre à Maâlba. NELSON et al. (2004) qui ont utilisé la technique des pièges jaunes sur l'île de Maupiti en Polynésie française dans le Pacifique du Sud, notent la capture de 46 espèces réparties entre 32 familles et appartenant à 3 classes, celles des Insecta, des Crustacea et des Arachnida.

De même ALILI (2008), qui a utilisé la technique des pièges jaunes, Les espèces d'Invertébrés inventoriées pendant une année dans les trois stations d'étude sont réparties entre 3 classes, celles des Insecta, des Arachnida et des Podurata. En Friche dans le parc zoologique à Ben Aknoun, REMINI(2007) a signalée que les Arachnida sont représentés avec 4 espèces (3,77%) et les Crustacea et les Gastropoda sont représentés chacune par une espèce (0,94%). Par contre, DUVIARD et ROTH(1973) n'ont signalé aucune espèce d'Arachnida dans les assiettes jaunes installées dans une luzernière à Bondy.

Les assiettes jaunes exercent la plus grande attractivité sur les insectes (CHAUVIN et ROTH, 1966). Les Invertébrés échantillonnés dans la station de Maâlba sont au nombre de 1741 individus. La fréquence centésimale des espèces capturées le plus élevée est notée par les Homoptera avec 790 individus (F % = 45,4 %).

Ils sont bien représentés par Jassidae qui est la plus représentée avec 716 individus (F % = 41,1 %) dont Jassidae sp. 1 intervient avec 406 individus (F % = 23,3 %), Jassidae sp. avec 199 individus (F % = 11,4 %), Jassidae sp. 2 avec 80 individus (F % = 4,6 %). Celle des Psyllidae avec 59 seul individu (F % = 3,4 %). Ces valeurs apparaissent nettement inférieures à celles mentionnées par CHAUVIN et ROTH (1966) dans une luzernière.

Ces auteurs ont noté 1.333 Homoptera (9,2 %) dont les Aphidae sont les mieux représentés avec 1.043 individus (78,3 %). Mais ces auteurs n'ont pas précisé les noms des espèces d'Aphidae piégées. Sur la même culture de *Vicia faba*, BERTICHE (2004) a l'aide de la même technique de piégeage, note un effectif de 89 d'*Aphis fabae* (13,0 %).

Il est étonnant de voir que LAURENT (1964) qui a fait un inventaire au niveau de l'entomofaune sur plusieurs légumineuses alimentaires et fourragères, n'a mentionné aucune espèce d'Aphidae. KOKÉ (2006), les psylles absorbent la sève du végétal et sécrètent du miellat qui favorise le développement de la fumagine.

Par ailleurs, ils sont vecteurs d'un phytoplasme "Peardecline". BOUSSAD (2006) de son côté signale que les Homoptera sont présentes avec 208 individus (10 %) repartis entre 16 espèces, parmi lesquels *Aphis fabae* apparaît avec le taux le plus élevé 116 individus (5,6 %) devant *Macrosiphum euphorbiae* 29 individus (1,4 %).

Au niveau de la station de Moudjbara, 853 invertébrés appartenant à 10 ordres sont piégés. Celui des Diptera domine avec 265 individus (F % = 31 % > 2 x m; m = 11,1 %). Au sein de cet ordre, la famille des Brachycera contribue le plus avec 201 individus (F % = 23,6 %). Elle est suivie par les Calliphoridae avec 28 individus (F % = 3,3 %), les Sarcophagidae avec 19 individus (F % = 2,2 %).

Les autres familles sont enregistrées avec une faible fréquence. L'ordre des Homoptera prend la seconde place avec 255 individus (F % = 22,5 %) dont la famille des Jassidae est dominante avec 132 Jassidae sp.1. (F % = 15,5 %), la famille Psyllidae avec 58 Psylla sp (F % = 6,8 %). BERCHICHE (2004) à l'institut technique des grandes cultures d'Oued-Smar, sur une culture de fève note que les Diptera renferme la moitié de la totalité des individus capturés par les assiettes colorées soit 345 individus (50,8%).

Ce même auteur signale que parmi les Diptera, l'espèce *Musca Domestica* est la plus abondante avec 166 individus (16,9%) suivie par l'espèce *Cyclorrhapha* sp.2 avec 69 individus (10,1%). FRANCIS et al. (2005), capturent 17 espèces de syrphes durant 12 semaines de piégeage. Parmi les 1.900 syrphes recensés par ces auteurs, les effectifs de deux espèces de prédateurs constituent 69 % de l'ensemble des syrphes aphidiphages.

De leur côté BOUSSAD et DOUMANDJI (2004 a) notent que les Diptera capturés dans les pièges jaunes sont les mieux notés avec 532 individus (66,9 %) dans la parcelle de la fève à l'institut technique des grandes cultures d'Oued-Smar. Ces deux auteurs notent que l'espèce indéterminée *Nematocera* sp. 1 domine avec 17,9 % (143 individus) les autres espèces de Diptera, suivie par *Cyclorrhapha* sp. 1 avec 85 individus (10,7 %).

Dans le Forêt de parc zoologique à Ben Aknoun, REMINI(2007) signalée que ce sont les Diptera qui dominent avec 258 individus (54,10% > 2xm ; m=7,70%). *Cyclorrhapha* sp2 est très fréquente avec 59 éléments (12,37%), *Sarcophagidae* sp1 avec 46 individus (9,64%), et *Calliphoridae* sp1 avec 34 individus (7,13%).

Egalement BOUSSAD et DOUMANDJI (2004), notent la dominance pour les Diptera avec 532 éléments (66,9%) à Oued Smar. HAUTIER et al. (2003) utilisent à la fois deux méthodes de piégeage, celles des bacs jaunes et des pots Barber et capturent sur 1696 Diptera, 30,4 % de Calliphoridae sp., une espèce indéterminée qui domine avec 516 individus et 23,1 % de *Helina coniformis*, une Muscidae représentée par 392 individus (23,1 %).

Dans cette étude l'ordre des Diptera est suivi par celui des Hymenoptera dans la plantation de pomme de terre dans les stations d'études, qui intervient avec 201 individus à Maâlba (F % = 11,5 %) dont les Formicidae avec 57 individus (F % = 3,3 %), les Halictidae avec 28 individus (F % = 1,6 %), les Bythilidae avec 23 individus (F % = 1,3 %).

Les autres familles des Hymenoptera sont faiblement mentionnées. BOUSSAD (2006) signalé que Les Hymenoptera piégés dans la ferme pilote d'El-Alia sont moins fréquents que les Diptera. Tout au plus, Braconidae sp. 1 est observé avec 53 individus (2,6 %) et *Cataglyphis bicolor* avec 43 individus (2,1 %).

Dans la Friche de parc zoologique à Ben Aknoun REMINI(2007) signalée que l'ordre des Hymenoptera présent avec 317 individus (50,80% > 2xm ; m= 8,33%) c'est la famille de Formicidae qui domine, représentée par des espèces fréquentes telles que ; *Aphaenogaster*

testaceo-pilosa avec 93 individus (14,90%), *Cataglyphis bicolor* avec 40 éléments (6,41%), *Tapinoma simrothi*, et *Messor* sp avec 26 individus chacune (4,17%). HAMICHE (2005) dans l'olivieraie de Boudjima qui enregistre 176 individus d' Hymenoptera (53,3%). DUVIARD et ROTH (1973) font mention d'un nombre important de fourmis soit 401 individus dans les bacs jaunes installés dans une savane préforestière en Côte d'Ivoire, sans donner de précisions taxinomiques sur les espèces piégées. (%). BOUSSAD (2006) signalé que Les Hymenoptera piégés dans la ferme pilote d'El-Alia sont moins fréquents que les Diptera.

Tout au plus, Braconidae sp. 1 est observé avec 53 individus (2,6 %) et *Cataglyphis bicolor* avec 43 individus (2,1 %).

Dans la présente étude les Coleoptera arrivent en quatrième position avec 184 individus (F % = 10,6%) à Maâlba et avec 122 individus (F % = 14,3 %) à Moudjbara, répartis entre 15 familles dont celle des Chrysomelidae avec 57 individus (F % = 6,7 %) est la plus importante. Les Coccinellidae avec 22 individus (F % = 2,6 %).

Ces résultats concordent avec ceux trouvé par ALILI (2008), qui enregistre l'ordre des Coleoptera intervient en quatrième position avec 17 individus (F % = 6,7 %), répartis entre 3 familles dont celle des Coccinellidae avec 13 *Coccinella algerica* (F % = 5,1 %), 1 Coccinellidae sp. ind. (F % = 0,4 %) et 1 *Pullus suturalis* (F % = 0,4 %).

Dans la ferme pilote d'El Alia, BOUSSAD (2006) trouve que les Coleoptera sont représentés par des fréquences centésimales généralement faibles en dehors d'*Epuraea* sp. avec 25 individus (1,2 %) et d'*Anthicus rodriguesi* avec 19 individus (0,9 %). BERCHICHE (2004) mentionne dans ses pièges colorés, à Oued Smar, un nombre important de Coleoptera soit 95 individus (11,4 %).

Cet effectif est faible par rapport aux captures de CHAUVIN et ROTH (1966) et de N'DOYE (1975). En effet, en France, dans une luzernière à Bondy, 1.180 Coleoptera (8,2 %) sont capturés au bout de 13 journées de piégeage (CHAUVIN et ROTH, 1966). Par contre, dans une prairie à Bondy en France, N'DOYE (1975) capture 1.605 Coleoptera (6,1 %) dans des assiettes jaunes durant 36 journées de piégeage.

D'après TRACOL et MONTAGNEUX (1987) plusieurs auteurs signalent que les pièges colorés attirent notamment les Lepidoptera. Dans la présente étude, au cours de l'année d'étude, cette ordre est présenté par *Plodia interpunctella*, *Prodenia littoralis*, *Plusia gamma* et *Chloridae peltigua*, à peine 3 espèces indéterminées, soit Tineidae sp. ind., Pyralidae sp. ind. et Noctuella sp ind.

Après la classe des Insecta, celle des Arachnida intervient avec 20 individus (1,1 %) répartis entre 3 espèces dont 2 espèces de l'ordre des Aranea. 16 Aranea sp. (F % = 1 %). Par contre celle des Podurata est désignée avec 5 individus (F % = 0,3 %) dans la station de Maâlba. DUVIARD et ROTH (1973) remarquent que les araignées sont attirées par la couleur jaune des pièges. Ils signalent précisément dans une savane préforestière de Côte d'Ivoire, 242 Aranea (2,2 %) durant 20 jours de piégeage.

Les indices écologiques de structure utilisés portent sur la diversité de Shannon-Weaver et sur l'équitabilité. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 5 bits dans la station de Maâlba et de 5,07 bits dans celle de Moudjbara. Cette valeur est forte indiquant que les espèces animales capturées sont très diversifiées et dont les effectifs sont comparables.

Ces résultats sont comparable à ceux trouvé par ALILI (2008), trouve les valeurs de 5,09 bits dans la station de Birtouta, de 5,34 bits dans celle des Eucalyptus et de 4,89 bits

à Réghaïa. De même REMINI(2007) en Friche dans le parc zoologique à Ben Aknoun, signalée.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' est de 5,33 bits en Friche, 4,34 bits dans le Maquis, et 5,53 bits. Ailleurs, HAUTIER et *al.* (2003) mentionnent 3,93 bits comme valeur de la diversité Shannon-Weaver des populations d'Arthropoda dans une culture mixte de légumineuses fourragères et de sorgho au Bénin, capturées simultanément avec deux méthodes de piégeage, celles des bacs jaunes et des pots Barber. HAMICHE (2005) signale deux valeurs de l'indice de la diversité égale 4,48 bits dans l'oliveraie de Boudjima et 5,68 bits dans la station de Maatkas.

Dans des parcelles de fèves, BOUSSAD (2003) note une valeur de 3,43 bits à Tahirant et 4,77 bits à Timizart Loghbar. Ce même auteur en 2006 note une valeur élevée est de 6,22 bits dans la même culture à la ferme de l'Alia. L'indice de la diversité de Shannon-Weaver a été estimé à Staoueli par MOUSSA (2005) à 3,48. Aussi bien par BOUSSAD et DOUMANDJI (2004 a) que par HAUTIER et *al.* (2003) les valeurs de H' obtenues demeurent inférieures à celle signalée dans la présente étude.

Quant à l'équitabilité, elle est égale 0,72 à Maâlba et 0,82 en Moudjbara. De ce fait, il faut souligner que les effectifs des différentes espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre elles. REMINI(2007) note une valeur de E est égale 0,78 en Friche, 0,71 dans le Maquis, et 0,82 en Forêt situées dans le parc zoologique à Ben Aknoun. BERCHICHE (2004) note une valeur de E égale 0,60 à Oued Smar.

Cette valeur semble très basse par rapport à celles trouvées dans le présent travail. Dans l'oliveraie de Boudjima, HAMICHE (2005) mentionne une équitabilité égale à 0,75 et 0,84 dans la station de Maatkas. Dans la ferme pilote d'El Alia l'équitabilité mentionnée par BOUSSAD (2006), elle est de 0,75 bits. Cette valeur s'élève à 0,75 pour BOUSSAD et DOUMANDJI (2004 a) dans la même station.

De son côté ALILI (2008) dans les plantations de poirier, noté que les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 5,09 bits dans la station de Birtouta, de 5,34 bits dans celle des Eucalyptus et de 4,89 bits à Réghaïa. Parmi les autres auteurs consultés que ce soit CHAUVIN et ROTH (1966), DUVIARD et ROTH (1973), N'DOYE (1975), KHELIL (1984) et HAUTIER et *al.* (2003), aucun d'eux n'a traité ses résultats obtenus grâce aux assiettes colorées, ni par l'indice de diversité de Shannon-Weaver, ni par l'équirépartition.

3- Discussion sur les résultats exploités par les méthodes statistiques

3-1- Discussion sur les résultats de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes prises grâce aux pots Barber et aux pièges jaunes

Dans cette partie, les résultats sont traités par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

3-1-1- Discussion sur les résultats de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes prises grâce aux pots Barber et aux pièges jaunes près de Maâlba

L'étude de la variabilité saisonnière des espèces piégées grâce aux techniques est effectuée à l'aide de l'analyse factorielle des correspondances. La représentation graphique des axes 1 et 2 à l'aide de cette méthode, montre que la compagne 1, la compagne 2 et la compagne 3 se retrouvent dans deux quadrants séparés, I, II et IV.

Cette dispersion s'explique par la différence des espèces d'Invertébrés capturées au cours de ces trois compagnes. Il n'a pas été possible de comparer les présents résultats avec ceux de YANIK et YUCEL (1999) et ni MEHRNEJAD (1999) étant donné qu'ils n'ont pas exploité leurs résultats par des méthodes statistiques.

Dans le présent travail les espèces échantillonnées forment 7 groupements (A, B, C, D, E, F et G). À Oued Smar, BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) ainsi qu'à Rouiba CHIKHI et DOUMANDJI (2007) mentionnent également la présence de 7 groupements A, B, C, D, E, F et G.

Par contre aux Eucalyptus, 6 groupements apparaissent (A, B, C, D, E et F) rassemblant les espèces appartenant soit à une seule ou bien à deux ou soit à trois types de piégeage à la fois. De même dans deux oliveraies près de Tizi Ouzou, HAMICHE (2005) note la présence de 6 groupements (A, B, C, D, E et F).

Quant à BOUKEROUI et al (2007) écrivent que la distribution spatiale des espèces en fonction des saisons dans le plan factoriel (1-2) forme 5 groupements (A, B, C, D et E). De même ALILI (2008) mentionne la présence de 7 groupements (A, B, C, D, E, F et G) aussi bien à Birtouta qu'à Réghaïa.

Le nuage de points A renferme les espèces présentes durant les deux compagnes C₂ et C₃ comme Nematocerae sp ind sp. ind. (155), *Onessidae* sp (001) et *Anosopilia floricola* (081) *Entomobrydae* sp. (008). ABDESSELEM (1999) note la présence d'une espèce d'Isopoda dans les deux sites étudiés près de Djelfa.

Dans la plantation de pomme de terre à Maâlba, le nuage de points B regroupe les espèces capturées uniquement en compagne C₃ comme *Dysdiridae* sp.ind 2 (005), *Contharidae* sp ind (043) *Anthicus floralis* (024), *Seutorhynchus* sp (064) *Xylocopa* sp. (139). Dans le verger de Timgad, BENMENNI (1995) ne signale pas de Gastropoda, non plus aucun représentant de la famille des Elateridae.

Dans la présente étude le nuage de points également C rassemble les espèces signalées uniquement en C₃ comme *Baridus syrelus* (073), *Chalcididae* sp.1 (107), *Lucilia* sp (147), *Eumenidae* sp (137) et *Messor barbarus* (125). Le groupement D renferme les espèces trouvées exclusivement au été ou bien pendant la compagne C₁, notamment Acrididae sp. (017), Halticinae sp. (087), *Evalueus* sp (101), *Lasioglossum* sp. (102) et *Monomorium subopacum* (127). ABDESSELEM (1999) note la présence des Orthoptera avec Gryllidae sp. ind., *Gryllulus* sp., *Gryllomorpha longicauda*, *Sphingonotus* sp., *Aiolopus thalassinus* et Tettigonidae sp. ind. ALILI (2008) souligne présence des espèces de Halictidae et *Lasioglossum* au niveau de trois vergers de poirier près de trios station.

D'après BOUKHEMZA et al. (2000) le maximum des captures des Orthoptères intervient au début de l'automne. En effet à cette époque de l'année la plupart des espèces de criquets se retrouvent soit au dernier stade larvaire ou à l'état imaginal hormis

quelques espèces à hibernation larvaire. BOUKEROUI (2005) note la présence des espèces d'Orthoptères dans un verger du pistachier dans la région de Blida.

Par ailleurs, les espèces capturées uniquement la compagne C₁ font partie du groupement D tels que *Atelura* sp (009), *Pimelia* sp (044), *Bruchudus* sp ind (071), *Cryptohypnus pulchellus* (068), *Halticinae* sp. (087), *Eulophidae* sp.ind (131), *Monomorium subopacum* (127) et *Apis mellifica* (138). BOUKEROUI (2005) note la présence un sepèce de Formicidae *Tetramorium biskrensis*. Egalement ABDESSELEM (1999), note la présence de une espèce de Formicidae, *Tetramorium* sp.

Dans le présent travail le nuage de points E ne regroupe que des espèces piégées au cours de la compagne C₂, comme *Homophlus syrelus* (011), *Ischnura graellsii* (013), *Corizus* sp. (029), *Asida lafrançais* (045), *Cassidae* sp. (066), *Aphthona* sp (067), *Onthophagus negilus* (078) et *Bethylidae* sp. (110). D'après ALILI (2008) a souligné la présence des espèces de *Aphthona* sp. au niveau de trois vergers de poirier près de trios station.

Dans le groupe F, il y a les espèces capturées pendant la compagne C₃ seulement. Parmi elle *Microlestess* sp (059), *Orthumus* sp ind (059), *Coccinella algerica* (083) et *Eristalis cryptarum* (158). Le groupement G est formé d'espèces présentes pendant trois compagnes tel que *Paratettix meridionalis* (023), *Psylla* sp (033), *Jassidae* sp. (034), *Chaetocnema* sp. (072), *Tineidae* sp. (092), *Plusia gamma* (094), *Messor capitatus* (122), *Tapinoma negirimum* (124) et *Syrphus* sp (159).

3-1-2- Discussion sur les résultats de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes prises grâce aux pots Barber et aux pièges jaunes près de Moudjbara

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est une méthode descriptive qui permet l'analyse des correspondances entre deux variables qualitatives (DERVIN, 1992). L'analyse factorielle des correspondances appliquée à l'étude de la variation saisonnière des espèces d'Invertébrés capturées dans la culture de pomme terre grâce au différente techniques de piégeages durant la période 2008 – 2009 est réalisée en tenant compte de l'absence - présence des différentes espèces en fonction des compagnes.

L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces capturées grâce aux pots Barber et aux pièges jaunes, il est à remarquer que les trois compagnes se retrouvent dans des quadrants différents. La répartition graphique des espèces dans le plan des axes 1 et 2 montre que à l'aide de la technique des pots Barber et aux pièges jaunes, la compagne C₁ se situe dans le première quadrant, la compagne C₂ se retrouve dans le deuxième quadrant alors que la compagne C₃, se localise dans le troisième quadrant.

Cette répartition s'explique par la différence des espèces d'Invertébrés capturées les compagnes de plantation. Dans le présent travail les espèces capturées forment 6 groupements (A, B, C, D, E et F). Ces résultat est comparable à ceux trouvé dans des plantations de poirier au niveau de Birtouta, aux écalypteuses et à Rghaia, ALILI (2008) trouve que les invertébrés capturées pour chaque type de piège, forment 7 groupements (A, B, C, D, E, F et G). BOUKEROUI (2005) a noté 6 groupements apparaissent (A, B, C, D, E et F) rassemblant les espèces appartenant à une seule types de piégeage.

Le nuage A et D renferme les espèces capturées au cours de la compagne C₁, permis elle *Thysanoptera* sp. (015), *Ailopus talisinus* (019), *Orthoptera* sp ind (023), *Scolidae* sp

ind (044), Spicidae sp ind (090), Cataglyphis sp (092), *Tetramorium biscrensiset* (100) Dolichocheza sp (124).

Dans la plantation de pomme de terre le nuage de points E, regroupe les espèces présentes seulement durant la campagne C₂ telles que *Labidura riporia* (013), Fulgoridae sp ind (038), *Coccinella algerica* (042), Trox sp. (054), Cassidae sp (061) et Syrphus sp. Alors que le nuage B regroupe les espèces présentes durant les trois campagnes. Permis elle Caprophagidae sp.ind (007), Aphidae sp. ind (039), *Plodia intepentella* (084), Monomorium sp (101), Pampellidae sp. (116), Evylaus sp. (117) et Lasioglossum sp. (118).

Le nuage C et F renferme les espèces capturées au cours de la campagne C₃ telle que *Cacopsylla pyris* (036), *Asida lefrançais* (049), Orthumus sp ind (074), Harpalus sp (076), Halticinae sp. (081) et *Cataglyphis bicolor* (102).

3-2- Recherche de différences significatives par une analyse de la variance entre les effectifs des espèces piégées en fonction des campagnes

L'analyse de la variance est appliquée aux résultats obtenus grâce à deux méthodes des piégeages sur la plantation de pomme de terre dans le but de mettre en évidence des différences significatives entre les effectifs des invertébrés en fonction des campagnes de plantation de cette culture. Il est à rappeler que BENMENNI (1995), YANIK et YUCEL (1999), MEHRNEJAD (1999) n'ont utilisé aucune méthode statistique.

L'interprétation des résultats de cette analyse de la variance est effectuée grâce à des tables (SNEDECOR et COCHRAN, 1971). Pour les invertébrés des espèces capturés à l'aide de pots Barber et à l'aide des assiettes jaunes à Maâlba et à Moudjbara , l'analyse de la variance montre qu'il n'y a aucune différence significative entre les captures de chacun de ces espèces au cours des trois campagnes de la période 2008 - 2009.

Pour les invertébrés des espèces capturés à l'aide des assiettes jaunes à Maâlba et à Moudjbara l'analyse de la variance montre il n'y a pas de différence significative à Maâlba. Cependant à Moudjbara il 'y a une de différence significative entre les captures de chacun de ces espèces faites à l'aide des assiettes jaunes au cours des trois campagnes de la période 2008 - 2009.

4- Discussion sur la densité des vers blancs

La réalisation des sondages nous a permis de préciser que la densité larvaire est de 5,14 larves au mètre-carré. Selon HAMADOU (1989), ce chiffre dépasse le seuil de nuisibilité fixe en Algérie sur une culture de céréale, soit 5 à 7 larves au mètre carré et pour lequel un traitement est économiquement justifié.

La densité obtenue dans le présent travail est inférieure au seuil de nuisibilité mitée par BEDDA et al (2006), qui est de 7 à 10 larves par m² dans un champ de céréales à Tiaret. Nos résultats est loin à ceux trouvé par BAKKARI (2009), cet auteur noté une densité des larves élevé qui est de 19,2 larves / m² au niveau d'un champ de blé à Biskra, correspond à une densité d'infestation dépasse le seuil de nuisibilité.

Ce seuil de nuisibilité fixée par ces auteurs est largement dépassé et l'application immédiate d'une méthode de lutte s'impose. En effet, une enquête réalisée en 1997 par l'institut national de la protection des végétaux a évalué ce seuil à 80 larves au mètre carré dans les zones fortement infestées comme Tlemcen, Ain Témouchent, Sidi Bel Abbès, Constantine et Médéa (Anonyme).

Ailleurs MARTIN (1999), mentionne des vers blancs en quantités massives ont été aisément récoltés au déterrage des plantes d'arachide, à raison de 0 à 4 larves par pied, la moyenne se situant à plus d'une larve par plante. Cela correspond à une densité d'infestation de plus de 10 larves par m².

Ces larves mesurent 2 à 3 cm de longueur ; environ 1 larve sur 10 ou 15 est plus petite : 1 cm approximativement. A plusieurs reprises, des larves ont été trouvées dans des gousses fraîchement dévorées. D'après M. SCHILLING (1998), expert arachide au Cirad, les invasions des iules dans la même région, dans les années 1966-68, avaient été aussi soudaines que celles des vers blancs en 1998.

On sait qu'elles ont pris ensuite un caractère permanent Dans cette éventualité, il convient de mettre en place dans ces régions un système de surveillance, via le suivi des populations imaginales (captures d'adultes au piège lumineux) et des populations larvaires (plan de prélèvements périodiques de sols dans la rhizosphère des plants d'arachide). GHAILOULE et al (2007), mentionne les dégâts causer par les vers blancs dans un essai de régénération du chêne-liège en forêt de la Mamora se sont heurtés à des attaques massives de vers blancs sur les racines des jeunes plants, trouvent la mortalité cumulée due aux attaques larvaires et à la sécheresse a varié entre 41% et 68%, dans le but d'évaluation des dégâts par les vers blancs en forêt de la Mamora et de recherche de médiateurs chimiques pour une lutte biologique.

Conclusion générale

Une étude de l'entomofaune de la pomme de terre a été réalisée dans deux stations, celle de Maâlba et de Moudjbara situées dans la région de Djelfa, grâce à deux types de piégeages, ceux des pots Barber et les assiettes jaunes. Les Invertébrés capturés dans les pots-pièges appartiennent à 4 classes celles des Crustacea, des Arachnida, Podurata et des Insecta. De même pour ceux obtenus par les assiettes jaunes, ils sont répartis entre 4 classes, celles des Crustacea, Arachnida, Podurata et des Insecta.

Les deux méthodes d'échantillonnages ont montré que ce sont les Insecta qui dominent aussi bien en nombre d'individus qu'en nombre d'espèces. En effet, en termes de richesses, les Insecta sont notés avec 92 espèces (F % = 92 %) dans les pots Barber sur la pomme de terre à Maâlba, et avec 82 espèces (F % = 91,1 %) dans la plantation de Moudjbara.

En utilisant les assiettes jaunes 117 espèces (F % = 96,7 %) sont recensés à Maâlba, et 89 espèces (F % = 97,8 %) à Moudjbara. Même en termes d'effectifs, les Insecta sont les plus nombreux dans les pots Barber (93,26%; N = 1038) à Maâlba et à Moudjbara avec 92,71% (N=1044).

De même dans les assiettes jaunes les Insecta dominent avec 98.56% (N=1716) à Maâlba et avec 97,77 % (N=834) à Moudjbara. Au sein des Insecta piégés dans les pots Barber, l'ordre des *Coleoptera* domine avec 32 espèces (F % = 34,7 %) dans la station de Maâlba, 25 espèces (F % = 30,5 %) à Moudjbara, suivi par celui des *Hymenoptera* avec 24 espèces (F % = 26 %) à Maâlba et 23 espèces (F % = 28 %) à Moudjbara.

L'ordre des *Hymenoptera* est suivi par l'ordre des *Diptera* avec 12 espèces (F % = 13 %) à Maâlba et avec 12 espèces (F % = 14,6 %) à Moudjbara. Dans les assiettes jaunes,

parmi les espèces capturées celles appartenant à l'ordre des *Hymenoptera* avec 24 espèces (F % = 34,2 %) à Maâlba.

Au contraire ce sont plutôt les *Coleoptera* qui occupent le premier rang avec 28 espèces (F % = 31,5 %) dans la plantation de pomme de terre située à Moudjbara. Même en termes d'effectifs, les Insecta sont les plus nombreux dans les pots Barber. Les *Hymenoptera* apparaissent les plus importants avec 503 individus (F % = 45,2 %) à Maâlba et 541 individus (F % = 48 %) dans celle de Moudjbara.

La prédominance des *Hymenoptera* peut être expliquée par le fait que cet ordre renferme des familles possédant un comportement social. Cette famille est répartie entre *Messor arenarius* avec 167 individus (F % = 15 %) et *Messor capitatus* avec 165 individus (F % = 14,9 %) et *Cataglyphis* sp. avec 75 individus (F % = 6,8 %) à Maâlba et avec 486 individus (F % = 43,2 %) répartie entre *Messor capitatus* avec 198 individus (F % = 17,6 %) et *Messor arenarius* avec 179 individus (F % = 15,9 %) et *Cataglyphis bicolor* avec 19 individus (F % = 1,7 %) et *Cataglyphis* sp. 1 avec 14 individus (F % = 1,3 %).

Suivi par l'ordre des *Diptera* avec 232 individus (F % = 20,8 %) dans la plantation de pomme de terre située à Maâlba et avec 286 individus (F % = 25,4 %) à celle de Moudjbara. L'ordre des *Coleoptera* qui participe en quatrième position avec 158 individus (F % = 14,2 %) à Maâlba et 108 individus (F % = 9,6 %) à Moudjbara.

Avec la technique des assiettes jaunes, au sein des insectes capturés là aussi, ce sont les *Homoptera* qui dominent avec 790 individus (F % = 45,4 %) à Maâlba. Dans cet ordre, la famille la plus importante est celle des *Jassidae* avec 716 individus (F % = 41,1 %) dont *Jassidae* sp. 1 intervient avec 406 individus (F % = 23,3 %), *Jassidae* sp. avec 199 individus (F % = 11,4 %). L'espèce appartenant à cette famille s'est révélée très nuisible dans la plantation de pomme de terre.

Par contre au niveau de la station de Moudjbara, ce sont les *Diptera* qui sont les plus fréquents avec 265 individus (F % = 31 %). Au sein de cet ordre, la famille des *Brachycera* contribue le plus avec 201 individus (F % = 23,6 %), les *Caliphoridae* avec 28 individus (F % = 3,3 %), les *Sarchophagidae* avec 19 individus (F % = 2,2 %).

La qualité d'échantillonnage des Invertébrés piégées dans les pots Barber est égale à 0,31 à Maâlba et 0,28 à celle de Moudjbara, l'indice de la diversité de Shannon-Weaver à 5,2 bits et l'équitabilité à 0,75 à Maâlba et de 4,7 bits et l'équitabilité à 0,72 à Moudjbara. La qualité d'échantillonnage des Invertébrés capturés dans les assiettes jaunes est égale dans la station de Maâlba et celle à Moudjbara est de 0,60.

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver durant la période 2008–2009 atteint 5 bits et 5,07 à Moudjbara. Quant à la valeur de l'équitabilité E obtenue, elle est de 0,72 dans la station de Maâlba et de 0,8 à celle de Moudjbara.

A travers l'A.F.C., les compagnes C₂ et C₃ se retrouvent respectivement dans deux quadrants différents I et II ce qui s'explique par les différences qui existent entre les compositions en Invertébrés capturées au cours de ces deux compagnes. Cependant la compagne C₁ apparaît dans le quadrant III à la station de Maâlba.

Par contre dans la station de Moudjbara, les compagnes C₁ et C₂ se retrouvent respectivement dans deux quadrants différents I et II. Cependant la compagne C₃ apparaît dans le quadrant III. Les résultats issus de l'analyse de la variance montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les effectifs des Invertébrés capturés dans les pots Barber et les assiettes jaunes dans la station de Maâlba en fonction des compagnes. Cependant il

existe une différence significative entre les effectifs capturés dans les assiettes jaunes dans la station de Moudjbara en fonction des compagnes.

Les sondages effectués sur le terrain, montrent que la densité des vers blancs (*Rhizotrogus* sp) est évaluée à 5,14 larves au m² ; cette valeur est proche du seuil de nuisibilité fixé entre 5 à 7 larves au m² pour l'Algérie sur céréales. Ces éléments sont suffisants pour prouver que l'Algérie doit se pencher sérieusement sur le problème des vers blancs sur pomme de terre.

Il convient de mettre en place dans ces régions un système de surveillance, par le suivi des populations imaginales (captures d'adultes au piège lumineux) et des populations larvaires (prélèvements périodiques de sols dans la rhizosphère des plants de la pomme de terre). La lutte chimique ne peut être envisagée sans expérimentation préalable. Il importe donc de connaître la biologie et l'écologie du ravageur et de suivre la dynamique de ses populations.

Pour mieux mener l'étude de l'entomofaune de la pomme de terre, il serait intéressant d'utiliser d'autres techniques comme les pièges lumineux, l'échantillonnage des plants, des tubercules et des feuilles et d'augmenter le nombre des parcelles en fonction des étages bioclimatiques.

Il serait souhaitable de multiplier les travaux sur l'étude de l'entomofaune de cette variété et d'élargir ces travaux vers d'autres aspects tel que l'étude bioécologique des ravageurs de la pomme de terre notamment les Cicadelles et les vers blancs pour bien connaître leurs dynamique de population et chercher des moyens pour réduire les dégâts qu'ils peuvent engendrer sur *Solanum tuberosum* L. Il faudrait tester un grand nombre de variétés possibles de pomme de terre dans le but de déterminer les variétés résistantes et celle qui sont sensibles vis à vis ces ravageurs.

Références Bibliographiques

- A.N.A.T, 2002.** Prospective territoriale pour le développement durable et intégré de la wilaya de Djelfa. Ed ; ANAT.2002.
- ABDESSELEM S., 1999.** Inventaire de l'entomofaune d'une espèce de pistachier (*Pistacia atlantica* Desf.) dans la région de Djelfa. Mémoire Ing. agro., Univ. Djelfa, 92 p.
- ABIDI F., 2008.** Biodiversités des arthropodes et l'avifaune dans un peuplement de Pin d'Alep à chêne vert à Séhary Guebli (Ain Maâbed, Djelfa), Th .Ing. Agro, Cent.Univ.Djelfa, 112p.
- AGRANE S., 2001.** Insectivorie du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) (Mammalia, Insectivora) en Mitidja orientale (Alger) et près du lac Ichkeul (Tunisie). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 198 p.
- ALILI F., 2008.** Psylle du poirier *Cacopsylla pyri* L. (Homoptera, Psyllidae) à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa : dynamique de populations, ennemis naturels et entomofaune associée, Thèse Magister, Inst. nati. agro. El-Harrach, 211 p.
- ANONYME, 2007.** La pomme de terre dans le monde, FAOSTAT.
- ANRH, 1993.** Carte pluviométriques de l'Algérie du nord (1 :500 000).
- BACHELIER G., 1978.** La faune des sols son écologie et son action. O.R.S.T.O.M, Paris. 335p.
- BAKKARI M., 2009.** Protection des semences de blé par le Thiamethoxam, mesure de son activité insecticide sur vers blancs : *Pseudoapterogyna numidicus* (Coleoptera : Melolonthinae) et sur puceron : *Sitobion avenae* (Homoptera: Aphididae) dans la région de Biskra. Thèse Ing, Inst. nati. agro. El-Harrach, 76 p.
- BAKOUKA F., 2007.** L'analyse écologique des arthropodes capturés par les pots Barber dans la forêt de Séhary Guebli (Djelfa), Th .Ing. Agro, Cent.Univ.Djelfa, 95 p.
- BAOUANE M., 2005.** Nouvelles techniques d'étude du régime alimentaire du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* (Erinaceidae, Mammalia) aux abords du Marais de Réghaïa. Th, Mag, Inst. nati. agro., El Harrach, 208 p.
- BARBAULT R., 1981.** Ecologie des populations et des peuplements – Des théories aux faits. Ed. Masson, Paris, 200 p.
- BEDDA A. et HAFFAF A., 2006.** Le ver blanc des céréales. Agriculture et développement. *I.N.V.A.*, n° 3, Alger, pp : 63-65.
- BELHADID Z., 2004.** Contribution à l'étude de la distribution verticale de l'entomofaune dans le parc national de Chréa. Mém. ing. agro., Inst. nat. agro., El-Harrach, 71p.
- BENABBAS S., 1997.** Contribution à l'étude de la distribution spatio-temporelle des insectes Coléoptères dans l'arboretum de Bainem (Alger). Thèse Magister, Inst. nati. Agro., El-Harrach, 142p.

- BENCHERIF K., 2000.** Etude des formations végétales et des macro-arthropodes associées de la région d'El Mesrane (W.Djelfa). Th .Ing. Agro, Cent.Univ.Djelfa, 122p.
- BENKHELIL M. L. et DOUMANDJI S., 1992.** Notes écologiques sur la composition et structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Med.Fac.Landbouww.Unvi.Gent*, (57/3 a) : 617- 621.
- BENKHELIL M. L., 1991.** Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Off.Pub.Univ., 68 p.
- BENMENNI S., 1995.** Contribution à l'étude de l'entomofaune du pistachier *Pistacia vera* L. dans la région de Batna (Timgad). Mémoire Ing. agro., Univ. Batna, 60 p.
- BERCHICHE S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2005 –** Place des orthoptères dans l'entomofaune de blé tendre et de la fève dans la région de Oued Smar. VI^{ème} Journée nationale d'Acridologie, 6 mars 2005, *Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 47.
- BERCHICHE S., 1998.** Fluctuation du puceron noir *Aphis fabae* Scop. (Homoptera : Aphidae) dans la région de Oued-Smar et lutte chimique contre ce ravageur. Thèse Ing., Inst. nati. agro., El Harrach, 93 p.
- BERCHICHE S., 2004.** Entomofaune du *Triticum aestivum* et de *Vicia fabae*, étude des fluctuations d'*Aphis fabae* Scopoli (1763) dans la station expérimentale de Oued-Smar. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 218 p.
- BERNARD F., 1976.** Contribution à la connaissance de *Tapinoma simrothi* Krausse, fourmi la plus nuisible aux cultures du Maghreb. *Bull. soc. hist. natu. Afri. Nord, T. LXVII, n°3-4*, pp. 87-101.
- BLONDEL J., 1975.** L'analyse de peuplement des oiseaux, Eléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentielles progressifs (E.F.P.). *Rev. Ecol (Terre et la Vie)*, 29 (04) : 533-589.
- BONNEMAISON L., 1962.** *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*. Société. Ed. Publ. (Sep), Paris, T. II, 503 p.
- BOUKEROUI N., DOUMANDJI S. et CHEBOUTI-MEZIOU N., 2007.** L'entomofaune du pistachier fruitier (*Pistacia vera* Linné) dans la région de Blida. Journées Intern. Zool. agri. et for., 8 -10 avril 2007, *Dép. Zool. Agri., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 203.
- BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., VOISIN C. et VOISIN J.-F., - 2000.** Disponibilité des ressources alimentaires et leur utilisation par le Héron garde-Bœufs *Bubulcus ibis* en Kabylie, Algérie. *Rev. écol. (Terre et vie)*, Vol. 55 (4) : 361 – 381.
- BOUSSAD F., 2003.** Essai faunistique dans trois stations de légumineuses à Oued Smar (Mitidja), Tarihant et Timizart-Loghbar (Tizi Ouzou) – Dégâts dus aux insectes sur fève à l'institut technique des grandes cultures (Oued Smar). Mémoire Ing., Inst. nati. agro, El Harrach, 184 p.
- 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, 219 p.
- BOUSSAD F. et DOUMANDJI S., 2004a.** Inventaire et dégâts dus aux insectes sur quatre variétés de la fève à l'Institut technique des grandes cultures d'Oued-Smar.

2^{ème} Journée protection des végétaux, 15 mars 2004, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 65

BOUSSAD F. et DOUMANDJI S., 2004b. La diversité faunistique dans une parcelle de *Vicia faba* (Fabaceae) à l'institut technique des grandes cultures d'Oued-Smar. 2^{ème} Journée protection des végétaux, 15 mars 2004, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 65.

BOUSSAD F. et DOUMANDJI S.E., 2005. Les Orthoptères dans des champs de fève à l'institut technique des grandes cultures d'Oued Smar (Mitidja) et à Tarihant (Tizi-Ouzou). VI^{ème} Journée nationale d'Acridologie, 6 mars 2005, Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 48.

BOUSSELLE P., ROBERT Y. et CROSNIER J.C., 1996. La pomme de terre production, amélioration, ennemis et maladies, utilisation, Ed ; INRA, ITCF, Paris, 256 p.

BRUNEAU DE MIRE., 2006. Prise en compte des insectes dans les études environnementales. *Le courrier de la nature*. 266 : 32-39.

CAGNIANT H., 1973. Les peuplements de fourmis des forêts algériennes. Ecologie, biocénotique, essai biologique. Thèse Doctorat es-sci., Toulouse, 464 p.

CHAUVIN R. et ROTH M., 1966. Les récipients de couleur, technique nouvelle d'échantillonnage entomologique. *Rev. Zool. agri. appl.* (4 – 6) : 77 – 81.

CHEHAT F., 2008. La filière pomme de terre Algérienne : une situation précaire, *Journée d'étude sur la pomme de terre : Situation actuelle et perspectives*, INA El Harrach, 18 juin 2008, p : 1-13.

CHERIFI-GAZOU F., 2005 . Entomofaune des abords du marais de Réghaia. Mém. Ing. agro., Inst. nati. Agro., El-Harrach, 114p.

CHIKHI R. et DOUMANDJI S.E., 2003. Estimation des dégâts dus aux oiseaux dans un verger de néfliers *Eriobotrya japonica* à Maâmria (Rouiba). 7^{ème} Journée d'ornithologie, les oiseaux d'intérêt agricole, 10 mars 2003.. Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro. , El Harrach, p. 14.

CLERE E. et BRETAGNOLLE V., 2001. Disponibilité alimentaire pour les oiseaux en milieu agricole : Biomasse et biodiversité des arthropodes capturés par la méthode des pots pièges. *Revu. Ecol (Terre et la Vie)*, 56 : 275-297.

CONSEIL M., 2002. Inventaires faunistiques en culture d'artichauts, évolution naturelle et dynamique des populations de ravageurs et auxiliaires en cultures légumières agrobiologiques. *Journées techniques nationales fruits et légumes biologique*, 3 décembre 2002, Morlaix : 95-101.

DAGET J., 1979. Les méthodes mathématiques en écologie. Ed. Masson, Paris, Coll. 8, 172 p.

DAGNELIE P., 1975. Théorie et méthodes statistiques. Ed. Presses agronomiques Gembloux, T. II, 463 p.

DAJOZ R., 1975. Précis d'écologie. Ed. Douod, Paris: 549p.

DAJOZ R., 2000. Précis d'écologie. Ed. Douod, Paris: 1-615.

- DAMERDJI A. et LADJMI L., 2004.** Bioécologie de l'entomofaune associée au romarin (*Rosmarinus officinalis*) dans la région de Tlemcen (Algérie). 2^{ème} Journée Protection végétaux, 15 mars 2004, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, 65 p.
- DELAGARDE J., 1983.** Initiation à l'analyse des données. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
- DERDOUKH W., 2008.** Bioécologie trophique des hérissons *Atelerix algirus* et *Hemiechinus (Paraechchinus) aethiopicus* dans différentes régions en Algérie, Th. Mag. ENSA. El Harrach, 421 p.
- DERVIN C., 1992.** Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. Ed. Institut Technique Cent. Ecol. (I.T.C.F.), Paris, 72 p.
- DREUX P., 1980.** Précis d'écologie. Ed. Presse. Univ. France, Paris, 231 p.
- DSA, Direction des Services Agricoles, 2009.** Statistiques agricoles : wilaya de Djelfa. DSA, Djelfa, Algérie, 05 p.
- DSASI. MADR, 2008.** Statistiques agricoles.
- DUVIARD D. et ROTH M., 1973.** Utilisation des pièges à eau colorés en milieu tropical, exemple d'une savane préforestière de Côte d'Ivoire. *Cah. Organisation recherche scientifique Outremer (O.R.S.T.O.M.), sér. Biol.*, (18) : 91 – 97.
- EL-BOUYAHIAOUI R., FEKKAK T., 1992.** Essai de caractérisation des systèmes d'élevage ovin en zones steppiques : cas de Ain-El-Bel (W. Djelfa).Th.Ing. Agr. INA, Alger.99p.
- F.A.O-STAT, 2007.** Site des statistiques agricole de la F.A.O.
- FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980.** Ecologie. Ed. J. B. Baillière, Paris, 1968 p.
- FRANCIS F., 2002.** Production intégrée en culture maraîchère : évaluation et utilisation de l'entomofaune, Unité de Zoologie générale et appliquée. Faculté Universitaire de science agronomique (FUSAGX), Gembloux, 6p.
- FRANCIS F., FADEUR G. et HAUBRUGE E., 2005.** Effet des tournières enherbées sur les populations de syrpe en grandes cultures. *Notes faunistiques de Gembloux*, (56) : 7 - 10.
- FRONTIER S., 1983.** Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson, Paris, 494 p.
- GOBAT J. M, ARAGNO M. et MATTHEY W., 1998.** Le sol vivant. Ed. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 521 p.
- GRALL J. et HILY C., 2003.** Traitement des donnes situationnelles (Faune), fiche technique, 10p.
- GUERZOU A., 2009.** Bioécologie trophique de quelques espèces prédatrices dans la région de Guelt es Stel (Djelfa), Thèse. Mag. ENSA. El Harrache, 304 p.
- H.C.D.S. (Haut Commissariat au Développement de la Steppe) 2008.** Problématique des zones steppiques et perspectives de développement Rap. Synth. 10 p.
- HAMADOU H., 1989.** Contribution à l'estimation des dégâts de *Geotrogus deserticola* (Coléoptera :Scarabeidae). Sur blé à MEDEA. Essai d'efficacité de quelques insecticides. Thèse, Ing., Agro., I.N.A., EL-Harrach, 51p.

- HAMDANI M., 2008.** Etude comparative du développement de la teigne de la pomme de terre *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera : Gelechiidae) dans la région de Ain Defla, de Zéralda et de Boumerdes - estimation des dégâts. Thèse Magister, Inst. nati. agro. El-Harrach, 121 p.
- HAMICHE A., 2005.** Entomofaune dans deux oliveraies de Boudjima et de Maatka (Tizi-Ouzou); bioécologie de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* Gmelin et Rossi, 1788 (Diptera - Tephritidae). Thèse Magister, Inst. nati. agr., El Harrach, 199 p.
- HAUTIER L., PATINY S., THOMAS-ODJO A. et GASPAR C., 2003.** Evaluation de la biodiversité de l'entomofaune circulante au sein d'associations culturales au Nord Bénin, *Notes fauniques de Gembloux*, n° 52 (2003) : 39-51.
- HOLM A., 1950.** Studien uber spinnen fauna des tornetras, *Kgebietes.zool. Brid uppsala* (29) : 103-213.
- ITCMI, 1991.** Rapport d'homologation des variétés de pomme terre, Institut Technique des Cultures Maraichères et Industriel de Staouali, 1991.
- JEROME N.P. et ELIN M C., 2007.** inventaire entomologique préliminaire, Mission interdisciplinaire d'étude de l'île de Mohotani Mars 2007, Station gump- université de Californie Berkeley Moore a, 5 juin 2007: 27p.
- KADIK L., BENNEFISSA D., CHAMBI M. et HABEL N.2002.** Notice des cartes d'occupation des terres de l'étage bioclimatique semi-aride algérien au 1/200.000. CRSTRA, 2002. Biskra. Algérie : 11-15.
- KHELIL M.A., 1984.** Impact de quelques groupes d'insectes sur la biologie de l'alfa *Stipa tenacissima* L. dans la région steppique de Tlemcen (Algérie). Institut National d'enseignement supérieur de biolog1ie Tlemcen, *Ann. Inst. Nat. Agro. El-Harrach, Vo1.12, no special, 1988 pp. 220-234*
- KOUADRIA A., 2005.** Coccinelles prédatrices dans différentes stations agrumicoles en Mitidja. Mém. Ing. Agro., Inst. nati. Agro., El-Harrach, 95p.
- LAMOTTE M.L. et BOURLIERE F., 1969.** Problème d'écologie, l'échantillonnage d'un peuplement animaux des milieux terrestres, Ed ; Masson et C^{ie}, Paris, pp : 8-37.
- LAURENT J., 1964.** Etude de l'entomofaune des légumineuses cultivées de Madagascar. *Bull. Ecol. nati. sup. agro., Nancy, T. VI, (2) : 108 – 127.*
- LE BERRE J.R., 1969.** Les méthodes de piégeage des invertébrés pp. 54 – 64 cite par LAMOTTE M. et BOURLIERE F., Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- LEJEUNE A., 1990.** Ecologie alimentaire de la loutre (*Hydrictis maculicollis*) au lac Muhazi, Rwanda, *Mammalia*, 54 (1) : 33 - 45.
- MADACI B., 1985.** L'entomofaune des céréales dans la région du Khroub. Université de Constantine, *Ann. Inst. Nat. Agro. El-Harrach, Vol. 12, no spécial, 1988 pp.251-274.*
- MARCHOUX G. LECLANT F. et LECOQ H., 1984.** Rôle des aphides dans l'épidémiologie des maladies à virus des cultures maraichères. *Bull. Soc. entomol. France, Vol. 89 : 716 - 730.*

- MARTIN J., 1999.** Le point sur l'infestation des vers blancs en 1998, ISRA CNRA Bambey, Phytotechnie Arachide, 15p.
- MAZARI G., 1995.** Etude faunistique de quelques stations du parc national de Chréa. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 165p.
- MEHRNEJAD M.R. et UECKERMANN E.A., 2001.** Mites (Arthropoda, Acari) associated with pistachio trees (Anacardiaceae) in Iran (I). *Systematic & applied acarology Special Publications* (6): 1 – 12.
- MOHAND-KACI H. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2001.** L'entomofaune du blé en Mitidja orientale. *Journées techn. phytosan., Inst. nati. prot., vég. (I.N.P.V.), El Harrach* : 362 – 377.
- MOULAI R., 1997.** Composition, structure et dynamique des populations d'oiseaux du Jardin d'essai du Hamma (Alger) et essai d'estimation des populations d'étourneaux *Sturnus vulgaris* (Linné, 1758) (Aves, Sturnidae) dans leurs dortoirs. Thèse Magister, Inst. nat. agro., El-Harrach, 131p.
- MOULAI R., MAUCHE A. et MADOURI K., 2006.** Données sur le régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* (Hymenoptera, Formicidae) dans la région de Bejaïa (Algérie). *L'Entomologiste, T. 62 (1 – 2)* : 37 - 44.
- MOUSSA S., 2005.** Inventaire de l'entomofaune sur cultures maraîchères sous serres à l'Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles (I.T.C.M. I.) de Staouéli. Mém. Ing. Agro., Inst. nat. Agro., El-Harrach, 114p.
- MULLER Y., 1985.** L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord, place dans le contexte medio européen. Thèse Doctorat Sci., Univ., Dijon, 318 p.
- N'DOYE M., 1975.** Répartition altitudinale d'une faune entomologique au-dessus d'une prairie. *Cah. Organisation recherche scientifique Outremer (O.R.S.T.O.M.), sér. Biol., Vol. X, (1)* : 35 – 39.
- NELSON C.R., NELSON J.K. et LYMAN S.N., 2004.** L'initiation des études de diversité de macroinvertébrés sur l'île de Maupiti en Polynésie Française au Pacifique du Sud. *Document : maupiti rapport 2, doc. 3 p.*
- NORONHA C., VERNON R.S. et VINCENT C. 2008.** Les insectes ravageurs importants de la pomme de terre au Canada, *Cahiers Agricultures vol. 17, n° 4, juillet-août 2008* : 375-381
- OUDJANE A. et DAOUDI-HACINI S., 2004.** La diversité faunistique de la région de Tizirt 2^{ème} *Journée de protection des végétaux, 15 mars 2005, Dép. Zool. Agri., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 56 p.*
- POUGET M., 1977.** Cartographie des zones arides, Géomorphologie, Pédologie, groupements végétaux, aptitude du milieu a la mise en valeur à 1/ 100.000 , Région de Messaad-Ain El Ibel, notice explicative n° 67, O.R.S.T. Outre-mer. Paris, 5-69 pp.
- R.C.D., 2002.** Projet de gestion de la réserve de chasse d'Ain Maâbed (W. Djelfa), R.C.D., 2002, 103p.
- RAHERILALAO M. J., 2001.** Effets de la fragmentation de la forêt sur les oiseaux autour du parc national Ranomafana (Madagascar). *Rev. Ecol (Terre et la Vie)*, 56: 389-406.

- RAMADE F., 1984.** Eléments d'écologie : écologie fondamentale. Ed. Mc Graw- Hill, Paris, 397 p.
- RAMADE F., 2003.** Eléments d'écologie : écologie fondamentale. Ed. Douod, Paris, 689 p.
- REGUIEG L., 2008.** Itinéraire technique de la culture de pomme de terre en Algérie, *Journée d'étude sur la pomme de terre : Situation actuelle et perspectives*, INA El Harrach, 18 juin 2008. 5p.
- REMINE L., 2007.** Etude faunistique, en particulier l'entomofaune du parc zoologique de Ben Aknoun, Thèse Magister, Inst. nati. agro. El-Harrach, 220 p.
- RIBA G. et SILVY C., 1989.** Combattre les ravageurs des cultures. *Enjeux et perspectives*. Ed. Institut nati. rech. agro. (I.N.R.A.), Paris, 230 p.
- ROTH M., 1972.** Les pièges à eau colorés, utilisés comme pots de Barber. *Zool. agri. Pathol. Vég.* : 79 – 83.
- SADAOUI S. et DOUMANDJI S.E., 2004.** Description et systématique des Curculionides. 2^{ème} *Journée protection vég.*, 15 mars 2004, *Dép. Zool. agro. for.*, *Inst. nati. agro.*, El Harrach, p. 48.
- SALMI A., 2001.** Bioécologie en particulier régime alimentaire et estimation des populations du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* Linné, 1759 (*Aves, Ardeidae*) dans la Basse vallée de la Soummam (Bejaïa). Thèse Magister, Inst. nati. agro. El Harrach, 213 p.
- SETBEL S. et DOUMANDJI S.E., 2005.** Essai d'un inventaire des invertébrés dans la Mitidja. II ème Atelier International NAFRINET, réseau nord-africain de taxonomie, 24 - 25 septembre 2005, Centre Univ. Cheikh Larbi Tbissi, Dép. biol. Tebessa., p. 38.
- SIAGA A., 1987.** Etude de quelques aspects bioécologiques de la teigne de la pomme de terre *Ph. operculella* Z (*Lep. : Gelechiidae*) dans la plaine de la mitidja. Th. Magist. INA El Harrach, 107p.
- SIEMANN D., TILMAN N., HAARSTAD J. et RICHIE M., 1998.** Experimental tests of the dependence of arthropod diversity on plant diversity. *Am.Nat* (152): 738-750.
- SLAMANI L., 2004.** Bioécologie des trois familles de Coléoptères (*Carabidae*, *Curculionidae* et *Scarabidae*) dans la région de Birtouta, Mém, Ing, Agro, ENSA, El Harrach, 137p.
- SNEDECOR G.W. et COCHRAN W. G., 1971.** Méthodes statistiques. *Ed. Association de coord. techn. agri.*, Paris, 649 p.
- 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.
- SPEHN E., JOSHI J SC., HMIDT B., ALPHEI J. et KORNER G., 2000.** Plant diversity effects on soil heterotrophic activity in experimental grassland ecosystem, plant and soil, 224p.
- STEWART P., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *BULL. Doc. Hist. Natu. Agro* : 24 -25.

- TRACOL A. et MONTAGNEUX G., 1987.** Les animaux nuisibles aux plantes ornementales. Ed. Impressions modernes, Paris, 434 p.
- VIAUX PH. et RAMEIL V., 2004.** Impact des pratiques culturales sur les populations d'Arthropodes des sols de grandes cultures. Déterminer des espèces "bio-indicatrices". *Phytoma, La défense des végétaux*, (570) : 8 – 11.
- VIERA DA SILVA J., 1979.** Introduction à la théorie écologique. Ed. Masson, Paris, *Coll. d'écologie*, 14, 112 p.
- WEESIE P. D. M. et BELEMSOBGO U., 1997.** Les rapaces diurnes du Runch de gibier de Nazinga (Burkina Faso), *Alouda*, 65 (3) : 263- 278.
- YANIK E. and YUCEL A., 1999.** The pistachios (*Pistacia vera* L.) pests, their population development and damage state in Sanliurfa province. *Cahiers options méditerranéennes. XI^{eme} Colloque du Grempe sur le pistachier et l'amandier*, 1-4 septembre 1999, *Cent. intern. h. ét. agro. médit. (C.I.H.E.A.M.), Zaragoza, Vol. 56* : 301- 309.
- YASRI N., BOUISRI R., KHERBOUCHE O., et ARAB A., 2006.** Structures des arthropodes dans les écosystèmes de la forêt de Sénalba Chergui (Djelfa) et de la palmeraie de Ghoufi (Batna), Acte de congrès international d'entomologie et nématologie, Alger, 17-20 Avril 2006 : 178-187.
- ZERMANE N., 1998.** Contribution à l'étude des phanérogames parasites de l'Algérie : inventaire, répartition géographique, plantes hôtes, dégâts et quelques méthodes de lutte. Thèse Magister, Inst. nati. agro. El-Harrach, 219 p.

Sites internet

- Anonyme, 2008. Les maladie de la pomme de terre. www.syngenta.be
- Anonyme, 2008. www.plantdepommedeterre.org
- www.arvalisinstitutduvegetal.fr

ANNEXE

Annexe I - Classement et regroupements des groupes non significativement différents des espèces capturés à l'aide de pots Barber à Maâlba.

Modalités	Moyenne	Regroupements
C1	6.908	A
C3	7.290	A
C2	7.961	A

Annexe II - Classement et regroupements des groupes non significativement différents des espèces capturés à l'aide des assiettes jaunes à Maâlba.

Modalités	Moyenne	Regroupements
C3	6.636	A
C1	10.354	A
C2	10.935	A

Annexe III - Classement et regroupements des groupes non significativement différents des espèces capturés à l'aide de pots Barber à Moudjbara.

Modalités	Moyenne	Regroupements
C2	7.277	A
C1	10.507	A
C3	19.679	A

Annexe IV - Classement et regroupements des groupes non significativement différents des espèces capturés à l'aide des assiettes jaunes à Moudjbara.

Modalités	Moyenne	Regroupements	
C2	6.906	A	
C1	10.879	A	
C3	28.471		B