

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE
« HOUARI BOUMEDIENE »
Faculté des Sciences Biologiques



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de MAGISTER

EN : Sciences de la nature

Spécialité : Ecologie des Peuplements Animaux

Par : **IDIR Nesrine Ferial**

Sujet

Caractérisation écologique et biodiversité des Diplopedes et des Chilopodes épigés (Arthropodes, Uniramiés) dans deux milieux herbacés : un naturel et un agroécosystème.

Présenté publiquement le 16/06/2010, devant le jury composé de :

M. ARAB Abdeslem	M.C., à l'U.S.T.H.B	Président
Mme. KHERBOUCHE-ABROUS Ourida	M.C., à l'U.S.T.H.B	Directrice de Mémoire
M. DOUMANDJI Salaheddine	Professeur à l' E.N.S.A.	Examineur
Mme BOURAGBA-BRAGUE Nadia	M.R., I.R.N.F., Djelfa	Examineur
Mme. KADIK Lila	M.C., à l'U.S.T.H.B.	Examinatrice

Remerciements

En préambule à ce mémoire, je souhaite adresser mes remerciements les plus sincères aux personnes qui m'ont apportés leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Je tiens à remercier sincèrement Madame KHERBOUCHE-ABROUS Ourida, qui, en tant que Directeur de Thèse, s'est toujours montrée à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'elle a bien voulu me consacrer et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

Je tiens à remercier également Monsieur ARAB Abdeslem, qui fut le premier à me faire découvrir la passion du terrain, pour sa générosité, et pour m'avoir fait l'honneur d'être président du jury.

Je remercie aussi Madame BOURAGBA-BRAGUE Nadia, Monsieur DOUMANDJI Salaheddine et Madame KADIK Lila qui ont eu la gentillesse de lire et corriger ce travail et qui ont bien voulu participer au jury.

Je tiens à remercier l'ensemble de l'équipe de l'I.T.G.C de Oued Smar, pour leur accueil bienveillant et leurs conseils avisés, et cela malgré leur emploi du temps chargé.

Je remercie vivement tout le personnel de l'A.N.R.H de Bir Mourad Rais pour leur aide précieuse.

Ce mémoire m'offre l'occasion d'exprimer ma profonde gratitude à :

- ✦ Mon binôme de toujours et amie, Melle BOUSEKSOU Samira, pour son soutien et sa contribution à la collecte des données.*
- ✦ Tous les enseignants de l'U.S.T.H.B pour la formation reçue et les conseils édifiants apportés tout au long de mon cursus.*
- ✦ Toutes les étudiantes de la 3^{ème} promotion EPA pour leur amitié et leurs encouragements.*

Dédicaces

À la mémoire de mes grands-parents.

À mon grand-père Tayeb.

À mes parents que j'aime plus que tout au monde. Vous m'avez toujours laissé une très grande liberté dans mes choix d'étudiante me permettant d'être ici aujourd'hui. Ma réussite vous est offerte.

À mon tendre mari Mehdi. Merci de m'avoir toujours soutenu, y compris lors de la phase finale de ce travail qui a été si difficile.

À mon ange, mon petit Anis qui m'a apporté que du bonheur depuis sa naissance voici exactement un an, je t'aime tellement mon fils.

À mon adorable neveu Mounir.

À mes sœurs et à mon frère que j'adore.

À mes beaux-parents, et mes belles sœurs qui m'ont beaucoup aidés.

À Saad, Meriem, Hamza, Maroua et Bouchra.

À mon beau frère.

À toute ma famille.

À toutes mes amies...

RESUME

L'importance écologique et la biodiversité des Diplopedes et des Chilopodes dans le sol a été étudié dans deux écosystèmes similaires du point de vue physiologie végétale mais différents dans leur fonctionnement.

Pour étudier les Diplopedes et des Chilopodes se déplaçant à la surface du sol en milieu herbacé naturel et dans un agroécosystème, nous avons choisi deux stations qui répondent à notre problématique. Dans chacune d'elles, trente pièges Barber ont été utilisés durant un cycle annuel complet (février 2008 – janvier 2009) et sont récoltés mensuellement.

Trente étaient installés au hasard dans une zone à végétation herbacée naturelle au niveau du campus universitaire de Bab Ezzouar, et les trente autres au niveau d'un champ, cultivé en blé dur (*Triticum turgidum*) pendant la durée de l'étude au sein de la station expérimentale de Oued Smar, distante d'à peine un kilomètre de la première.

1501 individus ont été récoltés dans notre étude dont 292 mâles, 448 femelles et 761 juvéniles. Ces derniers n'ont pas été traités dans notre travail. Les individus matures appartiennent à 6 familles, 11 genres et 9 espèces différentes. La classe Chilopodes est la plus nombreuse, elle renferme 7 espèces et le reste appartient à celle des Diplopedes.

Il est à noter que parmi les espèces trouvées, *Polydesmus proximus* (Polydesmidae, Diplopedes) domine le peuplement dans la station de Bab Ezzouar, elle trouve dans ce type de biotope naturel des conditions adéquates trophique et spatial.

La différence trouvée entre les peuplements étudiés dans le champ et ceux de la végétation naturelle est nette. En effet, la richesse spécifique ainsi que la densité d'activité des espèces récoltées sont plus élevées en milieu naturel, ce qui indique que les espèces étudiées présentent une préférence à ce type de milieu où la diversité de la végétation et l'épaisseur de la litière fournissent une plus grande variété de microhabitats et de nourriture pour les Diplopedes et hébergent une plus grande variété de proies disponibles pour les Chilopodes prédateurs.

Les résultats obtenus pour la comparaison de moyenne et le test de Kruskal-Wallis montrent que la différence entre les deux milieux est significative. L'agroécosystème réduit la présence ainsi que l'activité des deux classes étudiées, ceci est nettement marqué surtout chez les Diplopedes.

Le test U de Mann-Whitney montre que les espèces *Mapleschendyla berdei*, *Lithobius atrifrons*, *Lithobius erythrocephalus*, *Polydesmus proximus*, *Cylindroiulus distinctus* présentent une préférence pour le milieu naturel de Bab Ezzouar.

Mots clés : Diplopedes, Chilopodes, milieu herbacé naturel, agroécosystème, diversité.

SOMMAIRE

Introduction	1
---------------------------	---

Chapitre I : Etude du biotope

I.1. Description du milieu	2
I.1.1. Situation géographique.....	2
I.1.2. Climatologie.....	4
I.1.2.1. Température	5
I.1.2.2. Précipitation	6
I.1.2.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	6
I.1.2.4. Expression synthétique du climat.....	7
I.1.2.4.1. Quotient pluviométrique d'Emberger.....	7
I.1.2.4.2. Diagramme d'Emberge.....	7
I.2. Choix et description des stations.....	8
I.2.1. Choix des stations.....	8
I.2.2. Description des stations.....	10
I.2.2.1. Station Bab Ezzouar	10
I.2.2.2. Station Oued Smar	11
I.2.2.2.1. Pratiques culturelles adoptées	12
I.2.2.2.1.1. Système de culture	12
I.2.2.2.1.2. Travail du sol	12
I.2.2.2.1.3. Semis	12
I.2.2.2.1.4. Fertilisation	13
I.2.2.2.1.5. Désherbage	13
I.2.2.2.1.6. Irrigation d'appoint.....	13
I.2.2.2.1.7. Moisson	13
I.2.2.2.2. Végétation	13

Chapitre II : matériel et méthodes

II.1. Collecte des données faunistiques	15
II.1.1. Collecte du matériel d'étude.....	15
II.1.1.1. Choix des méthodes.....	15
II.1.1.2. Description du piégeage d'activité.....	15
II.1.2. Traitement du matériel d'étude.....	16
II.1.2.1. Tri.....	16
II.1.2.2. Identification.....	17
II.1.2.3. Conservation.....	17
II.1.2.4. Stockage des données.....	17
II.2. Pédologie.....	17
II.2.1. Analyse physique.....	17
II.2.1.1. Analyse granulométrique.....	17
II.2.1.1.1. Mode opératoire	18
II.2.1.1.2. Expression des résultats	19
II.2.2. Analyses chimiques.....	19

II.2.2.1. Matière organique	19
II.2.2.1.1. Mode opératoire	19
II.2.2.1.2. Expression des résultats	19
II.2.2.2. Teneur en carbonates.....	19
II.2.2.2.1. Calcaire total	20
II.2.2.2.1.1. Mode opératoire.....	20
II.2.2.2.1.2. Expression des résultats	20
II.2.2.2.2. Dosage du calcaire actif	20
II.2.2.2.2.1. Mode opératoire.....	20
II.2.2.2.2.2. Expression des résultats.....	21
II.2.2.3. pH.	21
II.2.2.3.1. Mode opératoire.....	21
II.2.2.3.2. Expression des résultats.....	21
II.3. Analyse de la biocenose	22
II.3.1. Analyse synécologique.....	22
II.3.1.1. Composition générale des peuplements des Diplopoda et des Chilopoda.....	22
II.3.1.2. Richesse spécifique des peuplements.....	22
II.3.1.3. Densité d'activité des espèces et des peuplements.....	22
II.3.1.4. Structure des peuplements.....	22
II.3.1.5. Etude synthétique de la structure : la diversité spécifique.....	22
II.3.1.5.1. Notion de diversité.....	22
II.3.1.5.2. Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	23
II.3.1.5.3. L'équitabilité.....	23
II.3.1.6. Distribution spatiale des espèces.....	23
II.3.2. Analyse bioinformatique.....	24
II.3.2.1. Comparaison de moyenne.....	24
II.3.2.2. Test de Kruskal-Wallis.....	24
II.3.3. Etude autoécologique des espèces	25
II.3.3.1. Test U de Mann-Whitney.....	25
II.3.3.2. Distribution phénologique et cycle d'activité (des espèces).....	25

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Analyse pédologique.....	26
III.2. Analyse de la biocénose.....	27
III.2.1. Analyse synécologique.....	27
III.2.1.1. Composition générale des peuplements des Diplopoda et des Chilopoda.....	27
III.2.1.2. Richesse spécifique des peuplements.....	27
III.2.1.3. Densité d'activité.....	30
III.2.1.3.1. Variation stationnelle.....	31
III.2.1.3.2. Variations dans l'année.....	35
III.2.1.4. Indice de diversité et d'équitabilité.....	38
III.2.1.5. Distribution spatiale des espèces.....	39

III.2.2. Analyse bioinformatique.....	40
III.2.2.1. Test de Kruskal-Wallis.....	40
III.2.3. Analyse autoécologique.....	40
III.2.3.1. Préférence écologique des espèces étudiées	40
III.2.3.2. Phénologie et cycles vitaux.....	42
Conclusion.....	49
Bibliographie.....	51
Annexe.....	58

LISTE DES TABLEAUX

Tab.1. Températures moyennes mensuelles et les pluviosités moyennes mensuelles pendant la période (1996-2005).....	5
Tab.2. Les éléments majeurs du sol dans les deux stations étudiées.....	26
Tab.3. Répertoire des espèces récoltées dans l'ensemble des prélèvements.....	28
Tab.4. Richesse spécifique et densité d'activité des espèces récoltées dans les deux stations d'études.....	28
Tab.5. Nombre d'espèces récoltées mensuellement pour chacune des stations étudiées.....	29
Tab.6. Nombre d'espèces de Diplopoda et de Chilopoda au niveau des deux stations étudiées.....	30
Tab.7. Fréquences théoriques des deux classes étudiées au niveau de la station Bab Ezzouar et Oued Smar.....	30
Tab.8. Variation mensuelle de la densité d'activité des espèces de Diplopoda et de Chilopoda (mâle et femelle) dans les deux stations étudiées.....	31
Tab.9. Distribution de la densité d'activité des espèces dans les deux stations étudiées.....	34
Tab.10. Fréquences théoriques des espèces au niveau de la station Bab Ezzouar et Oued Smar.....	35
Tab.11. Diversité (H'), diversité maximale (H_{max}), et équitabilité (E) ainsi que la richesse spécifique (S) et la densité d'activité totale (N) du peuplement de la station de Bab Ezzouar et de Oued Smar étudié.....	38
Tab.12. Moyennes, variances et types de distributions des espèces récoltées au niveau des deux stations étudiées.....	39
Tab.13. Préférence des espèces récoltées dans les deux stations étudiées.....	41
Tab.14. Activité cénotique des individus mâles et femelles des espèces récoltées pour la station Bab Ezzouar.....	43
Tab.15. Activité cénotique des individus mâles et femelles des espèces récoltées pour la station Oued Smar.....	43

LISTE DES FIGURES

Fig.1. Situation géographique de la commune de Bab Ezzouar dans l'Algérie du nord (a) et détail des communes d'Alger (b).....	3
Fig.2. Vue Satellite de l'I.T.G.C et sa localisation par rapport à l'USTHB.....	4
Fig. 3. Diagramme ombrothermique établi pour notre région d'étude pour la période 1996-2005.....	6
Fig.4. Localisation de la région d'étude sur le climagramme d'Emberger.....	8
Fig. 5. Vue d'ensemble de la station naturelle de Bab Ezzouar.....	9
Fig. 6. Vue d'ensemble de la station expérimentale de Oued Smar.....	9
Fig.7. Situation de la station Bab Ezzouar au sein du campus universitaire.....	10
Fig.8. Densité d'activité des différentes espèces récoltées de Diplopoda au niveau de la station Bab Ezzouar et Oued Smar.....	33
Fig.9. Densité d'activité des différentes espèces de Chilopoda au niveau de la station Bab Ezzouar et Oued Smar.....	33
Fig.10. Variations mensuelles de la densité d'activité des différentes espèces de Chilopoda capturées au niveau de la station Bab Ezzouar.....	36
Fig.11. Variations mensuelles de la densité d'activité des différentes espèces de Chilopoda capturées au niveau de la station Oued Smar.....	36
Fig.12. Variations mensuelles de la densité d'activité des différentes espèces de Diplopoda capturées au niveau de la station Bab Ezzouar.....	37
Fig.13. Variations mensuelles de la densité d'activité des différentes espèces de Diplopoda capturées au niveau de la station Oued Smar.....	37
Fig. 14. Cycle d'activité de l'espèce <i>Polydesmus proximus</i> dans la station Bab Ezzouar et Oued Smar.....	46
Fig. 15. Cycle d'activité de l'espèce <i>Cylindroiulus distinctus</i> dans la station Bab Ezzouar et Oued Smar.....	46
Fig. 16. Cycle d'activité de l'espèce <i>Scutigera coleoptrata</i> dans la station Bab Ezzouar et Oued Smar.....	46

Fig. 17. Cycle d'activité de l'espèce <i>Mapleschendyla berdei</i> dans la station Bab Ezzouar.....	47
Fig. 18. Cycle d'activité de l'espèce <i>Lithobius atrifrons</i> et <i>Lithobius erythrocephalus</i> dans la station Bab Ezzouar.....	47
Fig. 19. Cycle d'activité de l'espèce <i>Scolopendra morsitans</i> dans la station Bab Ezzouar et Oued Smar.....	47

INTRODUCTION

Le sol représente un écosystème complexe où de nombreuses espèces animales vivent à sa surface (faune épigée) ou à l'intérieur (faune endogée).

De nombreuses espèces végétales vivent au dépend du sol, elles constituent différentes physionomies végétales qui sont de deux natures : naturelles et les autres qui sont exploitées par l'homme et qui reçoivent le nom d'agroécosystème.

Le sol constitue un milieu particulièrement favorable à la vie, permettant le développement d'une grande diversité d'organismes (Diehl, 1975). Dans les écosystèmes cultivés, ces organismes jouent un rôle très important dans le maintien de la fertilité des sols. Cependant, leurs populations sont largement influencées par les pratiques culturales adoptées (Lavelle *et al.*, 1991). Hendrix *et al.* (1990) qualifient les facteurs de dégradation du milieu, très courant en agriculture conventionnelle, d'inhibiteurs de la vie du sol et par conséquent de l'activité bénéfique de sa faune.

Les Diplopoda et les Chilopoda sont deux classes qui vivent parmi la faune du sol. Ils sont très importants pour la litière car leur rôle dans la fragmentation de celle-ci est la première étape de la décomposition de la matière végétale et la formation d'humus. Les déplacements de ces organismes sur le sol contribuent à sa fertilité et à son oxygénation puisque certaines espèces creusent des galeries dans les couches superficielles du sol puis sortent à la bonne saison pour se reproduire.

C'est en 1840, qu'une première approche systématique a été entreprise par Brandt sur les myriapodes de la région d'Alger, puis Lucas (1846) a étudié une large partie de la faune myriapodologique de l'Algérie. Depuis, beaucoup de travaux ont vu le jour, nous citerons les travaux de Brolemann (1921, 1925, 1930, 1931) qui a approfondi les recherches myriapodologiques du point de vue taxonomique et biogéographique.

Les Diplopoda qui constituent une classe du sous embranchement des Uniramia (Miller & Harley, 1999), ont fait l'objet d'une étude systématique (Abrous-Kherbouche & Mauries, 1996) et (Read, 2005). Du point de vue écologique, cette dernière classe a été étudiée avec les Chilopoda dans le parc national de Chréa (Abrous-Kherbouche, 1996) et dans le parc national du Djurdjura (Kherbouche- Abrous, 2006).

Le présent travail porte sur l'étude de la diversité et l'écologie des Diplopoda et des Chilopoda d'un milieu herbacé naturel et d'un agroécosystème, puisqu'en Algérie, aucune étude écologique n'a traité les deux groupes zoologiques dans un écosystème herbacé.

Partant de l'hypothèse selon laquelle les Diplopoda et les Chilopoda sont plus diversifiés et plus abondants dans les milieux herbacés naturels et que les pratiques agricoles conduisent à un appauvrissement et une banalisation de ces derniers, notre travail a pour objectifs, dans le cadre géographique fixé de :

- Etablir la liste des espèces de Diplopoda et de Chilopoda qui sont récoltées dans chaque milieu, et définir les espèces communes aux deux milieux, donc non sensibles aux pratiques agricoles,
- Définir la relation entre les espèces et les paramètres du sol des deux biotopes,
- Etablir les cycles phénologiques des espèces abondantes pour déduire la période de reproduction.

Notre étude est composée de trois principaux chapitres. Nous commençons par une introduction puis l'étude du milieu qui représente le premier chapitre. Le deuxième chapitre représente le matériel et les méthodes utilisées puis nous exposons nos résultats et leurs discussions dans le chapitre suivant. Une conclusion terminera notre étude, elle sera suivie de la bibliographie relevant de notre travail et des annexes.

Chapitre I

ETUDE DU MILIEU

I.1. Description du milieu

Notre étude a été réalisée dans deux stations géographiquement contiguës, l'une appartenant à la commune de Bab Ezzouar et l'autre à la commune de Oued Smar.

Notre travail a porté sur les Diplopoda et les Chilopoda de la région de Bab Ezzouar, au sein du campus universitaire de l'université des sciences et de la technologie Houari Boumediene. Nous avons choisi ce site car il est considéré comme un biotope naturel. Le deuxième milieu, qui est un agroécosystème, situé à Oued Smar au niveau de la station expérimentale I.T.G.C, a été choisi pour sa proximité du campus universitaire.

La description du milieu met en évidence les principaux facteurs abiotiques qui influencent la répartition de la faune et permet d'expliquer la présence ou l'absence d'espèces dans une station donnée et durant une période donnée. Comme facteurs abiotiques, nous avons examiné essentiellement le facteur climatique ainsi que la nature des pratiques agricoles dans le cas de la station de Oued-Smar.

I.1.1. Situation géographique

Le campus universitaire de l'université des sciences et de la technologie Houari Boumediene (U.S.T.H.B), localisé dans la commune de Bab Ezzouar qui est avoisinante des communes de Dar El-Beida, Bordj El-Kiffan, Oued-Smar et Mohammadia, s'étend sur 105 hectares et se situe à une vingtaine de kilomètres d'Alger, dans la banlieue sud-est et à 5 kilomètres de l'aéroport international Houari Boumediene (Fig.1).

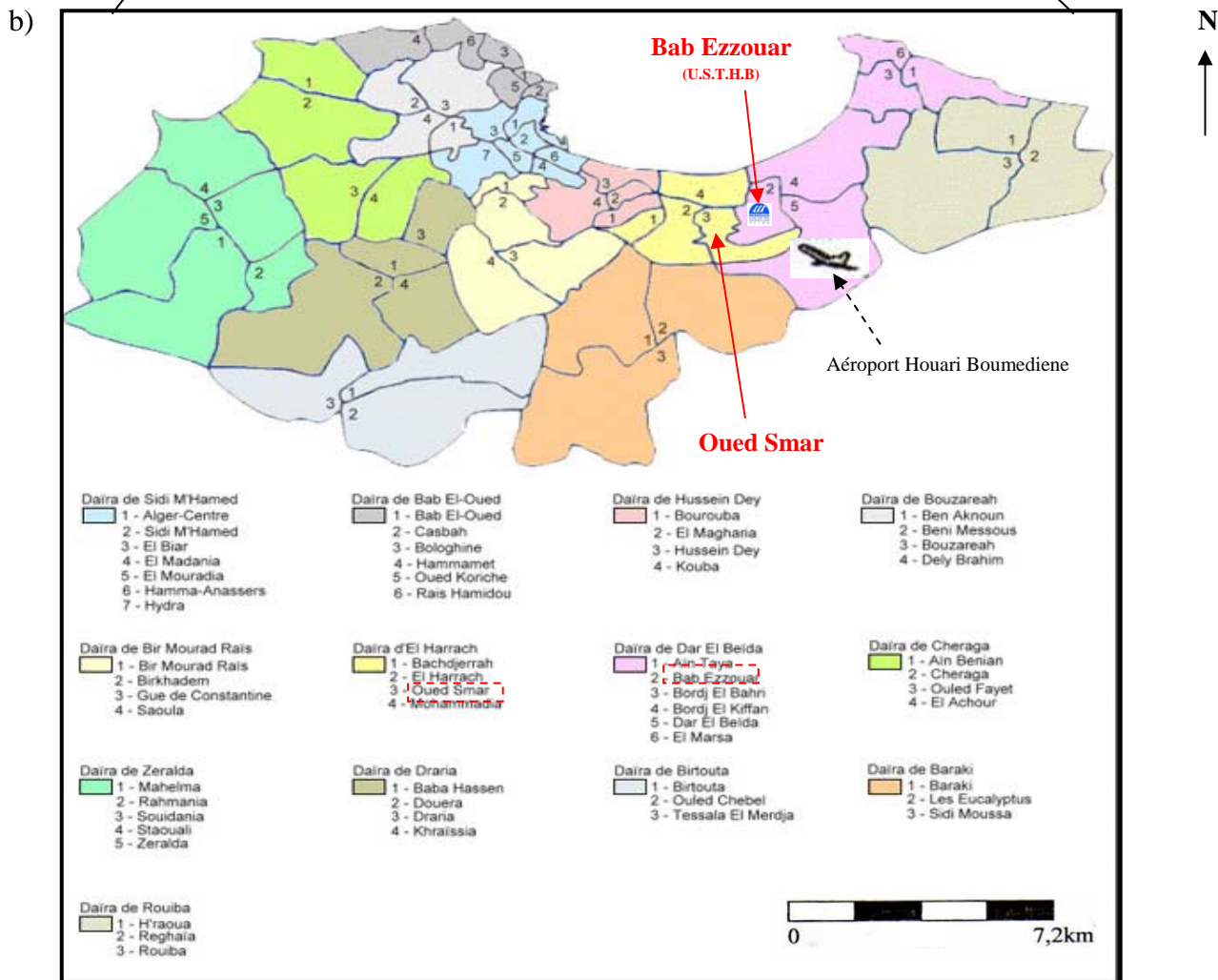
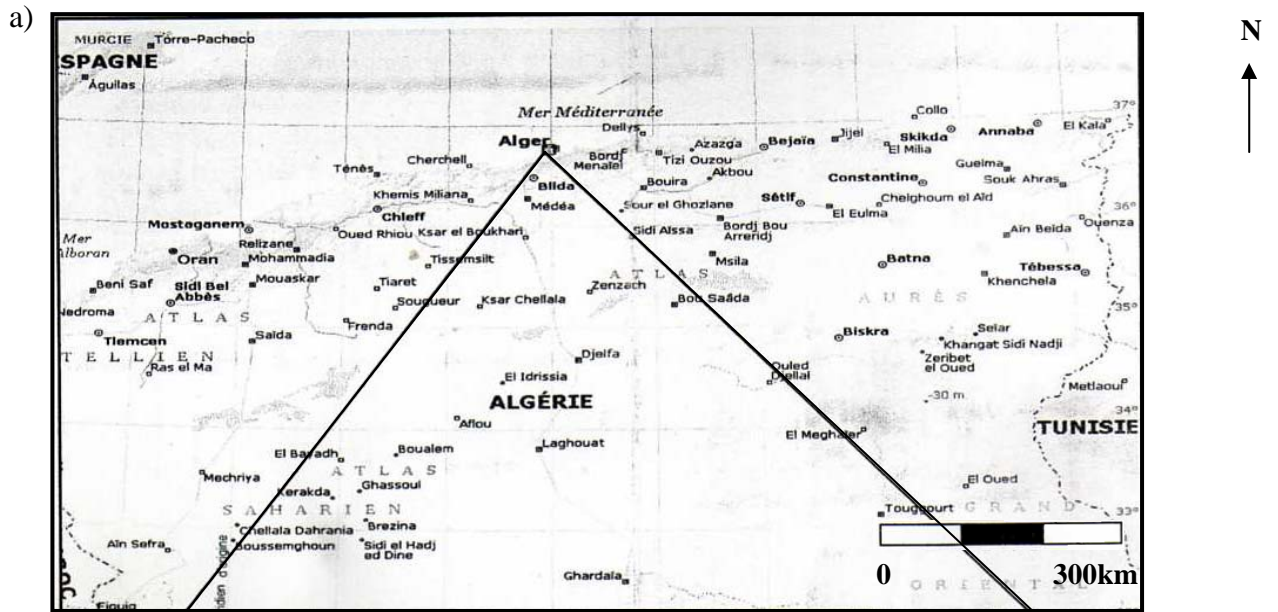


Fig.1. Situation géographique de la commune de Bab Ezzouar dans l'Algérie du nord (a) et détail des communes d'Alger (b).

La station expérimentale qui appartient à l'I.T.G.C. (Institut Technique des Grandes Cultures), distante de 1 kilomètre de l'USTHB, est située au lieu-dit Beaulieu qui appartient à la commune de Oued-Smar, Daïra d'El-Harrach, wilaya d'Alger. Elle est limitée au nord par la route nationale 118, à l'est, par les habitations de Oued-Smar, à l'ouest, par l'école de la logistique, et au sud, par l'Oued Smar et la décharge publique de Oued Smar (Fig. 2). Elle s'élève à 24 mètres par rapport au niveau de la mer. Elle présente une longitude de $30^{\circ} 84' E$ et une latitude de $36^{\circ} 43' N$. La superficie totale cultivable est de 51 ha.

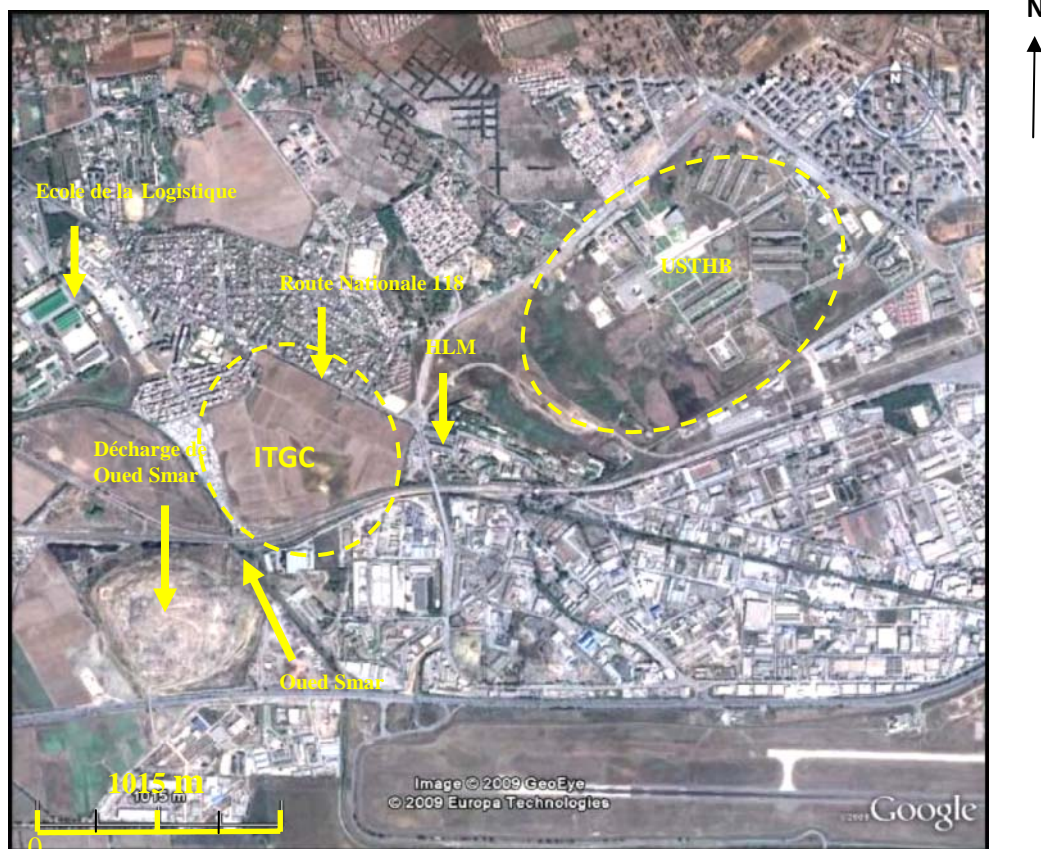


Fig.2. Vue Satellite de l'I.T.G.C et sa localisation par rapport à l'USTHB. (Google, 2009).

I.1.2. Climatologie

La région algéroise se caractérise par un climat méditerranéen : humide et pluvieux en hiver, sec et chaud en été ainsi que par une pluviométrie d'environ 400 mm par an. Cette pluviométrie importante pour le sud méditerranéen présente cependant de grandes variations interannuelles : d'après l'estimation des pluies fréquentielles, la pluviométrie pendant une période de 50 ans varie de 300 mm en année sèche, à plus de 1000 mm en année humide.

La classification écologique du climat repose sur l'utilisation de deux paramètres climatiques : la température et les précipitations.

Pour la présente étude, nous avons pris en considération les données météorologiques de la station d'observation météorologique la plus proche de nos deux stations d'étude pour étudier le climat de notre région. Elle est située à proximité de Dar El Beida (Tab.1).

Tab.1. Températures moyennes mensuelles et les pluviosités moyennes mensuelles pendant la période (1996-2005). (Office National de Météorologie, 2009).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Somme	Moyenne Annuelle
P (mm)	91,48	78,15	45,65	60,84	42,19	15,75	1,89	15,04	23,81	44,57	94,43	86,81	600,61	50,05
m (°C)	6,38	5,11	7,08	8,65	12,61	16,42	18,95	20,22	17,49	14,18	9,8	7,14	144,03	12,00
M (°C)	17,17	17,44	19,92	21,79	24,86	29,2	31,58	32,59	29,61	26,57	20,79	18,04	289,56	24,13
T	11,77	11,27	13,5	15,22	18,73	22,81	25,26	26,4	23,55	20,37	15,29	12,59	216,76	18,06

m : Moyenne des températures minimales mensuelles, exprimée en (°C).

M : Moyenne des températures maximales mensuelles, exprimée en (°C).

T= (M+m)/2 : Moyenne des températures exprimée en (°C).

P : Moyenne de la pluviométrie mensuelle (P), exprimée en (mm).

I.1.2.1. Température

Ce paramètre est un facteur très important pour les êtres vivants qui ne peuvent subsister que dans un interval de température bien précis.

Plutôt que les moyennes, ce sont les extrêmes de températures qui sont limitantes pour la pédofaune (maximum en été et minimum en hiver). C'est donc pendant ces périodes que la température risque le plus de les affecter. En hiver, par exemple, de nombreux invertébrés sont forcés de réduire leurs activités car la température de leur corps tend à suivre celle de leur environnement. Pourtant, les Diplopoda et les Chilopoda, sont stimulés par la chute de la température et se lancent dans des activités supplémentaires et ils sont ainsi capables de maintenir une température corporelle supérieure à celle de l'environnement (McFarland, 1985).

Pour Ramade (1984), la température 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.

Pour établir la relation des fluctuations thermiques avec nos peuplements, nous avons tenu compte des températures maximales et minimales dans notre région d'étude et des températures mensuelles moyennes obtenues à partir des données météorologiques fournies par l'office national de météorologie (1996 – 2005).

A l'examen du tableau 1, nous constatons:

- les valeurs les plus élevées de la température moyenne mensuelle se situent en juillet et août tandis que les mois les plus froids sont généralement janvier et février.
- La moyenne des températures minimales mensuelles la plus basse se situe au mois de février, elle vaut 5.11°C.

- La moyenne des températures maximales mensuelles la plus haute se situe au mois d'août, elle vaut 32.59 °C.

I.1.2.2. Précipitation

L'eau représente l'élément fondamental à toute vie, elle constitue un facteur important dans la répartition des animaux dans les milieux (Ramade, 1984). A titre d'exemple, la pluviosité influence la répartition verticale de certaines Iules (Diplopoda). En effet, leur répartition en profondeur varie dans l'année. Gillon & Gillon (1979), dans une étude faite dans une zone cultivée au Sénégal, ont montré que pendant la saison des pluies, plus de 50% des Iules se trouvent en surface et dans les 10 premiers centimètres du sol. Et que pendant la saison sèche, plus de 90% des individus sont situés entre 10 et 70 cm de profondeur. Il n'y a pas de migrations verticales durant l'estivation.

L'examen du tableau 1 montre que la pluviométrie moyenne annuelle est de 50.05 mm. Les mois les plus humides sont novembre (94.43 mm) et janvier (91.48 mm). Le mois de juin montre une sécheresse marquée puisqu'il ne reçoit que 1.89 mm de précipitation, cette dernière peut causer la dessiccation des Diplopoda et des Chilopoda surtout au moment des mues.

I.1.2.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson

La période sèche est caractéristique du climat méditerranéen, ce dernier définit une période sèche estivale et une période humide hivernale. Selon Bagnouls et Gausson (1953), la période sèche est définie lorsque les précipitations sont inférieures ou égale au double des températures ($P \leq 2T$).

Dans notre région d'étude, la période sèche s'étale sur une période allant de la fin du mois de mai jusqu'à la fin du mois de septembre (Fig.3).

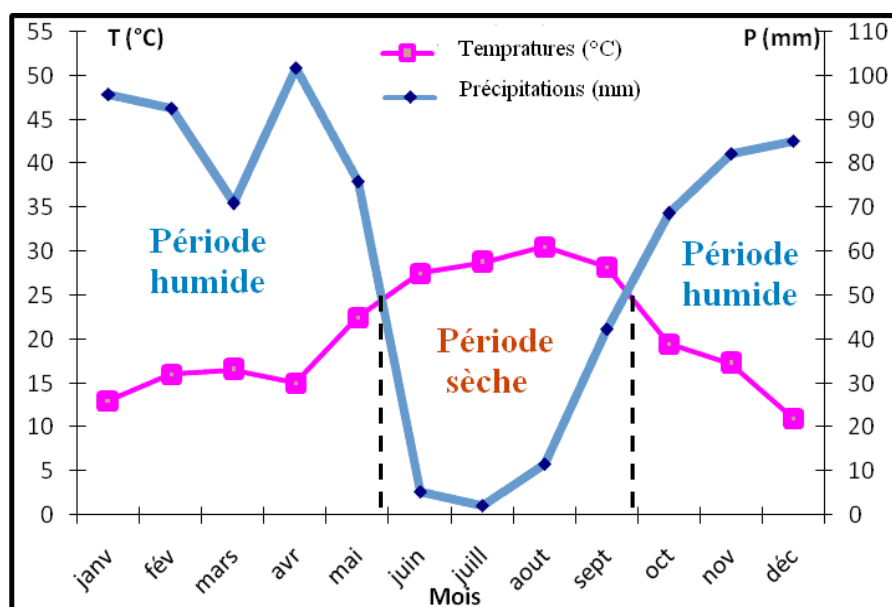


Fig. 3. Diagramme ombrothermique établi pour notre région d'étude pour la période 1996-2005.

I.1.2.4. Expression synthétique du climat

I.1.2.4.1. Quotient pluviométrique d'Emberger

Emberger (1955) a mis au point un quotient pluviométrique (Q_2) qui tient compte de deux paramètres importants pour le climat : la température et les précipitations. Au début de ses travaux, il a cherché une expression synthétique du climat méditerranéen capable de rendre compte de la sécheresse.

En utilisant ce quotient pluviométrique, on peut déterminer l'étage bioclimatique de notre région d'étude. Ce quotient se calcule par la formule suivante :

$$Q_2 = 1000P / [(M + m) (M - m) / 2] = 2000P / M^2 - m^2$$

Q_2 : quotient pluviométrique d'Emberger

M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (°Kelvin).

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid (°Kelvin).

P : précipitations moyennes annuelles (mm).

D'après les valeurs m, M et P du tableau 1, notre Q_2 est :

$$Q_2 = 2000P / M^2 - m^2 = 2000 \cdot 600,61 / [(32,59 + 273)^2 - (5,11 + 273)^2] = 74,89$$

I.1.2.4.2. Diagramme d'Emberger

A la base de la valeur du quotient pluviométrique (Q_2) calculé et de la variante thermique (m) enregistrée et correspondant à la moyenne de température du mois le plus froid et qui est égale à 5,11 °C, notre région d'étude se trouve dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré (Fig.4).

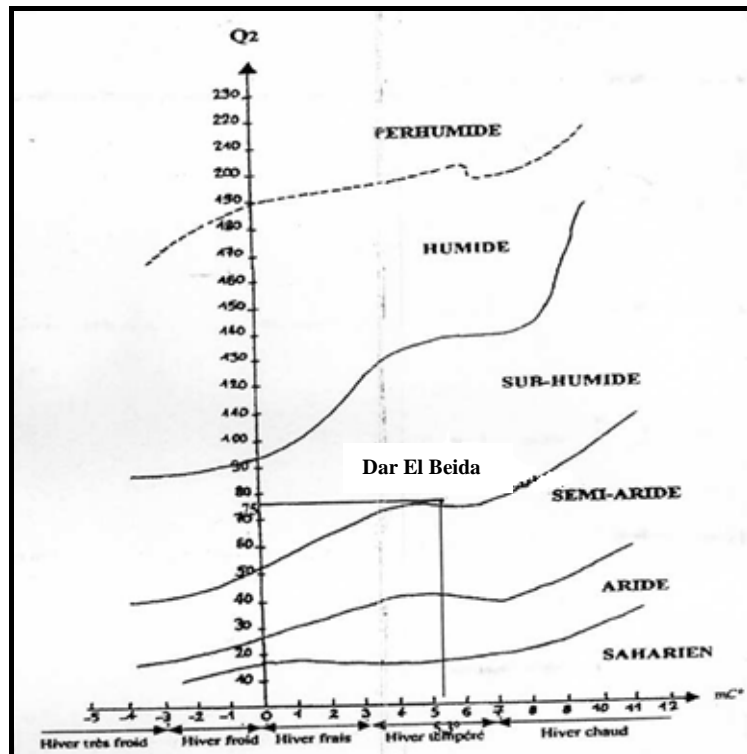


Fig.4. Localisation de la région d'étude sur le climagramme d'Emberger.

I.2. Choix et description des stations

I.2.1. Choix des stations

Pour réaliser notre étude, nous avons choisi deux stations les plus homogènes du point de vue physiologie végétale comme premier critère. Notre choix est guidé aussi par le but de notre étude, ainsi nous avons choisi deux régions proches qui sont soumises aux mêmes conditions climatiques mais une naturelle non exploitée par l'homme (Fig. 5) située à Bab Ezzouar et la deuxième, une station expérimentale située à Oued Smar où des pratiques agricoles sont exercées (Fig. 6).



Fig. 5. Vue d'ensemble de la station naturelle de Bab Ezzouar.



Fig. 6. Vue d'ensemble de la station expérimentale de Oued Smar.

I.2.2. Description des stations

I.2.2.1. Station Bab Ezzouar

Cette station est située à l'ouest du campus universitaire, derrière le village universitaire (Fig.7). Elle est considérée comme naturelle, car elle est éloignée de toute activité humaine et comme elle est inaccessible, les perturbations humaines sont absentes.



Fig.7. Situation de la station Bab Ezzouar au sein du campus universitaire. (Google, 2009)

Cette station herbacée présente un recouvrement de 100%. La végétation, très diversifiée, est constituée de 38 espèces répertoriées selon l'échelle de Tansley (1965).

- *Anacyclus clavatus* (espèce occasionnelle)
- *Anagalis arvensis* (espèce rare)
- *Anchuna azurea* (espèce occasionnelle)
- *Arisarium vulgare* (espèce rare)
- *Avena sterilis* (espèce abondante)
- *Bromus rubeus* (espèce rare)
- *Bubleurum lancifollum* (espèce rare)
- *Calendula bicolor* (espèce rare)
- *Capsella burna* (espèce rare)
- *Carduus psycnocephalus* (espèce fréquente)
- *Ceratocephalus falcatus* (espèce abondante)
- *Cherardia avensis* (espèce rare)

- *Chrysanthemum segetum* (espèce occasionnelle)
- *Convolvulus tricolor* (espèce rare)
- *Convolvulus arvensis* (espèce rare)
- *Daucus carota* (espèce rare)
- *Echium plantagineum* (espèce fréquente)
- *Fumaria officinalis* (espèce rare)
- *Hordeum murinum* (espèce fréquente)
- *Lavatera cretica* (espèce rare)
- *Lolium rigidum* (espèce dominante)
- *Malva parviflora* (espèce rare)
- *Medicago hispida* (espèce rare)
- *Melilotus segetalis* (espèce rare)
- *Moricandia arvensis* (espèce rare)
- *Phalaris brachystachys* (espèce fréquente)
- *Phalaris paradoxal* (espèce abondante)
- *Picris echioides* (espèce rare)
- *Polygonum avicular* (espèce rare)
- *Ranunculus arvensis* (espèce rare)
- *Raphanus raphanistrum* (espèce occasionnelle)
- *Rapistrum rugosum* (espèce rare)
- *Ridolfia segetum* (espèce rare)
- *Scorpiurus murgatus* (espèce rare)
- *Sonchus asper* (espèce rare)
- *Torilis nadosa* (espèce rare)
- *Vaccaria pyramidata* (espèce rare)
- *Vicia sativa* (espèce rare)

La litière recouvre tout le sol avec une épaisseur de quelques centimètres. Elle est formée, essentiellement de feuilles et de tiges mortes.

I.2.2.2. Station Oued Smar

Au niveau de la station expérimentale de l'institut technique des grandes cultures de Oued Smar, différentes cultures se pratiquent et occupant des superficies variables:

- Céréales : Le blé dur occupe 60,5 % des superficies réservées aux céréales d'hiver, suivi par Le blé tendre (20 %), l'orge (15,6 %) et l'avoine (3,9%),
- Fourrages : L'avoine fourragère occupe 65,8 % des emblavures réservées aux fourrages, suivi par la vesce- Avoine (13,6 %), le trèfle (9,5 %), l'orge en vert (7 %), le sorgho (3,1 %) et l'avoine en vert (1,5 %),
- Légumineuses alimentaires : La fève occupe 81,1 % des emblavures réservées aux légumineuses alimentaires suivi par le pois chiche (13,4 %), la lentille (2,2 %), le pois sec (1,7%) et le haricot (1,5 %).

Nous avons placé nos pièges dans la parcelle cultivée en blé dur (*Triticum turgidum*), sa superficie totale étant de 4,17 ha.

I.2.2.2.1. Pratiques culturales adoptées

Les pratiques culturales telles que le labour, les systèmes de culture, et l'usage des produits phytosanitaires influencent la densité et la diversité biologique des sols cultivés (Lal, 1988; Brown *et al.*, 2002).

Au niveau des différentes cultures de la station expérimentale de l'institut technique des grandes cultures de Oued Smar, aucun insecticide n'a été utilisé durant notre période d'étude.

I.2.2.2.1.1. Système de culture

La culture du blé au niveau de la station se fait par système de rotations. En effet chaque parcelle est remplacée l'année suivante par une culture différente : soit par des fourrages, des jachères ou bien par des légumineuses alimentaires afin d'améliorer le rendement du blé. Hamadache et Abdellaoui en 1999, ont montré, dans une étude faite au niveau de la station de Oued Smar, l'importance du précédent cultural dans la croissance et la production du blé dur. Selon Hendrix *et al.* (1990), les pratiques telles que les rotations culturales, ont une influence positive sur les communautés vivantes du sol.

I.2.2.2.1.2. Travail du sol

Le labour se fait à la fin du mois de septembre. Ce dernier vise l'obtention de conditions favorables pour le positionnement des semences dans le profil permettant une bonne germination et émergence, de même qu'un excellent développement racinaire et végétatif (Gaudard et Asfom, 2004). Soltner (2000) attribue plusieurs avantages au labour, dont:

- l'amélioration de l'infiltration des eaux de pluies et du régime hydrique;
- l'ameublissement du sol entraînant une amélioration de la porosité et des échanges gazeux ;
- l'incorporation des matières organiques, des amendements calciques, des mauvaises herbes et des résidus d'herbicides ;
- la préparation d'un lit de semences propre et bien affiné ;
- l'approfondissement du profil cultural ;
- une possibilité de modelage du champ.

Concernant les effets nocifs du labour, ce même auteur cite :

- l'activation de la décomposition de la matière organique ;
- l'augmentation des risques d'érosion et de la dégradation du sol ;
- l'augmentation des pertes en eau dues au ruissellement et à l'évaporation ;
- la destruction de la faune du sol par son exposition aux prédateurs et aux rayons dommageables du soleil.

I.2.2.2.1.3. Semis

Le semis du blé se fait en général au début du mois de décembre. Ce dernier peut être retardé, si les conditions météorologiques ne le permettent pas, à la fin du mois de décembre.

Le semis se pratique en lignes parallèles à l'aide d'un semoir mécanique. Cette méthode assure une croissance rapide et homogène du blé.

I.2.2.2.1.4. Fertilisation

Deux types d'engrais sont utilisés au niveau de la station :

- T.S.P 46% (triple super phosphate) : utilisé comme engrais de fond. Il est incorporé au sol au moment des labours avec une dose de 2 quintaux/ha.
- Urée 46% : utilisée comme engrais de couverture. Elle est pulvérisée durant le stade 3feuilles ainsi qu'au début du tallage du blé avec une dose de 2 quintaux/ha.

Les apports d'engrais ont un effet sur la biodiversité des organismes du sol, directement concernés par l'évolution physico-chimique du sol, et liés au statut nutritionnel des plantes, avec une modification des chaînes trophiques.

I.2.2.2.1.5. Désherbage

Différents herbicides sont utilisés : Hussar OF, Topik[®] 80 EC, Granstar[®] 75, Logran Extra[®] 64 WG et Atlantis.

Globalement, les herbicides présentent une toxicité directe faible sur les arthropodes (Volkmar *et al.*, 2000). Néanmoins, ils ont des effets indirects marqués sur les arthropodes phytophages et floricoles (dont les auxiliaires zoophages), en supprimant les ressources dont ils ont besoin (Landis *et al.*, 2000).

I.2.2.2.1.6. Irrigation d'appoint

Elle consiste à apporter un complément d'eau nécessaire au développement de la culture durant un ou plusieurs stades phénologiques. L'eau est apportée en quantité suffisante pour palier aux déficits pluviométriques temporaires.

La pratique de l'irrigation d'appoint permet d'augmenter sensiblement le rendement du blé, et d'assurer la stabilité de la production, même sous des conditions climatiques variables d'une campagne agricole à l'autre. La dose d'irrigation dépend de la pluviométrie enregistrée (I.T.G.C, 1997).

L'irrigation est globalement favorable à la faune du sol, mais conduit à une diminution de la diversité végétale en uniformisant le milieu.

I.2.2.2.1.7. Moisson

La moisson du blé a lieu généralement durant le mois de juin et juillet.

I.2.2.2.2. Végétation

La parcelle étudiée est constituée essentiellement de blé dur *Triticum turgidum* qui est l'espèce dominante, parfois on trouve quelques individus de *Papaver rhoeas* (espèce rare), sauf au niveau de la bordure où la végétation est plus riche. Les espèces rencontrées dans la bordure sont en nombre de 13 :

- Anagalis arvensis* (espèce occasionnelle)
- Anchuna azurea* (espèce rare)
- Avena alba* (espèce fréquente)
- Cherardia arvensis* (espèce occasionnelle)

Chrysanthemum segetum (espèce occasionnelle)
Diplotaxis virgata (espèce rare)
Hordeum murinum (espèce rare)
Lavatera cretica (espèce occasionnelle)
Linaria trifylla (espèce rare)
Medicago hispida (espèce rare)
Phalaris brachystachys (espèce fréquente)
Scorpiurus murgata (espèce rare)
Sinapia arvensis (espèce rare)

La litière est absente sauf au niveau de la bordure, où elle est formée essentiellement de tiges et de feuilles séchées. Elle est répartie de façon plus ou moins uniforme, avec une épaisseur de quelques centimètres (5-7 cm).

Chapitre II

MATERIEL

Et

METHODES

II.1. Collecte des données faunistiques

II.1.1. Collecte du matériel d'étude

II.1.1.1. Choix des méthodes

Il existe plusieurs techniques d'échantillonnage quantitatifs ou semi quantitatifs de la pédofaune ou faune active du sol. Les plus utilisées en écologie sont l'échantillonnage par la méthode des quadrats suivi d'une extraction à l'aide d'appareils de type Berlese-Tullgren ou de type Kempson et le piégeage qui mesure l'activité ou l'abondance relative des populations ainsi que des techniques moins employées de tri manuel ou de chasse à vue. Le choix d'une d'entre elles dépend d'un certain nombre de critères : objectifs fixés, degré d'exactitude recherché, temps et moyens humains.

Parmi un grand nombre de travaux ayant trait à des inventaires régionaux et à des études biocénétiques, les techniques de piégeage sont utilisées dans 45% des cas, seules ou en complément à des extractions. Leur emploi relativement commode et peu onéreux ainsi que certaines difficultés inhérentes à l'échantillonnage par quadrat et extraction des populations évoluant sur des sols très superficiels semblent justifier leur utilisation (Davis & Jones (1978), Van Etten & Roos (1984), Simonsen (1985), Kime (1992), Pedroli-Christen (1993)).

Le piégeage d'activité est recommandé pour toute étude de l'écologie de la faune active au niveau du sol. En effet, c'est pendant la durée de l'activité de déplacement qu'ont lieu la recherche de nourriture et d'un partenaire pour la reproduction. C'est durant cette période que les espèces sont le plus confrontées aux circonstances extrêmes de facteurs abiotiques (la température, l'humidité...) et abiotiques (proie, prédateurs etc...).

Ainsi, notre choix s'est porté sur la méthode de piégeage ou des pièges d'activité ou d'interception. Ils sont encore appelés pièges à fosse ou pièges Barber (pitfall traps) (Barber, 1931). Notre choix est guidé, essentiellement, par le but principal de notre étude : dresser la liste des espèces de Diplopoda et de Chilopoda récoltés dans chaque milieu étudié, étudier leur abondance relative ainsi que leur écologie.

L'efficacité de ces pièges a été discutée par plusieurs auteurs dont Southwood (1966), Maelfait & Baert (1975), Westerberg & Granström (1977), et Ascaso (1984).

II.1.1.2. Description du piégeage d'activité

Notre matériel d'étude a été récolté à l'aide de pièges dit « d'activité » ou pièges de « fosse » (Barber, 1931). Ces pièges sont de simples pots enfoncés dans le sol de telle sorte que leurs bords supérieurs, ouverts, soient à ras du sol (Lafrance, 1970). Les pièges agissent en fait comme des fosses au fond desquelles les animaux errants, surpris au cours de leur déplacement, basculent et tombent dans un liquide fixateur.

Plusieurs liquides de conservation ont été utilisés. Merrett (1968) a utilisé l'acide picrique et un détergent, Granström (1973) a utilisé l'éthylglycol à 50%, Ostbye *et al.* (1978) ont utilisé le formol à 4%. C'est ce dernier liquide de conservation que nous avons choisi à cause de sa disponibilité.

Les pièges, que nous avons utilisés durant notre campagne d'échantillonnage, étaient des récipients en matière plastique transparents de 8 cm de diamètre, contenant une solution diluée de formol.

Une grosse pierre plate, soutenue par d'autres petites pierres, a été posée au dessus de chaque piège, à environ 10 cm du sol. Cet « auvent » peut éviter l'évaporation du liquide fixateur durant la saison estivale, ainsi que sa dilution lors des précipitations.

D'après Obrtel (1971), cinq pièges suffisent pour des prélèvements mensuels. Gillon & Gillon (1976) utilisent quatre et cinq pièges respectivement en zone de végétation herbacée naturel et champs d'arachide pour comparer les populations de Diplopodes Iuliformes. Quant à notre étude, nous avons jugé utile de placer un ensemble de soixante pièges : trente installés au hasard dans une zone de végétation herbacée naturelle au niveau du campus universitaire de Bab Ezzouar, et les trente autres dans différents niveaux d'un champ, cultivé en blé dur (*Triticum turgidum*) pendant la durée de l'étude au sein de la station expérimentale de Oued Smar. Ces deux stations, distantes à peu près d'un kilomètre l'une de l'autre, ont été choisies afin d'avoir un échantillon représentatif et comparable.

Les pièges sont distants d'au moins 1 mètre l'un de l'autre. Westerberg (1977) trouve que si les pièges sont distants d'au moins 1 m, chacun d'eux fonctionnerait indépendamment l'un de l'autre.

La récolte des pièges s'est faite mensuellement durant un cycle complet allant du mois de février 2008 jusqu'au mois de janvier 2009. La façon la plus simple pour la vidange des pièges est de verser le contenu dans un récipient à travers une passoire puis remettre le piège avec le formol récupéré à sa place. Le contenu de la passoire est versé dans un sachet muni d'une étiquette indicatrice du nom de la station, la date du prélèvement et le numéro du piège. D'une manière générale ce piège permet la capture des individus actifs essentiellement adultes ou sub-adultes. Les larves de Diplopodes et de Chilopodes, beaucoup moins mobiles et les espèces plus endogées ne sont en revanche que peu ou pas recensées.

II.1.2. Traitement du matériel d'étude

II.1.2.1. Tri

Au laboratoire, le contenu du flacon de collecte est d'abord versé dans un tamis de pédologie dont les mailles sont inférieures à la taille des animaux piégés. Pour éliminer le liquide fixateur le contenu est rincé à l'eau, très soigneusement, sous un robinet afin de laver les spécimens pouvant éventuellement contenir de la terre.

Le contenu du tamis est versé dans un grand bac blanc contenant de l'eau. Le matériel est alors prélevé à l'aide d'une pince et trié. Dans un premier temps, nous séparons en deux groupes notre récolte: les Diplopoda et les Chilopoda forment le premier groupe et le reste des espèces récoltées forment le deuxième groupe et sont conservées dans des piluliers contenant du formol 4%. Les Diplopoda et les Chilopoda ont été séparés, par la suite, en deux classes : Diplopoda et Chilopoda, qui sont conservés dans des tubes étiquetés renfermant du formol.

II.1.2.2. Identification

La détermination des espèces a été effectuée à l'aide de divers ouvrages et documents : Brolemann (1932) et Perrier (1975) pour les Chilopoda.

Perrier (1975), Geoffroy (1995) et Read (2005) pour les Diplopoda.

II.1.2.3. Conservation

Chaque spécimen identifié est soigneusement introduit dans un pilulier étiqueté contenant du formol. Un exemplaire de sexe masculin et féminin, de chaque espèce, est introduit dans un tube à part. Tous ces tubes, numérotés et répertoriés, sont placés sur une plaquette en bois et vont servir de matériel de référence pour identifier les différents spécimens restants. Le reste des exemplaires est collectionné dans des cartons organisés par familles et conservé au sein de notre laboratoire.

II.1.2.4. Stockage des données

Les spécimens identifiés sont notés d'abord dans un registre, puis sauvegardés sur ordinateur sous forme de tableaux de données. Ces derniers sont dressés par stations d'étude, en mettant les espèces répertoriées d'un côté et les dates de prélèvements de l'autre côté. Il en résulte, pour chaque station, un répertoire des espèces récoltées.

II.2. Pédologie

L'étude du sol a pour but d'étudier les conditions physiques du milieu dans lequel vivent les groupes zoologiques concernés (Diplopoda et Chilopoda). Pour cela nous avons étudié pour le sol de nos stations deux paramètres majeurs : physiques (granulométrie) et chimiques (matière organique et carbone organique, calcaire total, pH).

Les échantillons du sol ont été prélevés, après avoir enlevé la litière, à environ 10 centimètres de profondeur car les représentants des deux classes étudiées sont essentiellement des groupes épigés. Nous n'avons pas tenu compte des espèces endogées.

L'humidité du sol n'a pas été estimée dans les deux stations, car la station Oued Smar est toujours humide soit naturellement ou artificiellement ce qui rend la comparaison impossible.

Toutes les analyses ont été faites au niveau de l'Agence Nationale de la Recherche Halieutique (A.N.R.H) de Birmourad Raïs.

II.2.1. Analyse physique

II.2.1.1. Analyse granulométrique

L'analyse granulométrique a pour but de donner la composition élémentaire du sol ou texture du sol, en classant les particules minérales en groupes correspondant à des dimensions définies.

La texture constitue un caractère fondamental du sol, car elle influe sur de nombreuses propriétés telles que :

- La perméabilité du sol à l'eau et à l'air,
- La rétention de l'eau,
- La réserve en éléments nutritifs.

II.2.1.1.1. Mode opératoire

Peser 5 g de terre séchée à l'air et les placer à l'étuve à 105 ° C pour déterminer l'humidité résiduelle.

Peser 10 g de terre fine séchée à l'air et les placer dans un Erlen Meyer de 500 ml.

Ajouter 50 ml d'eau oxygénée à 20 volumes et commencer l'attaque à froid. Ensuite, porter sur bain de sable en couvrant le bécher avec un verre de montre. Renouveler les additions d'eau oxygénée jusqu'à destruction totale de la matière organique. La réaction est terminée quand toute la mousse a disparu et que de petites bulles viennent crever à la surface.

Remarque :

S'il se produit une mousse trop abondante, il faut faire descendre celle-ci en y ajoutant quelques gouttes d'alcool éthylique.

Transvaser le contenu du bécher dans un flacon d'un litre ; ajouter de l'eau distillée sans dépasser le volume de 500 et 25 ml de la solution de pyrophosphate de sodium à 40 g/l.

Agiter pendant deux heures à l'agitateur rotatif à allure modérée. Amener la suspension à 1 litre avec de l'eau distillée après l'avoir transvasée dans une allonge à sédimentation. Agiter par retournement en s'assurant que tout le dépôt qui a pu se faire au fond de l'allonge est entièrement remis en suspension.

Abandonner l'allonge débouchée sur une paille loin de toute source de chaleur pendant le temps qui correspond aux particules à prélever. Placer un thermomètre dans une allonge pleine d'eau distillée.

- Détermination de l'argile et du limon :

Prélever 20 ml à 10 cm de profondeur au bout de 4 minutes 48 secondes à 20°C et vider la pipette de son contenu dans une capsule tarée de 50 ml environ.

- Détermination des argiles :

Opérer exactement de la même façon après repos de 6 heures à 20 °C.

- Détermination des sables :

- Il est nécessaire d'éliminer l'argile et le limon par siphonage : on calcule le temps pour que les particules de diamètre supérieur ou égal à 0,02 mm aient parcouru la hauteur totale de la suspension, puis on siphonne toute la partie du liquide surmontant le dépôt. Répéter l'opération plusieurs fois jusqu'à ce que le liquide surmontant les sables soit exempt de limons et d'argiles.
- Récupérer les sables en les faisant passer dans une grande capsule.
- Porter les sables à l'étuve pour déterminer le poids et les fractions en sables fins et en sables grossiers.

II.2.1.1.2. Expression des résultats

- Calculer le pourcentage des éléments déterminés : argile, limon fin, limon grossier, sable fin et sable grossier.
- En se servant du triangle de textures et de ces valeurs, déterminer le point « c » correspondant sur le triangle de texture pour trouver la nature du sol.

II.2.2. Analyses chimiques

II.2.2.1. Matière organique

Le taux de matière organique du sol varie considérablement depuis des valeurs très basses de l'ordre de 0,5 % jusqu'aux taux très élevés, 30 %, car il dépend du type de climat, de sol et de l'apport de matière organique fraîche.

Afin de déterminer la teneur en matière organique, nous avons utilisé la méthode indirecte (détermination du taux de carbone, principal constituant de la matière organique (environ 58% par la méthode dite ANNE).

II.2.2.1.1. Mode opératoire

Peser suivant la teneur présumée en matière organique, 250 à 1000 mg de terre fine broyée et placer la prise dans un ballon de 250 ml à col rodé muni d'un réfrigérant ascendant. Ajoutant 10 ml de bichromate à 8% et 15 ml d'acide sulfurique concentré. Faire bouillir durant 5mn après condensation de la première goutte. Laisser refroidir et transvaser quantitativement dans une fiole jaugée de 200 ml, bien rincer le ballon avec l'eau distillée. Prélever 20 ml de cette solution auxquels on rajoute 180 ml d'eau distillée. Ajouter environ 1g de NaF en poudre et 3 à 4 gouttes de diphénylamine. Titrer à froid le bichromate en excès à l'aide du sel de mohr, la solution passe par les couleurs suivantes : brune, noirâtre, violette puis verte.

Procéder à un témoin en remplaçant la terre par du sable calciné.

II.2.2.1.2. Expression des résultats

La différence des tombées de burette en sel de Mohr entre témoin et essai, est imputable au carbone de la prise d'échantillon. Il faut noter que le carbone n'est oxydé qu'à 98 % d'où une légère correction à effectuer dans le calcul du taux de carbone.

$$\text{M.O.\%} = \text{C\%} \times 1,72$$

II.2.2.2. Teneur en carbonates

Les carbonates sont dosés dans les sols calcaires et dans les sols dolomitiques. On les détermine globalement par méthode gazométrique, la fraction fine ou calcaire actif, est également dosée.

II.2.2.2.1. Calcaire total

II.2.2.2.1.1. Mode opératoire

L'appareil utilisé est le calcimètre de Bernard.

Pour étalonner l'appareil, réaliser l'attaque de quantités croissantes de CaCO_3 pur :

- a. 50 mg ; 100 mg ; 200 mg : pour le petit calcimètre
- b. 200 mg ; 300 mg ; 500 mg : pour le grand calcimètre

Par 5 ml de HCl dilué au demi et mesurer à chaque fois, le dégagement de CO_2 . Suivant la teneur présumée en carbonate de calcium, peser de 1 à 10 g de terre finement broyée et l'introduire dans l'erlen Meyer.

Humidifier la terre avec de l'eau distillée et introduire dans l'erlen le tube à hémolyse contenant l'HCl dilué.

Fermer l'erlen en le reliant au calcimètre et avant de fermer le robinet du calcimètre, vérifier que le niveau du liquide du tube gradué arrive au repère zéro (ou bien, noter le volume initial V_0).

La terre contient des carbonates. Il se produit un dégagement de CO_2 refoulant l'eau dans la colonne du calcimètre. Abaisser l'ampoule du calcimètre au fur et à mesure du dégagement gazeux de façon à ce que le niveau du liquide de l'ampoule soit constamment dans un même plan horizontal que celui de l'eau située dans la colonne. Lire le volume V de gaz carbonique dégagé à la pression atmosphérique et à la température de l'expérience.

Il faut noter que le volume V expérimental soit proche de celui obtenu avec une quantité connue de carbonate de calcium.

II.2.2.2.1.2. Expression des résultats

$$\text{CaCO}_3 \% = \frac{P_{xv}}{P_x V} \cdot 100$$

-P: poids du CaCO_3 pur

-V : volume de gaz dégagé par le poids P de carbonate pur

-p : poids de sol utilisé

-v : volume de gaz dégagé par le poids p de terre

II.2.2.2.2. Dosage du calcaire actif

II.2.2.2.2.1. Mode opératoire

Dans un flacon de 500 ml introduire :

- 10 g de sol
- 250 ml d'oxalate d'ammonium 0,2 N

Agiter durant 2 heures à l'agitateur mécanique rotatif et filtrer sur filtre à plis en rejetant les premiers ml de filtrat.

Prélever 10 ml de filtrat et les verser dans un erlen de 500 ml.

Ajouter 5 ml de H_2SO_4 9N.

Chauffer vers 60 – 70°C et titrer par du KMnO_4 0,1N jusqu'à obtention d'une coloration rose persistante. Soit « v », le volume de permanganate versé.

Titre de la même façon, 10ml de la solution d'oxalate d'ammonium. Soit « V », le volume de KMnO_4 versé.

II.2.2.2.2. Expression des résultats

La différence (V - v) ml de permanganate de potassium correspond à la quantité d'oxalate d'ammonium précipité, c'est-à-dire, à la quantité d'oxalate d'ammonium qui a réagi avec le calcaire actif.

II.2.2.3. pH

Dans les sols, les phénomènes de fixation et d'échange d'ion sont la conséquence des propriétés électro-ioniques des complexes organo-minéraux. Dans les conditions normales, ces colloïdes sont électronégatifs et manifesteront une aptitude à absorber et à échanger des cations métalliques : Ca^+ , Mg^{++} , Na^+ , Al^{+++} , etc. et des cations hydrogènes H^+ .

On utilise un pH-mètre à électrode de verre, préalablement étalonné à l'aide de solutions tampons de pH connus. La réaction du sol se détermine sur une suspension aqueuse dans laquelle le rapport sol/eau est égal à 1 / 2,5.

Les valeurs correspondantes en millivolts lues sur l'appareil, permettent de déterminer la droite liant le pH et la différence de potentiel. L'appareil permettant la lecture, est étalonné en unités de pH, comporte d'autre part, un régulateur ou compensateur de température. On tient compte aussi des variations thermiques possibles.

II.2.2.3.1. Mode opératoire

- Peser 20 g de terre séchée à l'air libre et les placer dans un bécher de 100 ml.
- Ajouter 50 ml d'eau distillée bouillie et refroidie.
- Agiter énergiquement la suspension pendant quelques minutes à l'aide d'un agitateur en verre ou d'un barreau aimanté et un agitateur magnétique.
- Laisser 15 minutes au repos et agiter de nouveau durant une minute.

II.2.2.3.2. Expression des résultats

La mesure du pH de la suspension se fait par lecture du pH quand l'aiguille de l'appareil s'est stabilisée et ce, au bout de quelques instants.

Après la mesure, rincer l'électrode à l'eau distillée et l'essuyer avec un morceau de papier Joseph.

II.3. Analyse de la biocénose

II.3.1. Analyse synécologique

II.3.1.1. Composition générale des peuplements des Diplopoda et des Chilopoda

Les peuplements sont généralement caractérisés, après description de leur composition taxinomique, par leur richesse et leur abondance spécifique (la densité d'activité).

II.3.1.2. Richesse spécifique des peuplements

La richesse spécifique d'un peuplement est le nombre d'espèces qui le constituent (Barbault, 1993). Une approximation de celle-ci est obtenue par échantillonnage. Ce dernier doit durer au moins un an, vu que les Diplopodes et les Chilopodes sont présents durant, au moins, une année.

II.3.1.3. Densité d'activité des espèces et des peuplements

La densité d'activité d'une espèce, capturée au moyen de pièges d'activité dans un biotope au cours d'un échantillonnage d'une durée déterminée, est le nombre d'individus de cette espèce dans ce biotope. La densité d'activité d'un peuplement est la somme des densités d'activité des espèces composant le peuplement.

II.3.1.4. Structure des peuplements

La structure d'un peuplement est le mode de répartition des individus du peuplement entre les différentes espèces qui le composent. En effet, dans un peuplement toutes les espèces ne sont pas représentées par le même nombre d'individus. Il y a donc une hiérarchie quantitative au sein d'un peuplement. Même si deux peuplements ont la même abondance totale et la même richesse spécifique, ils peuvent avoir des distributions différentes des individus entre les espèces présentes. Si l'on veut comprendre l'organisation et le fonctionnement d'un peuplement il faut d'abord étudier sa structure. Celle-ci peut être exprimée en étudiant un indice de diversité ou d'équitabilité.

II.3.1.5. Etude synthétique de la structure : la diversité spécifique

II.3.1.5.1. Notion de diversité

La diversité spécifique d'un peuplement prend en compte l'abondance relative des espèces en plus de leur nombre (Barbault, 1981). On l'appelle parfois aussi « diversité alpha » ou diversité intrabiotique ou encore diversité microcosmique (Bara, 1991). Nous signalons aussi qu'on définit à partir de l'indice de diversité alpha de Shannon-Weaver (1949) une « diversité gamma » pour deux ou plusieurs peuplements regroupés et une « diversité bêta » qui est en fait une des nombreuses mesures de similarité entre peuplements (Whittaker, 1972 ; Blondel, 1979).

Nous envisagerons, dans notre étude, uniquement la diversité alpha qui correspond à notre problématique.

II.3.1.5.2. Indice de diversité de Shannon-Weaver

Différents indices de diversité spécifique ont été proposés. Ils peuvent être examinés dans : Cancela Da Fonseca (1969a, 1969b), Pielou (1966a, 1966b), Morris (1971), Southwood (1978), Legendre (1979b) et Wolda (1983).

Selon Legendre (1979a), chacun des indices donne une information d'un type précis et l'écologiste peut choisir celui qui convient le mieux à ce qu'il essaie de mesurer. Considérant qu'un bon indice de diversité doit exprimer la régularité de la distribution d'abondance, nous avons choisi d'utiliser l'indice de Schannon-Weaver, dont les valeurs sont aisément interprétables sur le plan des interactions spécifiques et qui se formule :

$$H' = - \sum (n_i / N) \text{Ln} (n_i / N) \quad \text{avec}$$

n_i : nombre d'individus d'une espèce donnée.

N : abondance totale.

Ln : logarithme népérien.

II.3.1.5.3. L'équitabilité

La valeur de la diversité, mesurée par la formule Shannon-Weaver, dépend de celles de ses deux composantes : la richesse spécifique et la régularité de la répartition de l'effectif entre les différentes espèces.

Comme le souligne Barbault (1981), des peuplements à structures très différentes peuvent avoir la même diversité spécifique. Afin de pouvoir comparer la structure des peuplements, il convient d'utiliser une mesure exprimant la régularité de la distribution indépendamment de la richesse spécifique. Cette mesure est l'équitabilité (E). Elle est exprimée en comparant la diversité mesurée dans le peuplement à la valeur maximale que pourrait prendre la diversité. Cette dernière est atteinte quand toutes les espèces ont le même effectif. On l'appelle, donc, l'équirépartition (Barbault, 1981). Elle se formule :

$$E = H' / \log_2 (S) \quad \text{avec}$$

H' : diversité de Shannon-Weaver.

S : nombre d'espèces.

$\log_2 (S)$ = logarithme à base 2 de la richesse spécifique.

II.3.1.6. Distribution spatiale des espèces

Les animaux ne sont qu'exceptionnellement répartis au hasard, leur distribution spatiale dans le sol peut être régulière, au hasard ou en agrégats. Vannier et Cancela Da Fonseca (1966) ont donné une représentation figurée et mathématique de ces trois types de distribution.

Mathématiquement, si N = le nombre total d'observations, c'est-à-dire le nombre total de prélèvements ou d'extractions en des points différents,
 \bar{x} = la moyenne des comptages,
 x = le résultat d'un comptage.

$$\text{La variance } (S^2) = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}$$

Si $\bar{x} > S^2$, on a une distribution régulière (loi normale ou uniforme).

Si $\bar{x} \approx S^2$, on a une distribution au hasard (loi de Poisson).

Si $\bar{x} < S^2$, on a une distribution en agrégats dite encore distribution contagieuse (loi binominale négative).

II.3.2. Analyse bioinformatique

II.3.2.1. Comparaison de moyenne

Afin de déterminer s'il existe une différence statistiquement significative entre la distribution du peuplement étudié et la nature du milieu, nous avons choisi le test du Khi deux. Pour cela, nous posons l'hypothèse nulle (H_0) suivante : il n'y a pas de différence significative entre l'activité des espèces et les deux milieux, c'est-à-dire que la nature du milieu n'a aucun effet sur l'activité des espèces.

Afin de savoir si la différence entre les fréquences théoriques (F_e) et les fréquences observées (F_o) est statistiquement significative ou non, nous avons examiné le résultat de la formule suivante :

$$\chi^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

On comprend qu'il est très peu probable que la fréquence observée et la fréquence théorique soient identiques. La table nous donne donc la valeur maximale du χ^2 pour affirmer qu'il n'y a pas de différence et sert ainsi à déterminer si la différence entre les fréquences observées et les fréquences théoriques s'éloignent à un point tel qu'il est possible d'affirmer, avec un certain niveau de risque de commettre une erreur avec cette affirmation, qu'il y a une différence statistiquement significative entre l'activité des espèces selon le milieu étudié. Plus le résultat du χ^2 sera élevé et s'éloignera de la valeur critique plus grande est la différence.

II.3.2.2. Test de Kruskal-Wallis

Le test de Kruskal-Wallis est souvent utilisé comme une alternative à l'ANOVA dans le cas où l'hypothèse de normalité n'est pas acceptable. Il permet de tester si k échantillons ($k=2$) proviennent de la même population, ou de populations ayant des caractéristiques identiques, au sens d'un paramètre de position (le paramètre de position est conceptuellement

proche de la médiane, mais le test de Kruskal-Wallis prend en compte plus d'information que la position au seul sens de la médiane). (Annexe 1)

Tous nos calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel XLSTAT 2010.

Dans notre étude, nous cherchons à mesurer le seul facteur de variabilité étant le facteur « milieu » qui influence l'abondance des espèces de Diplopoda et de Chilopoda trouvées.

II.3.3. Etude autoécologique des espèces

II.3.3.1. Test U de Mann-Whitney

Ce test est souvent appelé test de Mann-Whitney, parfois test de Wilcoxon-Mann-Whitney, ou encore Wilcoxon Rank-Sum test. C'est un test non paramétrique qui n'utilise que le rang des observations et non leur valeur réelle. L'utilisation de ce test est bien expliquée dans Schwartz (1981) et Siegel & Castellan (1988). (Annexe 2)

Lorsque nous examinons les fréquences des captures d'une espèce donnée dans les différentes stations, nous constatons que ces fréquences ne sont pas les mêmes. L'espèce manifeste une préférence pour l'un des milieux ou bien elle semble indifférente. Ce test a été choisi afin de comparer les préférences de biotopes pour les espèces étudiées.

II.3.3.2. Distribution phénologique et cycle d'activité des espèces

La phénologie est la science qui étudie les correspondances entre les stades de développement des organismes et les conditions saisonnières, essentiellement climatiques (Odum, 1997). En se basant sur Touffet (1982), nous pouvons dire que le cycle phénologique d'une espèce concerne la variation saisonnière de ses stades de développement et dure donc un an.

Au cours d'une courte période (un mois), l'abondance des captures d'adultes d'une espèce peut fluctuer simplement en fonction des conditions climatiques momentanées. Mais, lors d'une période plus longue (une année), les fluctuations de cette abondance correspondent aussi et surtout à des fluctuations du nombre d'individus adultes effectivement présents dans le milieu.

En effet, pour la plupart des espèces, on constate que les adultes sont présents à certains moments de l'année seulement ; à d'autres moments, on trouve par contre ces mêmes espèces à d'autres stades de développement.

Les cycles d'activité des adultes nous renseignent donc sur les périodes de présence effective des adultes ou tout au moins sur les périodes où ces derniers se déplacent activement. Comme les déplacements des adultes se feraient essentiellement pour la reproduction (Maelfait & Baert, 1975), les pics d'activité observés nous indiquent en fait les périodes où il y a accouplement.

Dans notre étude, nous avons pris en considération les espèces dont le nombre d'individus est supérieur ou égal à deux fois le nombre de stations étudiées.

Chapitre III

RESULTATS

Et

DISCUSSION

III.1. Analyse pédologique

Les résultats de l'analyse pédologique sont représentés dans le tableau suivant.

Tab.2. Les éléments majeurs du sol dans les deux stations étudiées.

Stations	Station Bab Ezzouar					Station Oued Smar				
Saisons	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Nature du sol	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Nature du sol
Granulométrie					Limono argileux					Limono argileux
Argiles	30					35				
Limons fins	22					22				
Limons grossiers	12					12				
Sables fins	17					17				
Sables grossiers	09					09				
pH	7,40	7,30	7,40	7,23		7,33	6,9	7,14	7,21	
Calcaire total %	13,46	29,14	18,19	20,87	20,41	0,20	0,21	1,04	0,42	0,46
Calcaire actif %	6,66	11,25	10,25	11,3	9,86	-	-	-	-	-
Carbone %	71	20,5	28	10,3	32,45	9,7	18,25	22,8	9,4	15,03
Matière organique%	12,21	3,44	4,82	3,92	6,09	1,67	3,25	1,61	1,72	2,06
					Moyennes					Moyennes

L'analyse granulométrique montre que les deux stations présentent le même type de sol : limono argileux. La nature du sol rentre dans les facteurs abiotiques du milieu sélectif de la faune. De nombreux Myriapodes ont besoin de gros débris pour abriter leurs pontes et leurs mues et chez les Diplopoda, certains Iules évolués et de nombreux Polydesmides bâtissent à la surface et dans les fissures du sol des loges de ponte ou de mue, utilisant pour cela des boulettes excrémentielles. Vannier(1966) a décrit avec beaucoup de minutie la construction d'une telle loge faite par un Polydesmide africain sous un morceau de bois. Bachelier (1963) a observé la construction chez *Polydesmus angustus*. Les loges de ce Polydesmide, élevé en laboratoire sur lehm, sont construites en boulettes excrémentielles constituées de limon ingéré. Une feuille d'arbre tannée ou un petit caillou peuvent servir de toit ou être inclus dans la construction, qui est en principe hémisphérique, mais sait s'adapter aux matériaux rencontrés.

Les valeurs du pH varient de 7,23 à 7,40 au niveau de la station Bab Ezzouar et de 6,9 à 7,30 au niveau de la station Oued Smar. Toutes ces valeurs sont proches de la neutralité. Il n'y a pas une liaison nette entre la valeur du pH d'un sol et la richesse de la faune qui y vit. Bien d'autres facteurs entrent en jeu et semblent plus importants, notamment l'humidité. Tout ce que l'on peut dire c'est que les sols à pH inférieur à 5 sont nettement plus défavorables et que ceux à pH compris entre 6 et 8 apparaissent comme les plus favorables (Coiffait, 1958).

Les proportions du calcaire totale sont beaucoup plus élevée au niveau de la station Bab Ezzouar et ceci durant toutes les saisons puisque les valeurs varient de 13,46% à 29,14 %. Ces valeurs supérieures à 5 % permettent de classer le sol de Bab Ezzouar parmi les sols calcaires (Coiffait, 1958). Les proportions du calcaire varient de 0,20% à 1,04 % au niveau de la station Oued Smar.

Plusieurs Diplopodes dans les sols sont influencés à un certain degré par le calcium. Ceci est peut-être dû au fait que les ions calcium peuvent aussi limiter la perméabilité de l'épiderme et freiner ainsi les phénomènes d'endosmose, facteur important pour les Lithobiides, les Polydesmides et, d'une manière plus générale, pour toutes les espèces au moment de la ponte et des mues, périodes de plus grande susceptibilité à l'inondation (Blower, 1955).

Les teneurs en matière organique sont plus élevées au niveau de la station Bab Ezzouar, elles varient de 3,44 à 12,21 %, avec un maximum en hiver. Au niveau de la station Oued Smar, les teneurs varient de 1,61 à 3,25 avec un maximum au printemps.

Les fortes teneurs en matière organique au niveau de Bab Ezzouar traduisent une forte et rapide décomposition des débris végétaux tombés sur le sol. L'humus, premier composé formé, en présence du calcaire, est très rapidement flocculé ainsi que l'argile et il se forme des grumeaux très stables, résistant à l'action de l'eau. On a alors un sol perméable dans lequel les eaux de pluie s'infiltrent bien. Par contre, l'absence du calcaire au niveau de la station Oued Smar donne un sol imperméable car les complexes argilo-humiques restent à l'état dispersé.

III.2. Analyse de la biocénose

III.2.1. Analyse synécologique

III.2.1.1. Composition générale des peuplements des Diplopoda et des Chilopoda

Au terme de notre campagne d'échantillonnage, 1501 individus ont été récoltés durant l'année d'étude, dont 292 mâles, 448 femelles et 761 juvéniles (Tab.3 en annexe). Ces derniers appartiennent à 6 familles, 11 genres et 9 espèces. Notons que tous les individus qui appartiennent aux Genres *Geophilus* (Chilopoda, Geophilidae) et *Cryptops* (Chilopoda, Scolopendridae) sont des immatures, ceci indique que les adultes présentent une mobilité de surface très réduite, les Géophilomorphes sont propres aux horizons organiques ou minéraux plus profonds (Serra *et al.*, 1996).

En comparant les deux classes étudiées, les Diplopoda sont plus abondants. 593 individus ont été récoltés pour cette dernière avec 252 mâles et 341 femelles.

Les individus appartiennent à deux familles (Polydesmidae et Iulidae), 2 genres (*Polydesmus* et *Cylindroiulus*) et deux espèces (*Polydesmus proximus* et *Cylindroiulus distinctus*).

La classe des Chilopoda est moins abondante, elle est formée de 147 individus dont 40 mâles et 107 femelles, mais du point de vue richesse elle est plus nantie puisque 7 espèces ont été trouvées dans nos échantillons.

III.2.1.2. Richesse spécifique des peuplements

Le nombre d'espèces capturées dans nos stations est une valeur quantitative qui relève de l'étude de l'organisation des peuplements considérés. La richesse spécifique est un paramètre plus stable que la densité d'activité, ce qui est normal puisque le nombre d'espèces est moins influencé que la densité d'activité par le type de distribution des individus (Bara, 1991).

Notre campagne d'échantillonnage a abouti à un inventaire taxinomique sous forme de répertoire, présenté dans le tableau suivant, il est basé sur des espèces matures, mâle et/ou femelle, récoltées par les pièges Barber (Tab.3).

Tab.3. Répertoire des espèces récoltées dans l'ensemble des prélèvements.

Classes	Familles	Genres et espèces
Diplopoda	Polydesmidae	<i>Polydesmus proximus</i>
	Iulidae	<i>Cylindroiulus distinctus</i>
Chilopoda	Scutigerae	<i>Scutigera coleoptrata</i>
	Geophilidae	<i>Mapleschendyla berdei</i> <i>Nannophilus eximius</i>
	Lithobiidae	<i>Lithobius atrifrons</i> <i>Lithobius erythrocephalus</i>
	Scolopendridae	<i>Scolopendra morsitans</i> <i>Ethmostigmus trigonopodus</i>

Dans l'ensemble du matériel récolté, nous avons répertorié 9 espèces différentes réparties comme suit : 2 espèces appartenant à la classe des Diplopoda et 7 espèces à la classe des Chilopoda.

Les tableaux 4 et 5 représentent respectivement : la richesse spécifique et densité d'activité des Diplopoda et des Chilopoda par station et le nombre d'espèces récoltées mensuellement pour chacune des stations étudiées.

Tab.4. Richesse spécifique et densité d'activité des espèces récoltées dans les deux stations d'études.

Classes	Genres et espèces	Station Bab Ezzouar	Station Oued Smar	Total
Diplopoda	<i>Polydesmus proximus</i>	535	2	537
	<i>Cylindroiulus distinctus</i>	52	4	56
Chilopoda	<i>Scutigera coleoptrata</i>	3	11	14
	<i>Mapleschendyla berdei</i>	23	0	23
	<i>Nannophilus eximius</i>	3	0	3
	<i>Lithobius atrifrons</i>	29	0	29
	<i>Lithobius erythrocephalus</i>	48	0	48
	<i>Scolopendra morsitans</i>	25	1	26
	<i>Ethmostigmus trigonopodus</i>	2	0	2

Tab.5. Nombre d'espèces récoltées mensuellement pour chacune des stations étudiées.

Mois	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
Stations												
Bab Ezzouar	4	6	7	7	4	1	0	4	2	2	3	2
Oued Smar	0	1	1	1	0	0	1	1	2	1	1	0

La richesse spécifique de la classe des Diplopoda est égale dans les deux stations : les espèces *Polydesmus proximus* et *Cylindroiulus distinctus* sont présentes aussi bien dans l'écosystème naturel que dans l'agroécosystème, par contre nous remarquons que la richesse spécifique de la classe des Chilopoda est plus élevée dans la station naturelle de Bab Ezzouar.

Les espèces récoltées sont plus présentes dans le milieu naturel où la diversité de la végétation et l'épaisseur de la litière fournissent une plus grande variété de microhabitats, et hébergent une plus grande variété de proies disponibles pour les Chilopodes prédateurs ce qui permettrait une diversification de leur régimes alimentaires et entraînerait la réduction de la compétition. D'une manière générale, la complexité et la diversité des habitats au sein du paysage permettent d'augmenter la richesse spécifique (Freemark *et al.*, 2002).

Les espèces récoltées sont plus abondantes dans la station de Bab Ezzouar qui présente l'avantage d'avoir un sol plus riche en éléments essentiels que celui de l'autre station étudiée. En effet, le calcaire ainsi que la matière organique qui sont indispensables aux deux classes étudiées, sont plus élevés avec respectivement : 6,09 et 2,09, alors que dans la seconde, les résultats sont de 0,46 et 2,06.

Dans la station agroécosystème, les faibles valeurs des différents constituants du sol analysés sont dues principalement à leur utilisation par le blé, qui pour pousser, puise les ressources dans le sol.

En analysant le tableau 5, nous constatons au niveau de la station Bab Ezzouar une richesse spécifique plus élevée durant la saison printanière. Par contre, durant la saison estivale, le nombre d'espèces récoltées est plus faible, ceci s'explique par la diminution de l'activité des espèces étudiées lorsque les conditions sont défavorables surtout les conditions climatiques.

Au niveau de la station Oued Smar, le nombre d'espèces qui est faible ne se retrouve que durant le printemps (*Scutigera coleoptrata*) et l'automne (*Scolopendra morsitans*, *Scutigera coleoptrata* et *Cylindroiulus distinctus*).

III.2.1.2.1. Comparaison des moyennes

Le tableau 6 et 7 représente respectivement le nombre d'espèces de Diplopoda et de Chilopoda au niveau des deux stations étudiées et leurs fréquences théoriques correspondantes. Nous voulons savoir si le type du milieu influe sur la richesse spécifique des deux classes étudiées. L'hypothèse nulle implique que les différences entre les fréquences observées et les fréquences théoriques sont relativement petites, autrement dit qu'il n'existe pas de différence significative de richesse spécifique entre les deux milieux.

Tab. 6. Nombre d'espèces de Diplopoda et de Chilopoda au niveau des deux stations étudiées.

Stations \ Classes	Bab Ezzouar	Oued Smar	Total
Diplopoda	2	2	4
Chilopoda	7	2	9
Total	9	4	13

Tab. 7. Fréquences théoriques des deux classes étudiées au niveau de la station Bab Ezzouar et Oued Smar.

Stations \ Classes	Bab Ezzouar	Oued Smar
Diplopoda	2,77	1,23
Chilopoda	6,23	2,77

Le résultat obtenu pour le χ^2 est de 1. La valeur critique étant égale à 0,039 (ddl = 1, $\alpha = 5\%$), nous concluons que la différence entre les deux milieux est significative, l'hypothèse nulle est rejetée. Nous pouvons donc dire que la nature du milieu influe sur la richesse spécifique des deux classes étudiées, autrement dit que la richesse spécifique des Diplopoda et des Chilopoda est affectée par les pratiques agricoles adoptées au niveau de la station expérimentale de Oued Smar.

III.2.1.3. Densité d'activité

Sur l'ensemble des deux stations échantillonnées, 738 individus mâles et femelles ont été récoltés. Le tableau suivant (Tab.8) représente la variation annuelle de la densité d'activité des espèces de Diplopoda et de Chilopoda dans les deux stations étudiées.

Tab.8. Variation mensuelle de la densité d'activité des espèces de Diplopoda et de Chilopoda (mâle et femelle) dans les deux stations étudiées.

Stations	Classe	Genre et espèce	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	Total
Bab Ezzouar	Chilopoda	<i>Scutigera coleoptrata</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
		<i>Mapleschendyla berdei</i>	5	2	3	3	1	0	0	7	0	0	2	0	23
		<i>Nannophilus eximius</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		<i>Lithobius atrifrons</i>	2	9	15	1	0	0	0	0	1	0	0	1	29
		<i>Lithobius erythrocephalus</i>	2	3	24	10	6	1	0	2	0	0	0	0	48
		<i>Scolopendra morsitans</i>	0	1	13	4	4	0	0	3	0	0	0	0	25
		<i>Ethmostigmus trigonopodus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Diplopoda	<i>Polydesmus proximus</i>	189	245	14	0	0	0	0	0	0	0	75	12	535
		<i>Cylindroiulus distinctus</i>	0	28	4	2	0	0	0	1	12	2	3	0	52
		Total	198	288	76	23	13	1	0	13	13	2	80	13	720
Oued Smar	Chilopoda	<i>Scutigera coleoptrata</i>	0	0	3	1	0	0	2	0	5	0	0	0	11
		<i>Scolopendra morsitans</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Diplopoda	<i>Polydesmus proximus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
		<i>Cylindroiulus distinctus</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
		Total	0	3	3	1	0	0	2	1	6	0	2	0	18

Polydesmus proximus est l'espèce la plus abondante (537 individus), elle est suivie par *Cylindroiulus distinctus* (56 individus), *Lithobius erythrocephalus* (48 individus), *Lithobius atrifrons* (29 individus), *Scolopendra morsitans* (26 individus), *Mapleschendyla berdei* (23 individus), *Scutigera coleoptrata* (14 individus), *Nannophilus eximius* (3 individus) et enfin, *Ethmostigmus trigonopodus* (2 individus) est l'espèce la moins abondante.

III.2.1. 3.1. Variation stationnelle

Les individus récoltés durant notre étude se répartissent comme suit : 720 individus au niveau de la station de Bab Ezzouar et seulement 18 individus au niveau de la station Oued Smar. Cette différence de densité est attribuée aux effets des pratiques agricoles adoptées au niveau de l'agroécosystème de Oued Smar.

En effet, le labour a des effets directs négatifs sur la faune du sol en général (déplacement : exposition aux prédateurs ; mortalité : individus sectionnés par le passage des engins), et entraîne une modification de leur habitat (teneur en eau, porosité, température) et à une modification de la distribution spatiale des ressources organiques et minérales (Ademe, 2007). De plus, le labour, considéré comme un outil de réduction de la densité des mauvaises herbes (Bilalis *et al.*, 2001; Janson *et al.*, 2004) et donc de la diversité des flores et par la suite, à la formation de la litière, réduit fortement la densité de la macrofaune du sol.

La composition et l'épaisseur de la litière sont déterminants pour la distribution des millipèdes (David, 1986 et Bailey, 1990), car ces derniers jouent un rôle de macrodégradation de la litière (Bachelier (1978), Garay *et al.* (1986), Bertrand *et al.* (1987), Gallardo & Merino (1993), Grosjean & Poinso-Balaguer (1994), Loginova (1995), Carcamo *et al.* (2000).

La fertilisation conduit à une diminution de la densité de la faune du sol directement concernée par l'évolution physico-chimique du sol.

Globalement, les herbicides présentent une toxicité directe faible sur les arthropodes (Volkmar *et al.*, 2003). Néanmoins, ils ont des effets indirects marqués sur les arthropodes phytophages dont les Diplopoda en supprimant les ressources dont ils ont besoin (Shelton & Edwards, 1983; Landis *et al.*, 2000) (réduction de la végétation et de la matière organique du sol). Les Chilopodes qui constituent les seuls myriapodes prédateurs (Iorio, 2008) seront affectés par la réduction des arthropodes phytophages qui constituent leurs proies.

L'irrigation est globalement favorable à la faune du sol, mais conduit à une diminution de la diversité végétale.

Enfin, la composition chimique du sol pourrait jouer un rôle dans la répartition des Diplopoda et des Chilopoda ; ainsi la teneur en calcaire actif est nulle au niveau de la station de Oued Smar, et varie de 8,45 à 11,25% suivant les saisons au niveau de la station Bab Ezzouar. Sachant que les Diplopoda et les Chilopoda présentent une épicuticule formée de calcaire, la teneur du sol en cette matière est déterminante pour leur présence ou absence.

Au niveau de la station Bab Ezzouar, la densité d'activité des Diplopoda est 4,38 fois plus élevée que celle des Chilopoda (nous avons dénombré 587 individus appartenant à la classe des Diplopoda et 133 individus à la classe des Chilopoda). Les résultats obtenus avec la méthode utilisant des pièges de type Barber dans d'autres écosystèmes montrent également un faible effectif de Chilopoda (Ascaso, 1986 ; Serra & Ascaso, 1990).

La différence notée dans la densité d'activité entre ces deux classes, montre que les Chilopoda, prédateurs, sont moins abondants au niveau de cette station (Fig. 8 et 9) et que leurs mobilités de surface est inférieure à celle des Diplopoda. Aussi, la dominance de ce groupe pourrait avoir une relation avec la nutrition puisque ce sont des consommateurs primaires (Vicente & Serra, 1992 ; Serra *et al.* 1996). Il est en effet remarquable que la plupart des Diplopoda piégés se nourrissent sur le matériel végétal mort. Selon Duvigneaud (1974) ces décomposeurs occupent une place importante dans les sols squelettiques, ils remplacent les Acarina et les Collembola dans la réduction des feuilles mortes, déjà ramollies par les champignons. Une autre cause probable de ce phénomène peut être que les différentes espèces de Chilopodes présentent une mobilité de surface assez limitée ; ce dernier facteur pourrait avoir comme conséquence que la méthode de capture soit peu appropriée pour l'évaluation qualitative et quantitative de leurs populations.

Cependant, au niveau de l'agroécosystème de Oued Smar, la classe des Chilopoda domine. En effet, 12 individus appartenant à cette classe ont été récoltés et seulement la moitié pour la classe des Diplopoda.

L'activité des Diplopoda est beaucoup plus affectée par les pratiques agricoles car ces derniers sont des consommateurs primaires et se nourrissent directement de végétaux morts. L'uniformité de la végétation et la faible diversité végétale ont conduit à la diminution de la densité des Diplopoda. Les Chilopodes par contre, ne sont pas directement liés à la végétation mais plutôt au fait qu'ils se nourrissent d'arthropodes phytophage dont certaines espèces adaptées et supportant bien les perturbations agricoles, peuvent atteindre de fortes abondances. La dominance des Chilopoda est due aussi à l'abondance de l'espèce *Scutigera*

coleoptrata qui présente une préférence pour les milieux anthropisés et les écosystèmes agricoles (Minelli 1985 & 1992 ; Zapparoli 1994 & 2002).

Les graphes suivants représentent la densité d'activité des différentes espèces de Diplopoda (Fig.8) et de Chilopoda (Fig.9), au niveau de la station Bab Ezzouar et de Oued Smar.

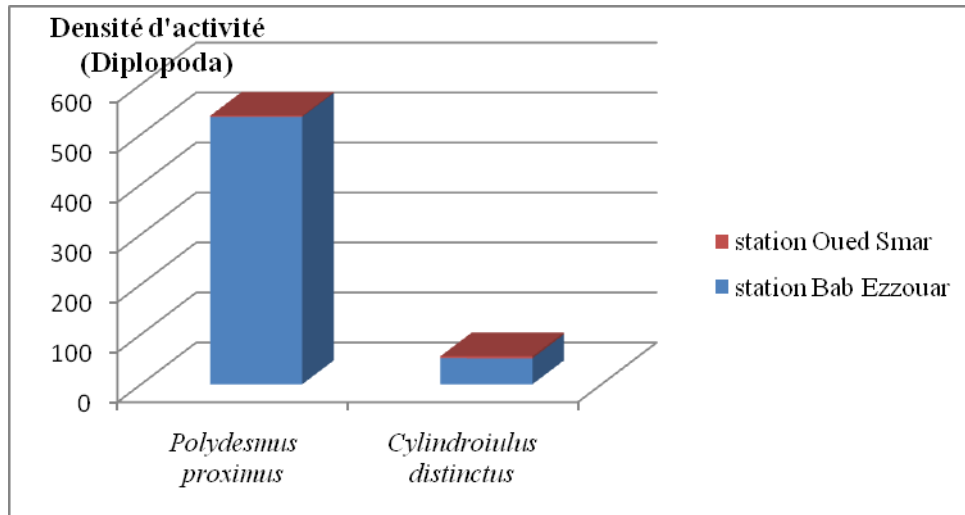


Fig.8. Densité d'activité des différentes espèces récoltées de Diplopoda au niveau de la station Bab Ezzouar et Oued Smar.

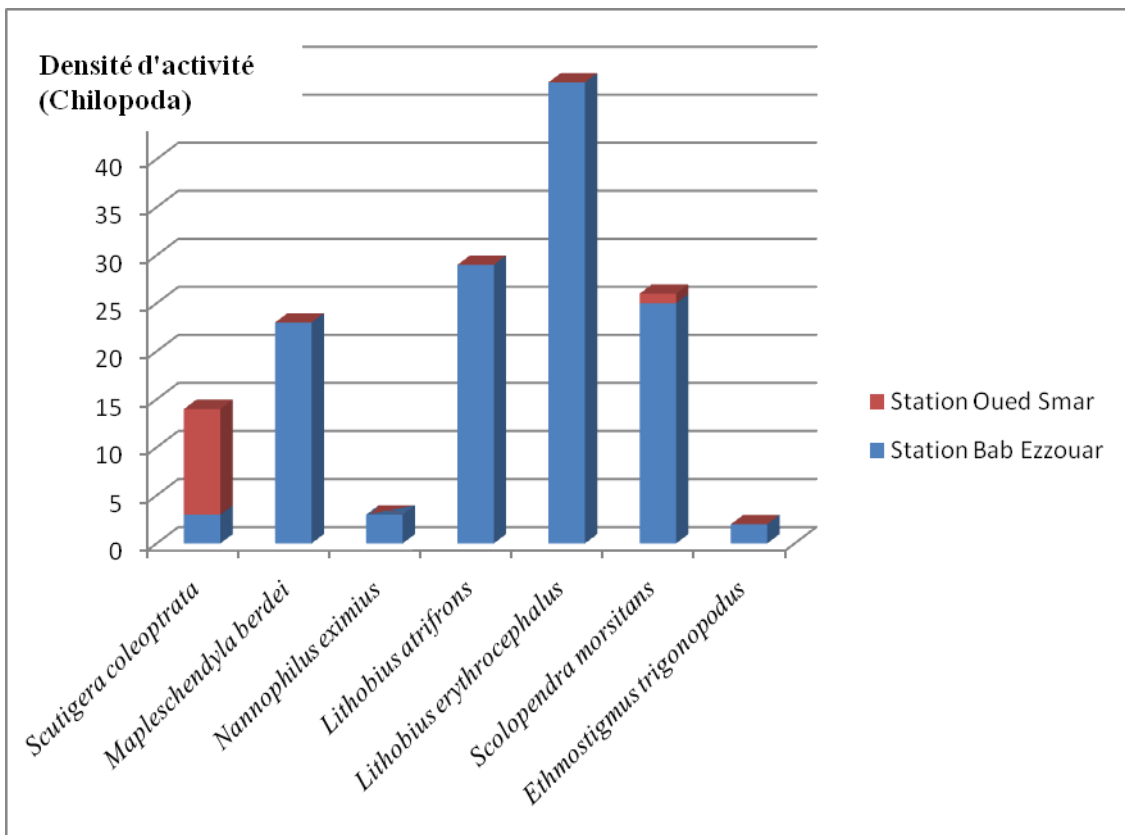


Fig.9. Densité d'activité des différentes espèces de Chilopoda au niveau de la station Bab Ezzouar et Oued Smar.

Au niveau de la station Bab Ezzouar, concernant la classe des Diplopoda, l'espèce la plus abondante est *Polydesmus proximus* dont les 535 représentants constituent 91,14% des captures, le reste des captures sont représentées par l'espèce *Cylindroiulus distinctus*. Pour la classe des Chilopoda, l'espèce *Lithobius erythrocephalus* compte 48 individus soit 35,55% de l'ensemble des captures de cette classe, cette espèce représente l'espèce la plus abondante, elle est suivie par *Lithobius atrifrons* qui compte 29 individus, *Scolopendra morsitans* (25 individus), *Mapleschendyla berdei* (23 individus). L'espèce *Nannophilus eximius* et *Scutigera coleoptrata* présentent toutes les deux une même densité qui est égale à 3 individus. Enfin, nous n'avons capturé que 2 individus appartenant à l'espèce *Ethmostigmus*.

Au niveau de la station Oued Smar, concernant les Diplopoda, nous avons dénombré 4 individus appartenant à l'espèce *Cylindroiulus distinctus*. Sa densité d'activité est deux fois plus élevée que celle de *Polydesmus proximus*. Pour la classe des Chilopoda, l'espèce *Scutigera coleoptrata* dont la densité d'activité est égale à 11 individus représente l'espèce la plus abondante. Toutes les autres espèces sont absentes sauf l'espèce *Scolopendra morsitans* dont nous n'avons dénombré qu'un seul individu.

III.2.1. 3.1. 1. Comparaison des moyennes

Le tableau 9 représente la distribution de la densité d'activité des espèces en relation avec la nature du milieu qui va être utilisé pour le test du Khi deux.

Tab.9. Distribution de la densité d'activité des espèces dans les deux stations étudiées.

Stations Espèces	Bab Ezzouar	Oued Smar	Total
<i>Scutigera coleoptrata</i>	3	11	14
<i>Mapleschendyla berdei</i>	23	0	23
<i>Nannophilus eximius</i>	3	0	3
<i>Lithobius atrifrons</i>	29	0	29
<i>Lithobius erythrocephalus</i>	48	0	48
<i>Scolopendra morsitans</i>	25	1	26
<i>Ethmostigmus trigonopodus</i>	2	0	2
<i>Polydesmus proximus</i>	535	2	537
<i>Cylindroiulus distinctus</i>	52	4	52
Total	720	18	738

Tout d'abord nous devons déterminer combien d'individus en théorie devrait-il y avoir dans chacune des deux stations s'il n'y avait pas de différence entre les deux milieux. Ceci représente l'hypothèse nulle (H0) qui indique en vérité que les différences entre les fréquences observées et les fréquences théoriques sont relativement petites. Le tableau 10, représente les fréquences théoriques de chacune des espèces au niveau des deux stations d'étude.

Tab.10. Fréquences théoriques des espèces au niveau de la station Bab Ezzouar et Oued Smar.

Espèces \ Stations	Bab Ezzouar	Oued Smar
<i>Scutigera coleoptrata</i>	13,4	0,34
<i>Mapleschendyla berdei</i>	22,4	0,56
<i>Nannophilus eximius</i>	2,9	0,07
<i>Lithobius atrifrons</i>	28,9	0,7
<i>Lithobius erythrocephalus</i>	46,8	1,17
<i>Scolopendra morsitans</i>	25,37	0,63
<i>Ethmostigmus trigonopodus</i>	1,95	0,05
<i>Polydesmus proximus</i>	521,9	13,09
<i>Cylindroiulus distinctus</i>	54,63	1,37

Nous remarquons que les fréquences théoriques sont différentes des fréquences observées pour chacune des espèces. Cette dernière est très marquée pour l'espèce *Scutigera coleoptrata* au niveau de la station Bab Ezzouar et Oued Smar ainsi que pour l'espèce *Polydesmus proximus* au niveau de la station Oued Smar.

Le résultat obtenu pour le χ^2 est de 551,34. Il doit être interprété à l'aide de la table des valeurs critiques du χ^2 . La valeur critique étant égale à 2,73 (ddl=8, $\alpha=5\%$), nous concluons que la différence entre les deux milieux est significative, l'hypothèse nulle est rejetée ce qui nous permet de dire qu'il existe une différence significative entre l'abondance des espèces récoltées dans l'écosystème naturel et l'agroécosystème. Nous pouvons conclure que la nature du milieu influe sur l'activité des espèces étudiées et que les espèces les plus concernées sont *Polydesmus proximus* et *Scutigera coleoptrata*.

III.2.1.3.2. Variations dans l'année

La densité d'activité varie au cours de l'année d'une espèce à l'autre et d'une station à l'autre.

Au niveau de la station Bab Ezzouar, *Scutigera coleoptrata* est absente toute l'année, nous l'avons récoltée aux mois de mai et juin. *Nannophilus eximius* n'a été capturée que durant le mois d'avril et *Ethmostigmus trigonopodus* en mai. La densité d'activité de *Mapleschendyla berdei* présente deux pics : le premier en février et le second en septembre. Elle est absente dans nos récoltes de janvier, juillet, aout, octobre et novembre. *Lithobius atrifrons* présente une activité maximale en avril, elle est absente durant la période qui s'étale de juin à septembre. L'activité maximale de *Lithobius erythrocephalus* est enregistrée en avril, elle est complètement absente dans notre échantillonnage du mois d'aout et durant la période s'étalant du mois d'octobre à janvier. Enfin, l'activité de *Scolopendra morsitans* est maximale en avril, cette espèce est absente dans notre récolte de janvier, février, juillet, aout, octobre, novembre et décembre (Fig.10).

Au niveau de la station Oued Smar, la densité d'activité de *Scutigera coleoptrata* présente 3pics : le premier en avril, le second en aout et le troisième en octobre. Le seul individu appartenant à l'espèce *Scolopendra morsitans* a été capturé en septembre (Fig.11).

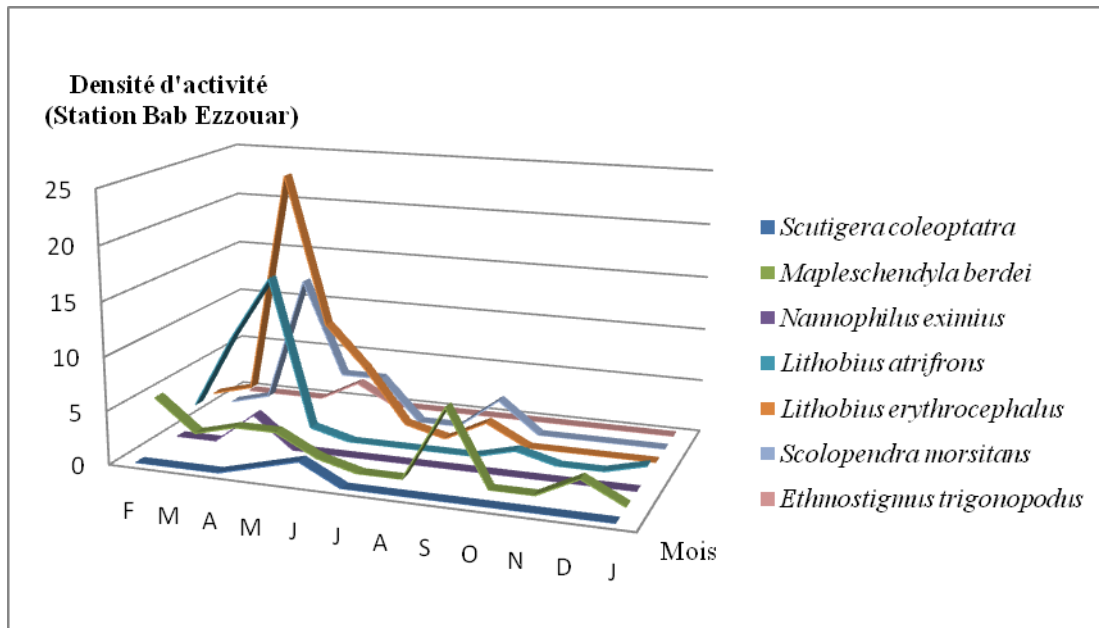


Fig.10. Variations mensuelles de la densité d’activité des différentes espèces de Chilopoda capturées au niveau de la station Bab Ezzouar.

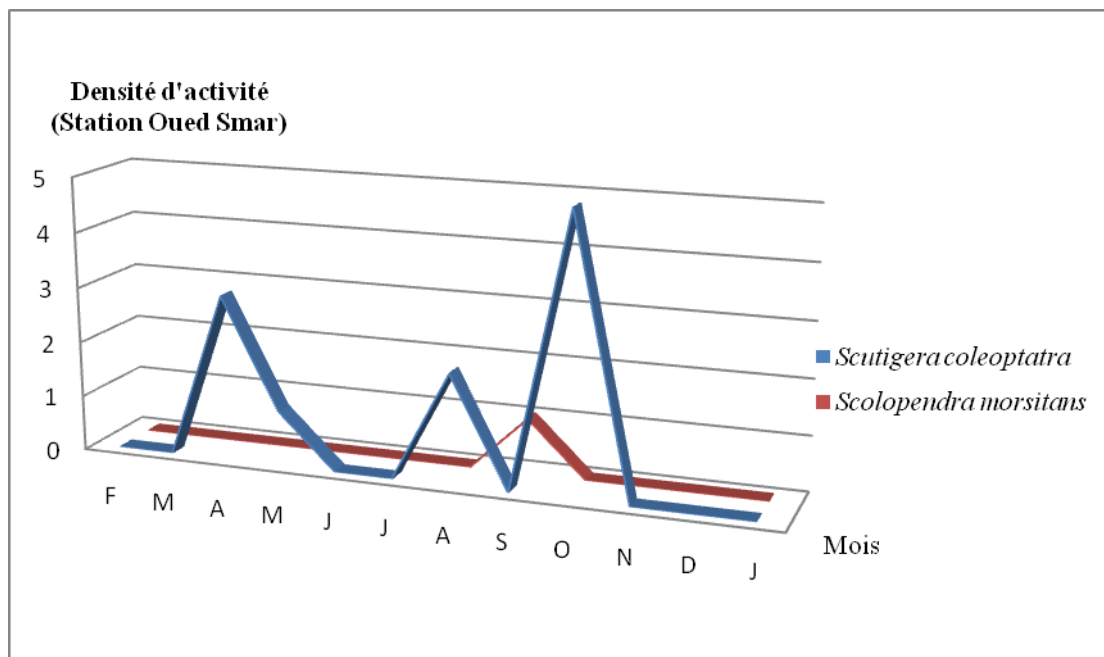


Fig.11. Variations mensuelles de la densité d’activité des différentes espèces de Chilopoda capturées au niveau de la station Oued Smar.

Concernant les Diplopoda de la station Bab Ezzouar, la densité maximale de l’espèce *Polydesmus proximius* est atteinte en mars. Cette espèce est inactive jusqu’au mois de décembre où sa densité d’activité atteint 75 individus. La densité d’activité de l’espèce *Cylindroiulus distinctus* présente deux pics traduisant un maximum d’activité, le premier pic a été observé durant le mois de mars et le second en octobre, l’espèce n’a pas été récoltée durant le reste de notre période d’échantillonnage (Fig.12).

Pour ce qui est des Diplopoda de la station Oued Smar, *Polydesmus proximius* est absente durant toute l'année sauf en décembre où nous avons récolté 2 individus. *Cylindroiulus distinctus* n'est présente qu'en mars et octobre (Fig.13), ces deux mois coïncident avec les pics de densité d'activité de la même espèce au niveau de la station Bab Ezzouar.

Les évolutions de densités des populations sont le résultat d'une part, des effets de la natalité et de la mortalité et d'autre part, de leurs mobilités.

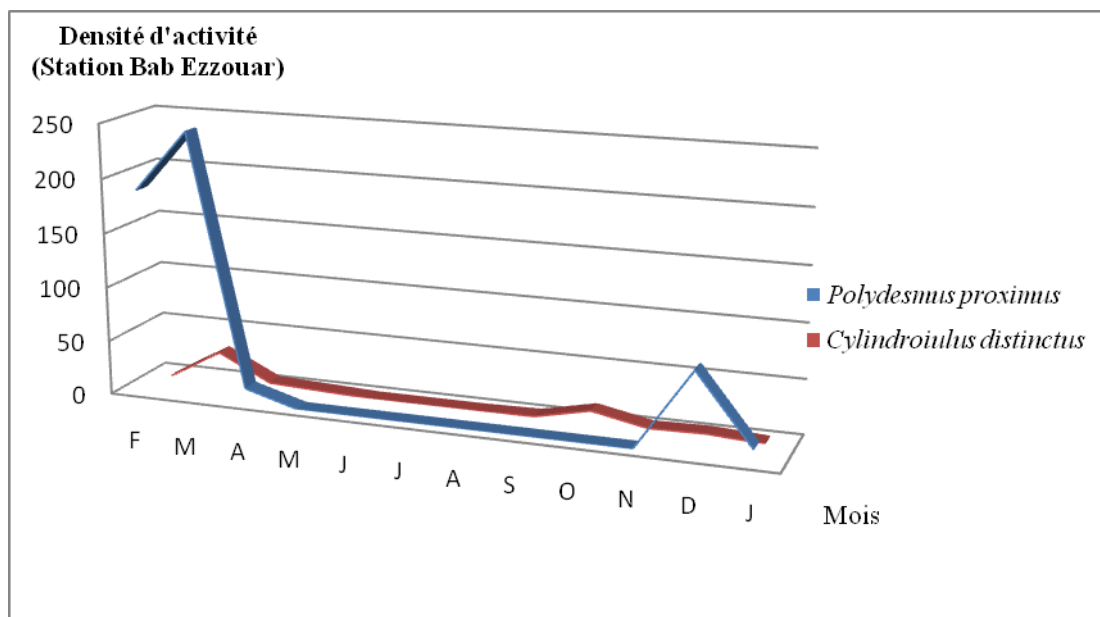


Fig.12. Variations mensuelles de la densité d'activité des différentes espèces de Diplopoda capturées au niveau de la station Bab Ezzouar.

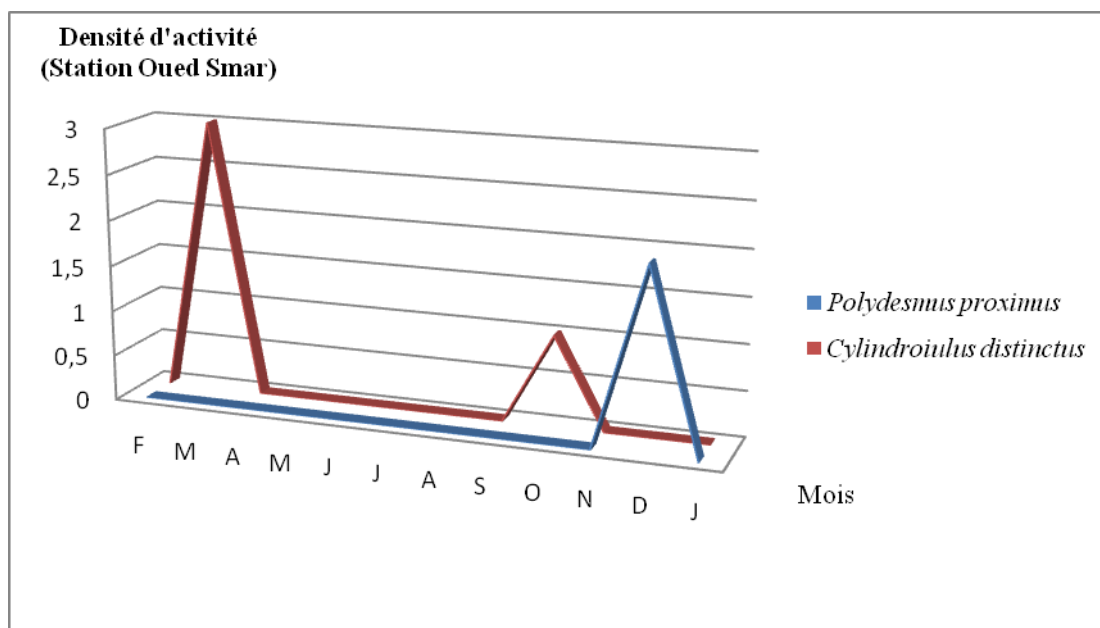


Fig.13. Variations mensuelles de la densité d'activité des différentes espèces de Diplopoda capturées au niveau de la station Oued Smar.

III.2.1.4. Indice de diversité et d'équitabilité

La diversité d'un peuplement revêt au moins deux aspects. Le premier correspond au nombre de taxons présents, généralement des espèces. Mais, la richesse en taxon d'un peuplement n'est qu'une mesure imparfaite de la diversité et ne tient pas compte de l'autre aspect de la diversité que constitue l'importance numérique de chaque taxon.

Divers outils mathématiques furent proposés pour tenter d'évaluer cet aspect de la diversité (Daget, 1976). L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') est le plus communément utilisé pour sa simplicité. Cet indice bien qu'il varie directement en fonction du nombre d'espèces (S), les espèces rares présentent un poids beaucoup plus faible que les plus communes (Ramade, 1984). Toutefois si quelques espèces très rares échappent à un échantillonnage, l'estimation de la diversité du peuplement n'est pratiquement pas affectée (Daget, 1976). La valeur de H' est maximale quand toutes les espèces sont également représentées dans l'échantillon. Dans ce cas $H' = \log n$, n étant le nombre d'espèces. Par contre plus forte est la structure de dominance, moins l'échantillon est diversifié, pour un nombre donné d'espèce (Legendre, 1979). Pour beaucoup d'écologistes, une diversité élevée correspond à une stabilité plus grande (Dajoz, 1985). Plus la diversité est grande, plus les liens trophiques entre les divers groupes constituant une biocénose sont complexes (Bachelier, 1978 ; Ramade, 1984). En définitive, plus grande sera la diversité spécifique, plus nombreuses seront les possibilités de contre réaction entre les populations constituant les peuplements, ce qui accroît la stabilité du système (Ramade, 1984).

Ainsi, la diversité d'un peuplement n'est pas figée. Elle est tributaire de l'évolution du peuplement. Elle est faible au début, augmente quand celui-ci est en cours de structuration, passe par un maximum puis tend à se stabiliser vers 2 à 4,5 bits par individus (Pichot-Vial, 1991).

Les valeurs de la diversité (H'), de la diversité maximale ($H' \text{ max}$) et de l'équitabilité (E) calculées pour nos stations, ainsi que la richesse spécifique (S) et la densité d'activité totale du peuplement (N) figurent au tableau 11.

Les valeurs de la diversité spécifique obtenues sont sensiblement égales dans les deux stations d'études même si la richesse spécifique et la densité d'activité totale sont beaucoup plus élevées au niveau de la station de Bab Ezzouar.

Tab.11. Diversité (H'), diversité maximale ($H' \text{ max}$), et équitabilité (E) ainsi que la richesse spécifique (S) et la densité d'activité totale (N) du peuplement de la station de Bab Ezzouar et de Oued Smar étudié.

	Indice de diversité Shannon-Weaver (H')	Diversité maximale ($H' \text{ max}$)	Equitabilité (E)	Richesse spécifique (S)	Densité d'activité totale (N)
Station Bab Ezzouar	1,02	2,2	0,47	9	720
Station Oued Smar	1,00	1,3	0,72	4	18

Cependant, les valeurs de l'équitabilité sont très différentes. En effet, la faible valeur de cet indice trouvé dans la station de Bab Ezzouar (0,47) est caractéristique d'un peuplement moyennement homogène et relativement mal équilibré (Daget, 1976), elle est due à la dominance de l'espèce *Polydesmus proximus* (91%) qui trouve dans cette station des conditions adéquates trophique et spatiale. En examinant le tableau de la variation mensuelle de la densité d'activité, nous remarquons que les fortes densités de cette espèce se rencontrent durant la saison hivernale qui offre à cette espèce détritivore une ressource en nourriture abondante et facilement exploitable qui est la matière organique. Ainsi les valeurs de la matière organique varient énormément au cours de l'année (Tab. 2), elle est maximale en hiver (12,21%), et varie peu durant les autres saisons, de 4,82 à 3,44 %.

III.2.1.5. Distribution spatiale des espèces

Nous avons comparé les moyennes et les variances des espèces abondantes au niveau des deux stations étudiées afin de déterminer leurs types de distributions. Les résultats sont donnés dans le tableau suivant : (Tab.12)

Tab.12. Moyennes, variances et types de distributions des espèces récoltées au niveau des

Stations Espèces	Station Bab Ezzouar			Station Oued Smar		
	moyennes	variances	Type de distribution	moyennes	variances	Type de distribution
<i>Polydesmus proximus</i>	44,58	7078,08	Distribution en agrégats	0,17	0,33	Distribution en agrégats
<i>Cylindroiulus distinctus</i>	4,33	66,97	Distribution en agrégats	0,33	0,79	Distribution en agrégats
<i>Scutigera coleoptrata</i>	0,25	0,39	Distribution en agrégats	0,92	2,63	Distribution en agrégats
<i>Mapleschendyla berdei</i>	1,92	5,17	Distribution en agrégats	/	/	/
<i>Lithobius atrifrons</i>	2,42	22,08	Distribution en agrégats	/	/	/
<i>Lithobius erythrocephalus</i>	4	48,91	Distribution en agrégats	/	/	/
<i>Scolopendra morsitans</i>	2,08	14,45	Distribution en agrégats	0,08	0,08	Distribution au hasard

deux stations étudiées.

Toutes les espèces étudiées manifestent une tendance à former des groupes, les individus présentent une distribution en agrégats. Les mécanismes de reproduction entraînent un rapprochement des couples puis un éloignement léger après la reproduction, des autres couples donnant l'aspect d'une répartition en agrégats. La seule exception concerne l'espèce *Scolopendra morsitans* qui au niveau de station Oued Smar présente une distribution au hasard.

III.2.2. Analyse bioinformatique

III.2.2.1. Test de Kruskal-Wallis

Ce test permet d'étudier le comportement d'une variable à expliquer continue en fonction d'une ou plusieurs variables explicatives catégorielles. Les données utilisées sont celles du tableau 4. La variable explicative ou le facteur de variabilité est le type du milieu : naturel (station Bab Ezzouar) ou agroécosystème (station Oued Smar). L'activité des espèces représente la variable à expliquer.

L'hypothèse nulle (H_0) revient à considérer que Les échantillons proviennent de la même population. L'hypothèse alternative revient à considérer que Les échantillons proviennent de populations différentes.

Etant donné que la valeur de probabilité calculée, qui est égale à 0,002, est inférieure au niveau de signification $\alpha=0,05$, on doit rejeter l'hypothèse nulle H_0 . Nous pouvons ainsi déduire que l'activité des espèces varie d'un milieu à l'autre c'est-à-dire que le type du milieu influe sur l'activité des espèces. Les Diplopoda et les Chilopoda de la station naturelle de Bab Ezzouar sont significativement plus actifs que ceux de l'agroécosystème de Oued Smar. Leurs densités importantes au niveau de la première station sont dues à l'absence d'actions anthropiques, seules les relations biotiques agissent sur le peuplement de ce biotope en créant un équilibre entre les populations existantes.

III.2.3. Analyse autoécologique

III.2.3.1. Préférence écologique des espèces étudiées

En général, les espèces récoltées sont plus abondantes au niveau de la station naturelle de Bab Ezzouar, ceci pourrait indiquer que ces dernières préfèrent ce type de milieu. Afin de vérifier ces observations, nous avons comparé la probabilité au niveau de signification $\alpha = 0,05$. L'hypothèse nulle H_0 indique qu'il n'y a pas de différence entre les deux populations lorsque la valeur de probabilité calculée est supérieure au niveau de signification $\alpha=0,05$ et rejetée dans le cas contraire.

Nous avons étudié par la suite la préférence et comparé les effectifs des sept espèces les plus abondantes dans nos deux stations étudiées.

Les résultats du test Mann-Whitney sont indiqués dans le tableau suivant : (Tab.13)

Tab.13. Préférence des espèces récoltées dans les deux stations étudiées. (P= valeurs de probabilité) ; – (pas de préférence) + (préférence).

		Résultats	P	Station Bab Ezzouar	Station Oued Smar
Espèces					
Chilopoda	<i>Scutigera coleoptrata</i>		0,305	–	–
	<i>Mapleschendyla berdei</i>		0,003	+	–
	<i>Lithobius atrifrons</i>		0,007	+	–
	<i>Lithobius erythrocephalus</i>		0,003	+	–
	<i>Scolopendra morsitans</i>		0,053	–	–
Diplopoda	<i>Polydesmus proximus</i>		0,048	+	–
	<i>Cylindroiulus distinctus</i>		0,031	+	–

A partir des deux stations considérées, nous avons distingué trois catégories d'espèces d'après leur choix d'habitat, les catégories suivantes ont été répertoriées :

- 1) Espèces non classifiables : ce sont des espèces dont les captures sont faibles et ne permettent pas de définir la catégorie à laquelle elles appartiennent. Il s'agit de l'espèce *Nannophilus eximius* et *Ethmostigmus trigonopodus*.
- 2) Espèces qui se retrouvent dans les deux stations sans préférence nette pour l'une d'elles : *Scutigera coleoptrata* et *Scolopendra morsitans*.
- 3) Espèces ayant une préférence pour la station naturelle de Bab Ezzouar. Dans ce groupe nous pouvons distinguer :

3a) Espèces également présentes dans l'agroécosystème : *Polydesmus proximus*, *Cylindroiulus distinctus*.

3b) Espèces qui se retrouvent seulement dans la station naturelle de Bab Ezzouar : *Mapleschendyla berdei*, *Lithobius atrifrons*, *Lithobius erythrocephalus*.

III.2.3.2. Phénologie et cycles vitaux

Pour rendre compte de l'organisation fonctionnelle d'un peuplement, il convient d'examiner aussi son organisation temporelle puisque les adultes des différentes espèces répertoriées peuvent ne pas être capturés simultanément. On constate que chaque espèce a sa propre phénologie.

Comme les effectifs capturés par piégeage d'activité rendent compte de la densité d'activité de déplacement au sol des espèces, on appelle par conséquent « cycle d'activité » d'une espèce la distribution de ses individus adultes capturés entre les diverses périodes de l'année.

Lorsqu'on collecte des individus pendant une année complète, on constate une évolution saisonnière du nombre total de captures (adultes+juvéniles) (Kherbouche-Abrous, 2006), on parle ici d'activité saisonnière. Cette dernière est régie par différents facteurs. Banerjee (1967) a constaté que le pic d'activité de l'espèce *Cylindroiulus punctatus* (Iulidae, Diplopoda) est observé pendant la saison de reproduction où les adultes recherchent activement un partenaire.

Dans cette partie de notre présente étude, nous avons commenté la capture de chaque espèce dans notre région d'étude en traitant son cycle d'activité dans l'ensemble des deux stations étudiées (Tab. 14 et 15) et en représentant les distributions mensuelles de capture des mâles et femelles à l'aide de phénogrammes sous forme de planches représentées sur les figures (14 à 19).

Tab.14. Activité cénotique des individus mâles et femelles des espèces récoltées pour la

Classe	Famille	Genres et espèces	Sexe	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	Total
Diplopoda	Polydesmidae	<i>Polydesmus proximus</i>	M	65	99	4	0	0	0	0	0	0	0	62	11	241
			F	124	146	10	0	0	0	0	0	0	0	13	1	294
	Iulidae	<i>Cylindroiulus distinctus</i>	M	0	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	9
			F	0	27	4	2	0	0	0	1	4	2	3	0	43
Chilopoda	Scutigeraidae	<i>Scutigera coleoptatra</i>	M	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
			F	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Geophilidae	<i>Mapleschendyla berdei</i>	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			F	5	2	3	3	1	0	0	7	0	0	2	0	23
	Lithobiidae	<i>Lithobius atrifrons</i>	M	1	6	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16
			F	1	3	7	0	0	0	0	0	1	0	0	1	13
		<i>Lithobius erythrocephalus</i>	M	1	1	8	4	2	1	0	1	0	0	0	0	18
			F	1	2	16	6	4	0	0	1	0	0	0	0	30
	Scolopendridae	<i>Scolopendra morsitans</i>	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			F	0	1	13	4	4	0	0	3	0	0	0	0	25

station Bab Ezzouar.

Tab.15. Activité cénotique des individus mâles et femelles des espèces récoltées pour la

Classe	Famille	Genres et espèces	Sexe	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	Total	
Diplopoda	Polydesmidae	<i>Polydesmus proximus</i>	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
			F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Iulidae	<i>Cylindroiulus distinctus</i>	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			F	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	
Chilopoda	Scutigeraidae	<i>Scutigera coleoprata</i>	M	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	4	
			F	0	0	3	1	0	0	1	0	2	0	0	0	7	
	Scolopendridae	<i>Scolopendra morsitans</i>	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			F	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	

station Oued Smar.

Diplopoda

Polydesmidae

Polydesmus proximus

Cycle d'activité : représenté sur la figure 14.

-Station Bab Ezzouar : les mâles et les femelles appartenant à cette espèce sont actifs durant la période qui s'étale de décembre à avril. L'abondance des mâles et des femelles durant les mois de février et mars indique probablement la période de reproduction.

-Station Oued Smar : seulement deux mâles ont été récoltés dans cette station, ils sont actifs durant le mois de décembre.

Iulidae

Cylindroiulus distinctus

Cycle d'activité : représenté sur la figure 15.

-Station Bab Ezzouar : les mâles de *Cylindroiulus distinctus* sont moins actifs que les femelles puisqu'ils n'ont été récoltés que durant deux périodes d'échantillonnage. La présence des deux sexes en nombre élevé durant le mois d'octobre indique probablement la période de leur union, par conséquent, cette période correspond à celle de la reproduction.

-Station Oued Smar : les femelles sont les seules représentants de cette espèce dans cette station. Les mâles ne sont pas actifs, ils n'ont pas été récoltés dans nos échantillons. Les femelles ont une période d'activité très réduite, elles ne sont actives qu'en mars et octobre.

Chilopoda

Scutigerae

Scutigera coleoptrata

Cycle d'activité : représenté sur la figure 16.

-Station Bab Ezzouar : la période d'activité des mâles et des femelles appartenant à cette espèce est courte et disjointe. Les femelles sont actives durant le mois de mai et les mâles durant le mois de juin.

-Station Oued Smar : les femelles sont actives durant les mois d'avril, mai, août et octobre. Les mâles qui ont une période d'activité plus courte ont été capturés durant les mois d'août et octobre. Le maximum de présence des deux sexes pendant le mois d'octobre indique probablement la période de la reproduction.

Geophilidae

Mapleschendyla berdei

Le cycle d'activité de cette espèce est représenté dans la figure 17. Elle a été capturée dans la station Bab Ezzouar seulement où les femelles sont les seules représentants. Les mâles ne sont pas actifs puisqu'aucun n'a été récolté dans nos échantillons.

Lithobiidae

Lithobius atrifrons

Cycle d'activité : représenté dans la figure 18.

Au sein de la station Bab Ezzouar. La présence massive des deux sexes durant les mois de mars et avril indique probablement la période de copulation.

Lithobius erythrocephalus

Cycle d'activité : représenté dans la figure 18.

Cette espèce n'est présente que dans la station Bab Ezzouar où les mâles et les femelles qui appartiennent à cette espèce ont une longue période d'activité (sept mois) avec l'activité des mâles un peu plus prononcée que celle des femelles. La présence massive des mâles et des femelles en avril indique probablement leur période de reproduction.

Scolopendridae

Scolopendra morsitans

Cycle d'activité : représenté dans la figure 19.

Les femelles sont les seuls représentants de cette espèce et n'ont été récoltées que dans la station Bab Ezzouar. Puisque les mâles ne sont pas actifs (aucun représentant n'a été trouvé dans notre échantillon), la période de reproduction ne peut être déterminée.

A la station Oued Smar, seulement une femelle a été récoltée durant le mois de septembre.

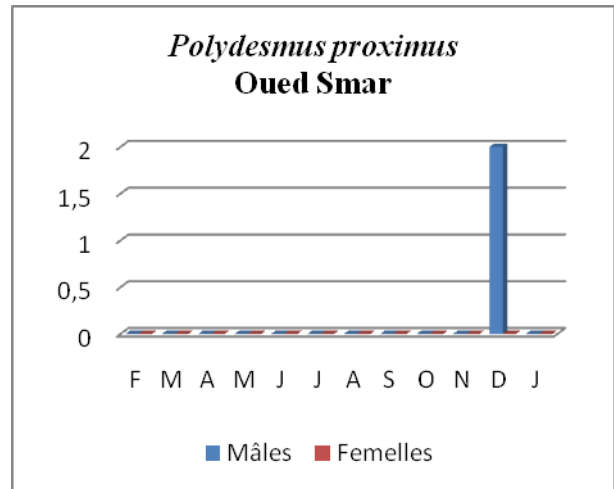
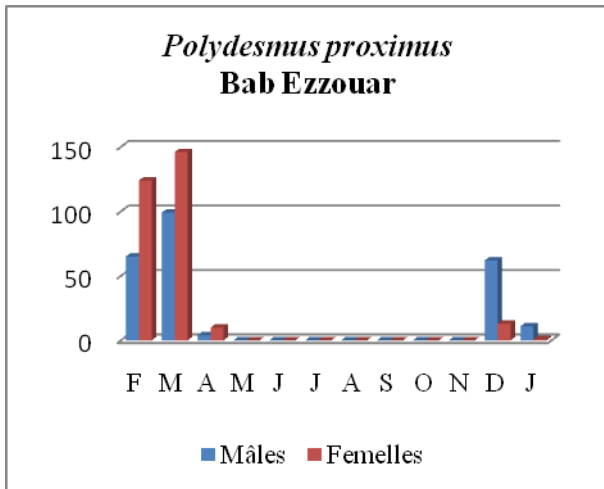


Fig. 14. Cycle d'activité de l'espèce *Polydesmus proximus* dans la station Bab Ezzouar et Oued Smar.

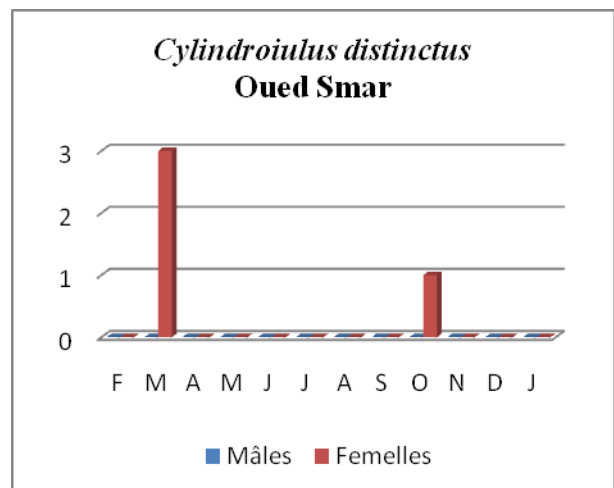
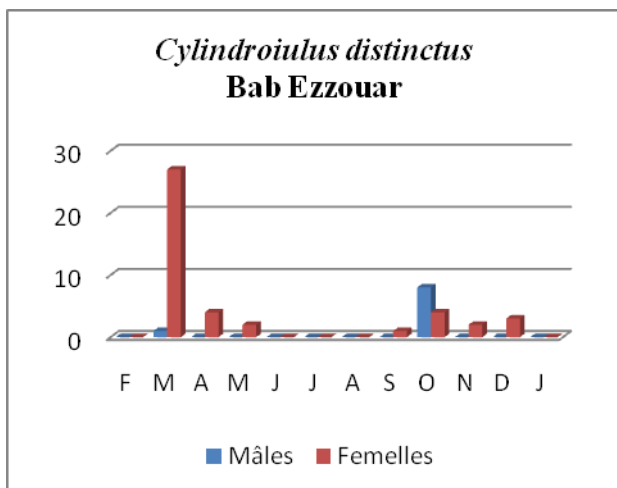


Fig. 15. Cycle d'activité de l'espèce *Cyldroiulus distinctus* dans la station Bab Ezzouar et Oued Smar.

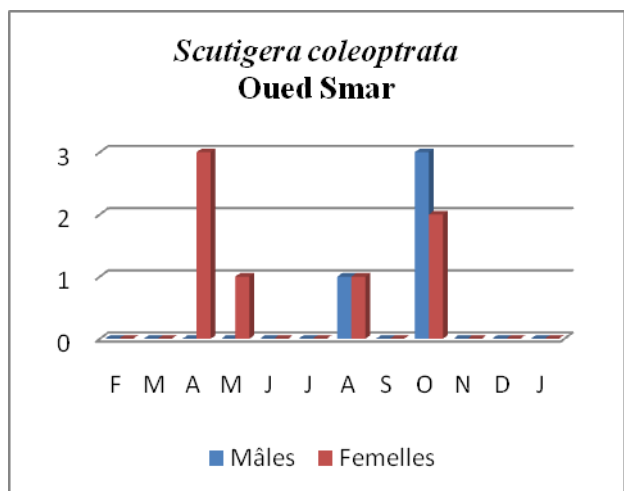
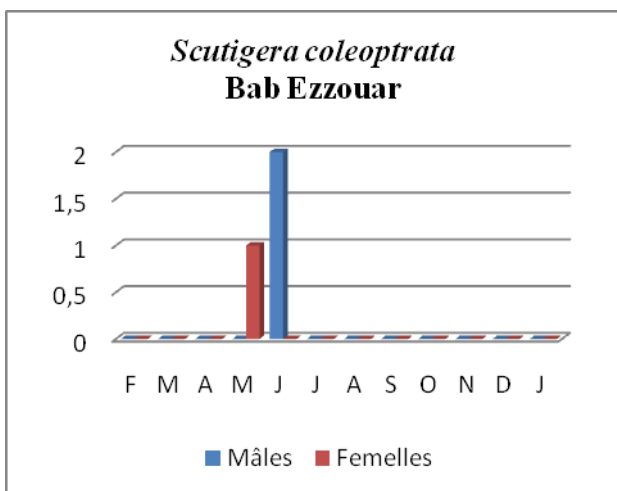


Fig. 16. Cycle d'activité de l'espèce *Scutigera coleoptrata* dans la station Bab Ezzouar et Oued Smar.

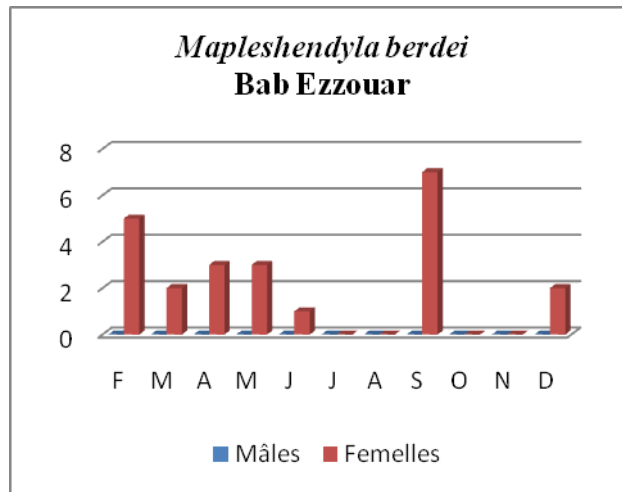


Fig. 17. Cycle d'activité de l'espèce *Mapleschendyla berdei* dans la station Bab Ezzouar.

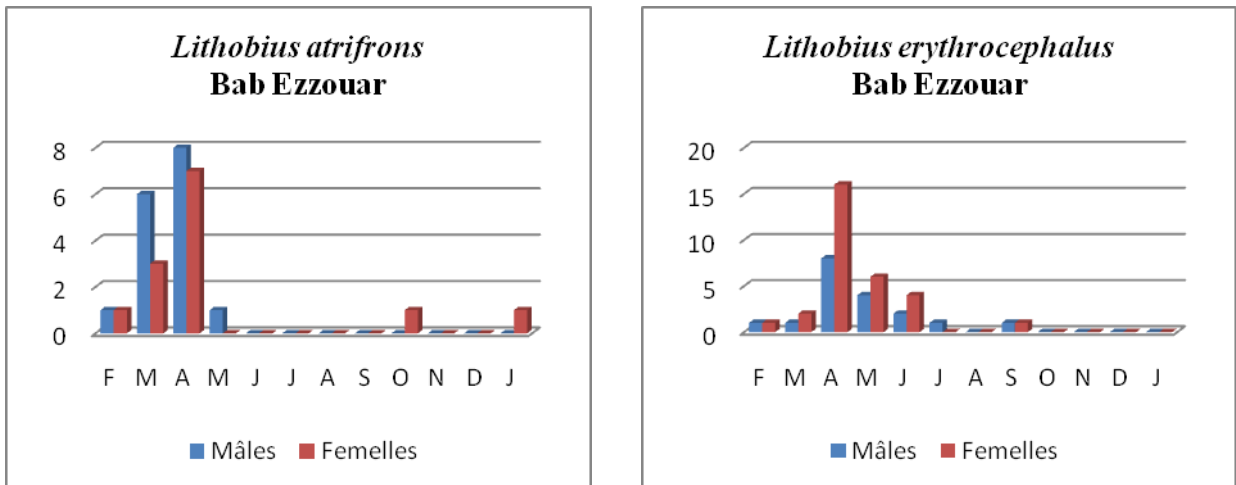


Fig. 18. Cycle d'activité de l'espèce *Lithobius atrifrons* et *Lithobius erythrocephalus* dans la station Bab Ezzouar.

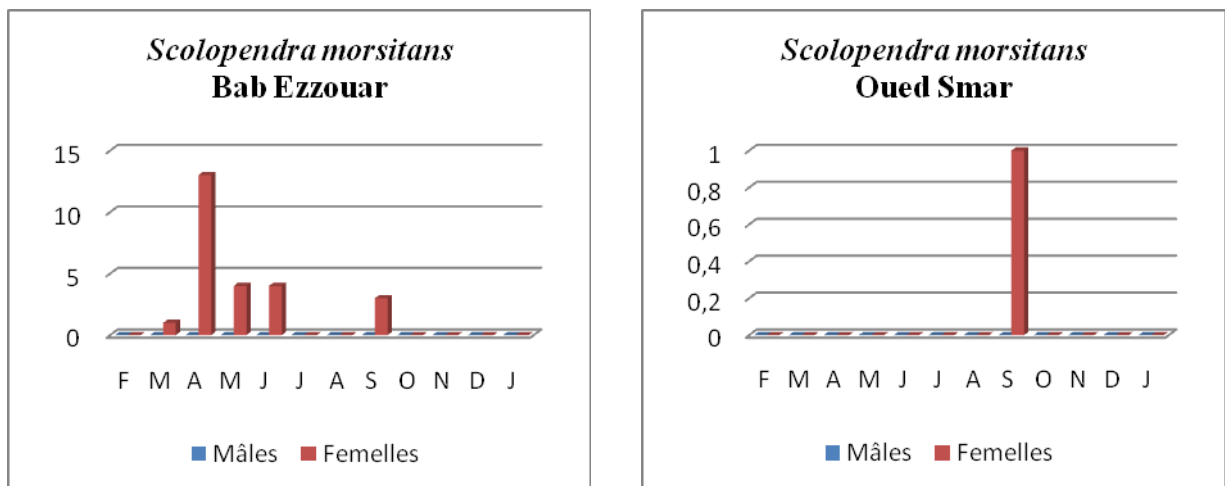


Fig. 19. Cycle d'activité de l'espèce *Scolopendra morsitans* dans la station Bab Ezzouar et Oued Smar.

Les espèces étudiées dans les deux stations sont actives durant l'automne, l'hiver et le début de la saison printanière. Elles présentent un seul pic d'activité.

En général, et pour l'ensemble des espèces récoltées, les femelles sont plus actives que les mâles. Leur activité est liée à la recherche de nourriture, d'un partenaire ou à la recherche d'un abri pour la ponte.

La période d'activité de certaines espèces de Diplopoda et de Chilopoda méditerranéennes est très prononcée. Ces dernières ne sont actives que durant la période humide (hiver et printemps). Aucune espèce n'est observée entre mai et octobre à cause de la sécheresse car elles s'enfouissent dans le sol en creusant des galeries (Hopkin et Read, 1992).

Le climat est également un facteur critique pour déterminer les périodes d'activité des Diplopoda et des Chilopoda.

Gillon et Gillon (1976), dans une étude faite au Sénégal, ont remarqué que les iules (Diplopoda) ne sont apparus qu'après le début des pluies. Toutefois leur activité a cessé avant la fin de la saison des pluies en prévision de la saison sèche à venir. Dans les régions tempérées, la plupart des espèces sont moins actives en hiver sauf celles appartenant aux Chordeumatida (Diplopoda) dont la densité maximale des adultes se rencontre en hiver. Les espèces de *Polydesmus* sont actives au printemps et en été (parfois également en automne), tandis que celles de *Cylindroiulus* présentent généralement deux pics d'activité au printemps et en automne. En traçant la courbe des températures et des précipitations pour les mêmes périodes que celles des collectes, Barlow (1960) a été capable de déterminer l'activité de *Polydesmus denticulatus*. Ce dernier est actif sur une large étendue de température, tandis que l'activité de *Cylindroiulus frisius* (= *latestriatus*) est liée plus étroitement à la température et aux précipitations. L'activité de ces espèces étudiées pourrait être plus liée à la température plutôt qu'aux précipitations.

CONCLUSION

Au bout d'une année d'étude des deux stations choisies, qui sont proches et soumises aux mêmes conditions climatiques et à la limite de notre échantillonnage, 1501 individus ont été récoltés dont 292 mâles, 448 femelles et 761 juvéniles. Ces derniers appartiennent à 6 familles, 11 genres et 9 espèces. Au niveau de la station naturelle de Bab Ezzouar, le sol est de type limono-argileux calcaire avec de fortes teneurs en matières organiques et un pH proche de la neutralité. Au niveau de l'agroécosystème de la station Oued Smar, le sol est de type limono-argileux avec de faibles teneurs en matières organiques et un pH proche de la neutralité.

Le nombre de Diplopoda (593 individus récoltés) est sensiblement plus élevé que celui des Chilopoda (145 individus récoltés). Le plus faible nombre de captures de cette dernière classe semble indiquer que leur mobilité de surface est inférieure à celle des Diplopoda. Il faut tenir compte du faible nombre de géophilomorphes, propres aux horizons organiques ou minéraux plus profonds, qui ont été capturés. Les préférences pour des compartiments édaphiques plus ou moins profonds pourraient laisser penser que l'utilisation de pièges d'interception donne des résultats biaisés et sous-estimés des populations de Chilopoda.

L'effet des pratiques agricoles employées au niveau de la station expérimentale de Oued Smar sur les peuplements de Diplopoda et de Chilopoda semble très marqué. En effet, la richesse spécifique et la densité d'activité des Chilopoda sont plus élevées au niveau de la station naturelle de Bab Ezzouar. *Scutigera coleoptrata* (Chilopoda), est la seule espèce abondante au niveau de l'agroécosystème, on a dénombré 11 individus mûres. Chez les Diplopoda par contre, la richesse spécifique n'est pas affectée, mais la diminution de la densité d'activité des espèces récoltées montre que leur activité est très affectée par les pratiques agricoles.

Les valeurs de la diversité spécifique obtenues sont sensiblement égales dans les deux stations d'études même si la richesse spécifique et la densité d'activité totale sont beaucoup plus élevées au niveau de la station de Bab Ezzouar. L'indice d'équitabilité est plus faible au niveau de la station Bab Ezzouar, ceci est dû à la dominance de l'espèce *Polydesmus proximus* (91%) qui trouve dans cette station des conditions adéquates trophique et spatiale.

La comparaison des moyennes et le test de Kruskal-Wallis montrent qu'il existe une différence significative entre la richesse spécifique et l'abondance des espèces récoltées dans l'écosystème naturel et l'agroécosystème. Nous pouvons conclure que la nature du milieu influe sur l'activité des espèces étudiées.

Le test U de Mann-Whitney montre que les espèces *Mapleschendyla berdei*, *Lithobius atrifrons*, *Lithobius erythrocephalus*, *Polydesmus proximus*, *Cylindroiulus distinctus* présentent une préférence pour le milieu naturel de Bab Ezzouar.

Les pratiques agricoles au niveau de la station expérimentale de Oued Smar ont conduit à un effet négatif sur la biodiversité en terme de réduction de la richesse spécifique et des densités des espèces de Diplopoda et de Chilopoda.

Nous avons deux regrets.

Nous avons dû nous limiter à une région et à un petit nombre de stations, ce qui restreint la portée des conclusions énoncées.

Etant donné l'originalité de l'étude, nos résultats n'ont pas pu être confrontés à ceux d'autres chercheurs de notre pays.

Perspectives :

Etude comparée des résultats obtenus avec l'utilisation simultanée de deux méthodes d'échantillonnage, pièges de type Barber et biocénomètres ou sonde édaphiques par exemple, dans les mêmes biotopes, pour donner une estimation d'une part des densités des populations de chaque espèce et d'autre part de la mobilité potentielle de chacune d'elles.

Etude des variations stationnelles du poids moyen et de la taille moyenne des espèces abondantes (qualité de l'habitat).

Etude de la distribution spatiale tant verticale qu'horizontale des Diplopoda et des Chilopoda.

Etude des déplacements saisonniers et journaliers des espèces abondantes et notamment étude de changements d'habitat ou de biotope.

Etude du régime alimentaire des espèces abondantes et l'impact de celles-ci sur la fragmentation de la litière pour les Diplopoda et sur les populations de proies pour les Chilopoda.

BIBLIOGRAPHIE

- 1-Abrous-Kherbouche, O., 1996.** Etude systématique et écologique des myriapodes dans le Parc National de Chréa (Atlas Blidéen), Algérie, In : Geoffroy, J. J. & Mauriès, J. P. & Nguyenduy- Jacquemin, M., (Ed.), Acta Myriapodologica. Mem. Mus. Natn. Hist. nat. Paris, 169 : 163-174.
- 2-Abrous-Kherbouche, O. & Mauries, J.P., 1996.** Découverte du genre *Archipolydesmus* en Algérie : description de trois espèces nouvelles (Diplopoda, Polydesmida, Polydesmidae). Bull. Mus.nat., Paris, 18 : 571-587.
- 3-Ascaso, C., 1984.** Utilizacion de trampas de caida en dos comunidades forestales de la region mediterranea : observaciones. In : Actas II congreso Iberico de Entomologia. Bolm. Soc. Port. Ent., Suppl. 1 : 497-505.
- 4-Ascaso, C., 1986.** Estudio cuantitativo de poblaciones a partir de muestreos indirectos : aplicación a comunidades de Artrópodos en dos bosques del Montseny. Tesis Doctoral. Barcelona, Publ. Univ. Autónoma de Barcelona, Espagne, 479p.
- 5-Bachelier, G., 1963.** La vie animale dans les sols. Ed. O.R.S.T.O.M, Paris, 279p.
- 6-Bachelier, G., 1978.** Faune des sols, son écologie et son action. Ed. O.R.S.T.O.M, Paris 391p.
- 7-Bagnouls, F., & Gaussen, H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique, document pour les cartes de production végétale. Série généralité cartographique de l'unité écologique. Ed. Edward Privat, Toulouse. 239 p.
- 8-Bailey, P.T., 1990.** The distribution of the millipede *Ommatoiulus moreleti* (Diplopoda, Iulida, Iulidae) in relation to the other *Ommatoiulus* species on south-western Iberian Peninsula. J. Zool. London, 221: 99-111.
- 9-Banerjee, B., 1967.** Diurnal and seasonal variations in the activity of the millipedes *Cylindroiulus punctatus* (Leach), *Tachypodoiulus niger* (Leach) and *Polydesmus angustus* Latzel. Oikos, 18 : 4-141.
- 10-Bara, L., 1991.** Etude de l'aranéofaune d'une xerosere calcicole, thèse de Doctorat en Sciences Zoologiques, Faculté des Sciences, U.L.B., Belgique, 719p.
- 11-Barbault, R., 1981.** Ecologie des populations et des peuplements. Ed. Masson, Paris, 200p.
- 12-Barbault, R., 1993.** Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. Masson, Paris, 269p.
- 13-Barber, H.S., 1931.** Traps for cave inhabiting insectes. J. Elisha Mitchell Sci. Soc., 46: 259-266.
- 14-Barlow, C. A., 1960.** Distributional and seasonal activity in three species of diplopods. Archives Néerlandaises de Zoologie, 13 : 33-108.

- 15-Bertrand, M., Janati- Idrissi, A. & Lumaret, J.P., 1987.** Etude expérimentale des facteurs de variation de la consommation de la litière de *Quercus ilex* L. et *Quercus pubescens* Willd. Par *Glomeris marginata* (Diplopoda, Glomeridae). Rev. Ecol. Biol. Sol. 24 : 359-368.
- 16-Bilalis, D. & Efthimiadis , P. & Sidoras N., 2001.** Effect of three tillage systems on weed flora in a 3-year rotation with four crops. Journal of Agronomy and Crop Science-Zeitschrift Fur Acker Und Pflanzenbau, 186: 135-141.
- 17-Blondel, J., 1979.** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173p.
- 18-Blower, G., 1955.** Millipedes and centipedes as soil animals. Soil Zoology. Ed. Butt. Sci., London., 151p.
- 19-Brandt, J.F., 1840.** Rapport sur les Oniscides et les myriapodes de la régence d'Alger. Rev.Soc. Cuvérienne, Paris, 3p.
- 20-Brolemann, H. W., 1921.** Liste des myriapodes signalés dans le nord de l'Afrique. Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc, 1 : 99-110.
- 21-Brolemann, H. W., 1925.** Races nouvelles des *Schizophyllum* algériens (Myriapodes Diplopodes). Bull. Soc. Hist. nat. Afrique du Nord, 16 : 245-253.
- 22-Brolemann, H. W., 1930.** Myriapodes du Sahara central recueillis par L. G. Seurat au cours de la mission du Hoggar (février- avril, 1928). Bull. Soc. Hist. nat. Afrique du Nord, 1 : 6-8.
- 23-Brolemann, H. W., 1931.** Myriapodes recueillis par le Mr. Le Dr. H. Gauthier en Algérie. Bull. Soc. Hist. nat. Afrique du Nord, 22 : 121-134.
- 24-Brolemann, H.W., 1932.** Tableaux de détermination des chilopodes signalés en Afrique du nord. Bull. Soc. Hist. nat. Afrique du nord, 13: 31-64.
- 25-Brown, G., Passini, A., Benito, N.P., De Aquino & Correia, M., 2002.** Diversity and functional role of soil macrofauna communities in brasilian no-tillage agroecosystems: a preliminary analysis. Paper based on an oral presentation at the international symposium on managing biodiversity in agricultural ecosystems ". Montréal, Canada 8-10 November 2001. 8p.
- 26-Cancela Da Fonseca, J.P., 1969a.** L'outil statistique en biologie du sol. V. Indice de diversité spécifique. Rev. Ecol. Biol. Sol, 6: 1-30.
- 27-Cancela Da Fonseca, J.P., 1969b.** L'outil statistique en biologie du sol. VI. Théorie de l'information et diversité spécifique. Rev. Ecol. Biol. Sol, 6: 533-555.
- 28-Carcamo, H.A., Abe, T.A., Prescott, C.E., Holl, F.B. & Chanway, C.P., 2000.** Influence of millipedes on litter decomposition, N mineralisation, and microbial communities in a coastal forest in British Columbia, Canada. Can. J. For. Res., 30: 817-826.
- 29-Coiffait, H., 19 58.** Les Coléoptères du sol. Ed. Hermann, Paris, 204p.

- 30-Daget, J., 1976.** Les modèles mathématiques en écologie. Ed. Masson, Paris, 172p.
- 31-Dajoz, R., 1985.** Précis d'écologie. Ed. Dunod université, Paris, 499p.
- 32-David, J.F., 1986.** Les peuplements de Diplopodes de trois stations diversement enrésinées en forêt d'Orléans. C.R Acad. Sc. Paris, 302 : 7-10.
- 33-Davis & Jones, 1978.** The ground arthropods of some pods of some chalk and limestone quarries in England. Journal of biogeography, 5:159-171.
- 34-Diehl, R., 1975.** Agriculture générale. Ed. Baillière, Paris, 129p.
- 35-Duvigneaud, P., 1974.** La synthèse écologique. Ed. Doin, Paris, 296p.
- 36-Emberger, L., 1955.** Une classification biogéographique des climats –Trav. Lab. Bot. Zool. Fac. Sci. Serv. Bot-Montpellier- 7 :3-43p.
- 37-Freemark, K.E., Boutin, C., & Keddy, C.J., 2002.** Importance of farmland habitats for conservation of plant species. Conservation Biology 16: 399-412.
- 38-Gallardo, A. & Merino, J., 1993.** Leaf litter decomposition in two mediterranean ecosystems of southwest Spain: influence of substrate quality. Ecology, 74: 152-161.
- 39-Garay, I., Mollon, A & Flogaitis, E., 1986.** Etude d'une litière forestière charme (*Carpinus betulus* L.) et chêne (*Quercus sessiliflora* smith) II. Succession des macroarthropodes au cours de la décomposition. Acta Oecologia, Oecol. Gener., 7 : 263-288.
- 40-Gaudard, L. & Asfom, P., 2004.** Note semestrielle d'information: CAMPAGNE 2003-2004. DPA, SODECOTON, Garoua. 76p.
- 41-Geoffroy, J.J., 1995.** Inventaire et cartographie des diplopodes de France: élaboration d'une base de données informatiques. In inventaire et cartographie des invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français : résumé des communications. Siber J.M. & Petit D., Ed. S.E.L., Limoges, 42p.
- 42-Gillon, Y. & Gillon, D., 1976.** Comparaison par piégeage des populations de Diplopodes Iuliformes en zone de végétation naturelle et champs d'arachide. Cah. O.R.S.T.O.M, sér. Biol., 11: 121-127.
- 43-Gillon, Y. & Gillon, D., 1979.** Estimation du nombre et de la biomasse des Iules (Myriapodes Diplopodes) dans une zone cultivée au Sénégal. Bull, Ecol., 10: 95-106.
- 44-Google earth, 2009.**
- 45-Granström, U., 1973.** Pitfall traps for studying the activity of grounliving spiders (Araneida). Aquilo Ser. Zoo., 14: 93-98.

- 46-Grosjean, S & Poinso-Balaguer, N., 1994.** Impact du morcellement forestier dans le vignoble méditerranéen sur les microarthropodes du sol. *Ecologie*, 25 : 251-260.
- 47-Hamadache, A et Abdellaoui, Z., 2000.** Effet du précédent cultural en relation avec la fertilisation azotée et le désherbage chimique sur la productivité du blé dur pluvial en zone sub-humide. Premier symposium international sur la filière blé, 7-9 Février 2000, Alger, 12p.
- 48-Hendrix, P.F., Crossley, J.D.A., Blair, J.M. and Coleman, D.C., 1990.** Soil biota as components of sustainable agroecosystems. In: *sustainable agricultural systems*, C.A. Edwards, R. Lal, P. Madden, R.H. Miller and G. House (Eds). SWCS, Ankeny, USA. 637-654p.
- 49-Hopkin, S. P & Read, H.J., 1992.** The biology of millipedes. Ed. Oxford University, London, 233p.
- 50-I.T.G.C., 1997.** L'irrigation d'appoint des céréales d'hiver. 14p.
- 51-Iorio, E., 2008.** Contribution à l'étude des chilopodes (Chilopoda) des Alpes-Maritimes, incluant une clé d'identification des lithobiomorphes Lithobiidae de Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Bull. Soc. linn. Provence*, 59 : 127-190p.
- 52-Janson, J. P. & De Fontanges, A. & Deneufbourg, F. & Jouy, L., 2004.** Nuisibilité des adventices en production de semences fourragères : cas du vulpin dans le ray-grass anglais, XIIème Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes, Dijon (France), 81-88.
- 53-Kherbouche-Abrous, O., 2006.** Les Arthropodes non insectes épigés du Parc National du Djurdjura : diversité et écologie. Thèse de Doctorat d'Etat, F.S.B., U.S.T.H.B, Alger. 173p.
- 54-Kime, R.D., 1992.** On abundance of West-european millipedes. *Ber.nat-med.Verein Innsbruck,suppl.10* :393-399.
- 55-Lafrance, J., 1970.** Méthodes de capture des taupins (Coléoptères, Elateridae) dans les sols organiques au sud-ouest du Québec. *Ann. Soc. Ent. Québec*, 15 : 66-70.
- 56-Lal, R., 1988.** Effects of macrofauna on soil properties in tropical ecosystems. *Agriculture, ecosystems and environment*, 24: 101-106.
- 57-Landis DA, Wratten SD, Gurr GM 2000.** Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annu. Rev. Entomol* . 45 : 175-201.
- 58-Lavelle, P., Martin, A., Blanchart, E., Gilot, C., Melendez, G. et Pashanasi, B., 1991.** Conservation de la fertilité des sols de savane par la gestion de l'activité de la macrofaune du sol. *Savanes d'Afrique, terres fertiles* , 371-400.
- 59-Legendre, L. & Legendre, P., 1979a.** *Ecologie numérique .1. Le traitement multiple des données écologiques.* Ed. Massons, Paris, 197p.
- 60-Legendre, L. & Legendre, P., 1979b.** *Ecologie numérique.2. La structure des données écologiques.* Ed. Massons, Paris, 247p.

- 61-Loginova, N.G., 1995.** Ecological role of Diplopoda in forests of greater Caucasus. *Entomol. Rev.*, 74: 107-110.
- 62-Lucas, M. H., 1846.** Exploitation scientifique de l'Algérie. *Zoo.* 1, Araneae, 17 : 89-271.
- 63-Maelfait, J.P. & Baert, L., 1975.** Contribution to the knowledge of the Arachno- and Entomofauna of different wood habitats, part I. Sampled habitats, theoretical study of the pitfall method, survey of the captured taxa. *Biol. Jb. Dodonaea*, 43: 179-196.
- 64-McFarland, D., 1985.** *Animal Behaviour. Psychobiology, Ethology and Evolution.* Ed. Pitman, London, 576p.
- 65-Merrett, P., 1968.** The phenologie of spiders on heathland in Dorset. II. Families Lycosidae, Pisauridae, Agelenidae, Mimetidae, Theridiidae, Tetragnatidae, Argiopidae. *J. Zoo. London*, 156: 239-256.
- 66-Miller, S. A. & Harley, J. B., 1999.** *Zoology.* Ed. Mac Graw-Hill, New York, 750p.
- 67-Minelli, A., 1985.** Catalogo dei diplopodi e dei chilopodi cavernicoli italiani. *Mem. Mus. civ. St. nat. Verona. Sez. Biologica*, 4 : 1-50.
- 68-Minelli, A., 1992.** The Centipedes of North-Eastern Italy (Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia) (Chilopoda). *Gortania-Atti Museo Friul. Storia nat.*, 13: 157- 193.
- 69-Morris, M.G., 1971.** Differences between invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland. IV. Abundance and diversity of Homoptera (Auchenorrhyncha). *J., Appl. Ecol.*, 8: 37-52.
- 70-Obrtel, J., 1971.** Number of pitfall traps in relation to the structure of the catch of soil surface Coleoptera, *Acta Ent. Bohemoslovaca*, 68: 300-309.
- 71-Odum, E.P., 1997.** *Ecology.* Ed. Sinauer Associates, Géorgia, 330p.
- 72-Ostbye, E. & Hagar, S. & Haande, P.S. & Melaen, J. & Skartueit, A., 1978.** Pitfall catches of surface active arthropods in some high mountain habitats at Finse, south Norway. I. Aim., methods and habitat descriptions. *Norw. J. Ent.*, 25: 189-193.
- 73-Pedroli – Christen, A., 1993.** Faunistique des milles pattes de Suisse (Diplopoda). Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences, Université de Neuchâtel, Suisse, 167p.
- 74-Perrier, R., 1975.** *La faune de France II.* Ed. Delagrave, Paris, 230p.
- 75-Pielou, E.C., 1966a.** Species diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession. *J. Theor. Biol.*, 10: 370-383.
- 76-Pielou, E.C., 1966b.** The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.*, 13: 131-144.
- 77-Ramade, F., 1984.** *Ecologie fondamentale.* Ed. Mac Graw Hill, Paris, 362p.

- 78-Read, H.J., 2005.** A revision of the *Cylindroiulus distinctus* Lucas group from north Africa, with descriptions of six new species (Diplopoda, Julida, Julidae). *J. nat. Hist.*, 39 : 1491-1532.
- 79-Schwartz, D., 1981.** Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Ed. Flammarion médecine sciences, Paris, 318p.
- 80-Serra, A & Ascaso, C., 1990.** Análisis de la composición faunística y variación estacional de los Quilópodos de tres hábitats del Montseny (Cataluña) capturados con trampas de caída. *In* : A. Minelli, *Proceedings 7 th Intern. Congr. Myriapodology* : 385-401.
- 81-Serra, A., Vicente, M.C & Mateos, E., 1996.** Etude des communautés de myriapodes (Chilopoda et Diplopoda) des forêts prépyrénéennes (Huesca, Espagne). *In* : Geoffroy, J.-J., Mauriès, J.-P. & Nguyen Duy-Jacquemin, M., (eds), *Acta Myriapodologica. Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, 169 : 187-204.
- 82-Shannon, C.E. & Weaver, W., 1949.** The mathematical theory of communication. Ed. Urbana Univ., Illinois, 25p.
- 83-Shelton, M.D. & Edwards, C.R, 1983.** Effects of weeds on the Diversity and Abundance of Insects in Soybeans. *Environ. Entomol.* 12: 296-298.
- 84-Siegel, S. & Castellan, N.J., 1988.** Non parametric statistics for the behavioral sciences. Ed. Mc Graw-Hill book company, Sydney, 399p.
- 85-Simonsen, A., 1985.** interspecific association among millipeds from western and south-eastern Norway. *Norwegian Journal of Entomology.* 32: 42-44.
- 86-Soltner, R., 2000.** Les bases de la production végétale: Le sol et son amélioration. Ed. Coll. Sciences et techniques agricoles. Sainte-Gemmes-sur-Loire, France, 204p.
- 87-Southwood, T.R.E., 1978.** Ecological methods, Ed. Halsted press book, London, 472p.
- 88-Southwood, T.R.E.,1966.** Ecological methods. Ed. Chapman and Hall, London, 391p.
- 89-Tanstej, A.G., 1965.** The British Islands and their vegetation. Ed. University's press, Cambridge, 930p.
- 90-Touffet, J., 1982.** Dictionnaire essentiel d'écologie. Ed. Ouest France, Rennes, 108p.
- 91-Van Etten & Roos., 1984.** De invertibratenfauna van de zuidlimburgse kalkgraslanden: Landpissebeden : 5-12.
- 92-Vannier, G., 1966.** Loge de mue d'un nouveau type construite par un diplopede africain. *Rev. Écol. Biol. Sol.*,3 : 241-258.
- 93-Vannier, G. & Cancela Da Fonseca, J.P., 1966.** L'échantillonnage de la microfaune du sol. *La terre et la vie*, 1 : 77-104.

- 94-Vicente, M.C. & Serra, A., 1992.** Etude des communautés des Myriapodes des pâturages supraforestiers pyrénéens (Huesta, Espagne). 8^{ième} int. Congress of Myriapodology. Ber. nat. med. Verein Innsbruck, Suppl. 10: 219-230.
- 95-Volkmar, C. & Lubke-Al Hussein, M. & Jany, D. & Hunold, I. & Richter, L. & Kreuter, T. & Wetzel, T., 2003.** Ecological studies on epigeous arthropod populations of transgenic sugar beet at Friemar (Thuringia, Germany). Agriculture, Ecosystems & Environment, 95: 37-47.
- 96-Westerberg, D., 1977.** Utvardering av fall falletoden vid inventering av fält-och markskiktets lägre fauna. Statens Natuurvårdsverk PM 844, VINA Rapp. 5: 1-72.
- 97-Whittaker, R.H., 1972.** Evolution and measurement of species diversity. Taxon, 21: 213-251.
- 98-Wolda, H., 1983.** Diversity, diversity indices and tropical cockroaches. Oecologia, 58: 290-298.
- 99-Zapparoli, M., 1994.** Chilopodi di Turchia. IV. Specie del genere Lithobius Leach, 1814 s. str. (Chilopoda, Lithobiomorpha). Fragmenta entomologica, 25: 175–256.
- 100-Zapparoli, M., 2002.** Catalogue of the Centipedes from Greece (Chilopoda). Estratto da rivista Fragmenta entomologica, 34 : 1–146.

ANNEXE

Annexe 1 : Test de Kruskal-Wallis.

Ce test est utilisé lorsqu'il faut décider si k échantillons indépendants sont issus de la même population. Ce test est non paramétrique.

Si on désigne par M_i le paramètre de position l'échantillon i , les hypothèses nulle H_0 et alternative H_a du test de Kruskal-Wallis sont les suivantes :

- $H_0 : M_1 = M_2 = \dots = M_k$
- $H_a : \text{il existe au moins un couple } (i, j) \text{ tel que } M_i \neq M_j$

Le calcul de la statistique K du test de Kruskal-Wallis fait intervenir le rang des observations, une fois les k échantillons (ou groupes) mélangés. K est défini par :

$$K = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

où n_i est la taille de l'échantillon i , N la somme des n_i , et R_i la somme des rangs pour l'échantillon i .

Pour le calcul de la p-value associée à une valeur donnée de K , XLSTAT 2010 utilise une approximation de la loi de K par une loi du Khi^2 à $(k-1)$ degrés de liberté. Cette approximation est fiable, sauf lorsque N est petit. Les p-values associées à K , qui pour le cas exact dépendent de la statistique K et des tailles k des échantillons, ont été tabulées pour le cas où $k = 3$.

Annexe 2: Test U de Mann-Whitney.

Ce test est souvent appelé test de Mann-Whitney, parfois test de Wilcoxon-Mann-Whitney, ou encore Wilcoxon Rank-Sum test. C'est un test non paramétrique qui n'utilise que le rang des observations et non leur valeur réelle.

Soit un échantillon E_1 , comprenant n_1 observations $(x_1, x_2, \dots, x_{n_1})$ et soit E_2 un second échantillon, comprenant n_2 observations $(y_1, y_2, \dots, y_{n_2})$ et indépendant de E_1 . Soit N la somme de n_1 et n_2 .

Pour calculer la statistique de Wilcoxon W_s mesurant la différence de position entre le premier échantillon E_1 , et l'échantillon E_2 auquel on soustrait D , on regroupe les valeurs obtenues pour les deux échantillons, puis on les ordonne. La statistique W_s est la somme des rangs de l'un des échantillons. Dans le cas de XLSTAT®, la somme est calculée sur le premier échantillon.

On a alors pour l'espérance et la variance de W_s :

$$E(W_s) = \frac{1}{2} n_1 (N + 1) \quad \text{et} \quad V(W_s) = \frac{1}{12} n_1 n_2 (N + 1)$$

La statistique U de Mann-Whitney est quand à elle la somme du nombre de couples (x_i, y_j) où $x_i > y_j$, parmi tous les couples possibles. On montre que :

$$E(U) = \frac{n_1 n_2}{2} \quad \text{et} \quad V(U) = \frac{1}{12} n_1 n_2 (N + 1)$$

On peut noter que les variances de W_s et U sont identiques. En fait, on a la relation suivante entre U et W_s :

$$W_s = U + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2}$$

Pour le calcul des p-values associées à la statistique U , XLSTAT 2010 peut utiliser une méthode exacte si l'utilisateur le souhaite dans les cas suivants :

- $U * n_1 * n_2 = 10e7$, si il n'y a pas d'ex aequo
- $U * n_d = 5000$ si il y a des ex aequo.

Les calculs peuvent être sensiblement ralentis dans le cas où il y a des ex aequo. Une approximation normale a été proposée afin de contourner ce problème. On a :

$$P(U \leq u) \approx \Phi \left(\frac{u - E(U) + c}{\sqrt{V(U)}} \right)$$

où Φ est la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite, et c est une correction de continuité qui permet d'améliorer la qualité de l'approximation (c vaut $\frac{1}{2}$ ou $-\frac{1}{2}$ en fonction de la nature du test). L'approximation est d'autant plus fiable que n_1 et n_2 sont élevés. Si l'utilisateur demande à ce qu'un test exact soit utilisé et que cela n'est pas possible en raison des contraintes énoncées ci-dessous, XLSTAT 2010 indique, dans le rapport des résultats, qu'une approximation a été utilisée.

Tab. 3 : Densités d'activité des différents stades de développement de chaque espèce récoltée dans les deux stations étudiées.

Stations	Classes	Genres et espèces	Sexe	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	Total		
Bab Ezzouar	Diplopoda	<i>Polydesmus proximus</i>	Mâle	65	99	4	0	0	0	0	0	0	0	0	62	11	241	
			Femelle	124	146	10	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	294	
			Juvénil	21	49	130	0	0	0	0	0	0	0	12	91	50	353	
		<i>Cylindroiulus distinctus</i>	Mâle	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	9
			Femelle	0	27	4	2	0	0	0	0	1	4	2	3	0	0	43
			Juvénil	80	105	55	39	1	0	0	0	0	5	1	2	0	0	288
	Chilopoda	<i>Scutigera coleoptrata</i>	Mâle	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
			Femelle	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
			Juvénil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Geophilus</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Femelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
			Juvénil	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	4	1	0	0	11
		<i>Mapleschendyla berdei</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Femelle	5	2	3	3	1	0	0	7	0	0	2	0	0	0	23
			Juvénil	0	6	0	8	0	0	0	9	2	0	1	1	0	0	27
		<i>Nannophilus eximius</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Femelle	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
			Juvénil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Lithobius atrifrons</i>	Mâle	1	6	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
			Femelle	1	3	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	13
			Juvénil	0	3	2	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	13
		<i>Lithobius erythrocephalus</i>	Mâle	1	1	8	4	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	18
			Femelle	1	2	16	6	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	30
			Juvénil	0	0	1	5	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	13
		<i>Scolopendra morsitans</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Femelle	0	1	13	4	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	25
			Juvénil	0	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	5
		<i>Ethmostigmus trigonopodus</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Femelle	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
			Juvénil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cryptops</i>		Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Femelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Juvénil	1	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
Oued Smar		Diplopoda	<i>Polydesmus proximus</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
				Femelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Juvénil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	<i>Cylindroiulus distinctus</i>		Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Femelle	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
			Juvénil	3	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
	Chilopoda	<i>Scutigera coleoptrata</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	4	
			Femelle	0	0	3	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	7	
			Juvénil	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	
		<i>Geophilus</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Femelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Juvénil	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
		<i>Mapleschendyla berdei</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Femelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Juvénil	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
<i>Lithobius atrifrons</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Femelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Juvénil	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	6		

Tab. 3 : Densités d'activité des différents stades de développement de chaque espèce récoltée dans les deux stations étudiées. (suite)

	<i>Lithobius erythrocephalus</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Femelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Juvénil	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
	<i>Scolopendra morsitans</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Femelle	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
		Juvénil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Ethmostigmus trigonopodus</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Femelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Juvénil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Cryptops</i>	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Femelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Juvénil	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

Title: Biodiversity and ecological characterization of epigeic Diplopoda and Chilopoda (Arthropoda, Uniramia) in two herbaceous communities: natural and agroecosystem.

ABSTRACT:

To study the activity of Diplopoda and Chilopoda moving on the surface of the soil environment in natural grass and an agroecosystem, we used a set of sixty Barber traps, from February 2008 to January 2009. Thirty were randomly located in a natural herbaceous vegetation area Bab Ezzouar's campus and thirty others in a field-grown durum wheat (*Triticum turgidum*) at experimental Station of Oued Smar: A distance between the two station was barely one kilometer.

The difference between the field and stands of natural vegetation is clear. Indeed, the richness and density of activity of harvested species are higher in the wild, which indicates that the species studied exhibit a preference for this type of environment where diversity of vegetation and the thickness of litter provide a greater variety of microhabitats and food for the Diplopoda and host a wider variety of prey available to predators Chilopoda.

However, species diversity at Bab Ezzouar is lower; this is due to the predominance of *Polydesmus proximus* (Polydesmidae, Diplopoda), détrivore species which find in this station rich natural organic matter, trophic conditions and adequate space. This species has a preference for this medium.

The field in turn represents habitat for *Scutigera coleoptrata* (Scutigerae, Chilopoda), species preferring the anthropogenous and agricultural ecosystems.

Key words: Diplopoda, Chilopoda, grassy natural environment, agroecosystem, diversity.

العنوان: التمييز الإيكولوجي و التنوع البيولوجي ل ثنائيات الأرجل و كثرات الأرجل (مفصليات ، وحيدات المجداف) التي تعيش على سطح التربة في وسطين عشبيين : طبيعي ونظام إيكولوجي زراعي.

خلاصة:

لدراسة نشاط ثنائيات الأرجل و كثرات الأرجل التي تعيش على سطح التربة في بيئة طبيعية و نظام إيكولوجي زراعي . إستعملنا مجموعة مكونة من ستين فخ باربر، خلال الفترة من فبراير 2008 الى يناير 2009. قمنا بوضع ثلاثون منها بشكل عشوائي في طبقة عشبية طبيعية متواجدة في الحرم الجامعي لباب الزوار، وثلاثين آخرين في حقل من القمح القاسي (*Triticum turgidum*) المزروع خلال فترة الدراسة في محطة تجريبية في واد سمار ، هذا الأخير لا يبعد عن محطة باب الزوار إلا بمسافة كيلومتر واحد تقريبا .

الفرق بين مجتمعات الحقل و النباتات الطبيعية واضح حيث الثراء النوعي والكثافة النشاطية الخاصة بالأنواع المدروسة موجودة بكثرة في الوسط الذي فيه تنوع النباتات وسمك المادة الغير متحللة توفر تشكيلة أوسع من مساكن صغرى و غذاء ل ثنائيات الأرجل و استضافة مجموعة أوسع من فرائس كثرات الأرجل. لكن التنوع في باب الزوار متواجد بصفة أقل، ويرجع ذلك إلى تغلب *Polydesmus proximus* الذي يتغذى على المواد العضوية، والذي يجد في هذه المحطة الغنية بها الشروط الغذائية والمساحة الكافية اللازمة له. هذه النوعية تفضل هذا الوسط الطبيعي. بينما الحقل بدوره يمثل وسط ملائم للنوع *Scutigera coleoptrata* لأنه يفضل الأنظمة الإيكولوجية الزراعية .

الكلمات الدالة: ثنائيات الأرجل، كثرات الأرجل، وسط عشبي طبيعي، نظام إيكولوجي زراعي، التنوع.