

Etude diachronique des Araignées et des Carabidés d'une forêt de l'Atlas saharien en péril (Djellal Chergui, Djelfa).

Nadia BOURAGBA¹, Fatna HALBAOUI², Ahmed BRAGUE³, Sabrina AMRAOUI⁴.

1 bouragbanadia@yahoo.fr, 2 halbaoui.fani@yahoo.com & 3 amedbrague@hotmail.com : Institut National de Recherche Forestière, station régionale Djelfa; 4 amb_sabrina@yahoo.fr Université Ziane Achour, Djelfa.

Résumé

La végétation, les Carabidés et les Araignées ont fait l'objet d'une étude comparative diachronique, la première en 1992 et la deuxième en 2012, au niveau d'une forêt naturelle en péril ; Djellal Chergui située dans l'Atlas saharien. Parmi les facteurs qui ont causé la dégradation de cette forêt on peut citer, l'action de l'Homme, la sécheresse, le pacage, le surpâturage. L'échantillonnage des arthropodes a été conduit mensuellement par la méthode d'interception au sol ; les pièges Barber. Pour la végétation à l'aide de la méthode de TANSLEY (1965), nous avons remarqué une diminution de la densité de *Pinus halepensis*, du *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* et l'absence totale des espèces *Quercus ilex* et *Pistacia lentiscus*. Les données relatives à la pédofaune ont montré une légère augmentation des Carabidés, 3 espèces communes (*Amara* sp, *Cymindis setifensis* et *Zabrus* sp) ont pu être observées. Quand aux Araignées plus d'une quarantaine d'espèces ne se retrouvent pas, seulement 05 espèces sont communes entre les deux études, ce sont *Drassodes lutescens*, *Dysdera hamifera*, *Gnaphosidae* sp, *Zabrus* sp.1 et *Zabrus* sp.2.

Mots clés : *Pinède naturelle, écologie, Arthropodes, végétation, étude diachronique.*

Abstract

Vegetation, Carabidae and Spiders Have been diachronic comparative study in June, the first in 1992 and second in 2012, at a natural forest at risk; Djellal Chergui situated In the Saharan Atlas. Among the factoring which have caused degradation of this forest are the Human actions, drought, grazing, overgrazing. Sampling of arthropods was led by the monthly interception method ground; the traps Barber. For vegetation using the method of TANSLEY (1965), we have seen decreased density of *Pinus halepensis*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicia* and the total absence of species *Quercus ilex* and *Pistacia lentiscus*. The data of to soil fauna have shown a slight increase Carabidae, 3 common species (*Amara* sp., *Cymindis setifensis* and *Zabrus* sp.). For the Spiders, more than forty species does not meet, only 05 species are common between the two studies, they are *Drassodes lutescens*, *Dysdera hamifera*, *Gnaphosidae* sp *Zabrus* sp.1 and *Zabrus* sp.2.

Keywords: *Natural pine forest, ecology, arthropods, vegetation, diachronic study*

لخص

في غابة الصنوبر الطبيعية جلال الغربي التي تقع في الأطلس الصحراوي، قمنا على التشخيص ولهذا اتخذنا كمؤشرات الإيكولوجية؛ الغطاء النباتي، والخنابس والعناكب. هذه دراسة عبر الزمن، الأولى أجريت في عام 1992 والثانية في عام 2013. وأصبح الوسط المدروس غابة الصنوبر القديمة تدهورت بسبب العديد من العوامل بما في ذلك أفعال الإنسان والجفاف والرعي، الرعي الجائر الخ ويتم أخذ العينات بنفس الطريقة على أرض الواقع؛ الفخاخ أفرغت واستبدلت شهريا. أظهرت النتائج انخفاض كبير في كثافة الغطاء النباتي، واستبدال بعض الأنواع من قبل الآخرين. لزيادة ثراء الأنواع Carabidae قليلا، وجدنا فقط ثلاثة أنواع مشتركة مع وفرة أكبر من ذلك بكثير، في حين العناكب لم يتم العثور على أكثر من أربعين الأنواع والأنواع 05 فقط شائعة بين كلتا الدراستين.

كلمات البحث: الغابات الطبيعية الصنوبر، والبيئة، المفصليات، والغطاء النباتي، ودراسة، عبر الزمن.

1. INTRODUCTION

Dans les zones arides et semi-arides, parmi les travaux de systématique des Arthropodes on peut citer ; JEANNEL (1941,1942), KOCHER & REYMOND (1954), PIERRE (1958), THEROND & HOLLANDE (1965), qui ont beaucoup étudié les Coléoptères du Sahara nord-occidental. Ces travaux ont été complétés par, entre autres, ceux de CHAKALI (2007), MEHENNI (1994), Concernant les Araneae ; les travaux les plus anciens sont ceux de SIMON (1874, 1875, 1876,1881, 1884, 1914, 1929, 1937), récemment plusieurs publications décrivent de nouvelles espèces algériennes, dans différentes localités du territoire algérien on peut citer : BOSMANS (1985) ; BOSMANS & BELADJAL (1988); BOSMANS & BELADJAL (1989) ; BOSMANS & ABROUS (1990) ; BOSMANS & BOURAGBA (1992) ; BOSMANS & DESMET 1993. BRAGUE BOURAGBA *et al* (2006), BOURAGBA (2007), BOURAGBA *et al.* (2007), KHERBOUCH ABROUS *et al.* (2008).

L'Atlas saharien, forme une chaîne de montagne sur les monts des Ouled Nail, à la limite du désert, malheureusement les forêts dans ce milieu, voient une dégradation alarmante, due à plusieurs facteurs, parmi lesquels, l'action anthropique, la sécheresse, le pâturage. Dans un souci d'évaluer l'état de cet écosystème, une étude écologique comparée a été réalisée sur deux groupes d'arthropodes, les Araignées et les Carabidés au niveau de la pinède de Djellal Chergui dans le semi aride algérien (Wilaya de Djelfa).

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 Le milieu d'étude

Les stations sont situées sur la limite nord /nord-ouest de la forêt naturelle de Djellal Chergui se trouvant à une distance de 16,9 km au sud-est de la ville de Djelfa et à 10,2 km au nord-ouest de Moudjebara (figures 1 et 2).

Le relief est généralement accidenté avec des sols calcimagnésiques légers et peu profonds, et surtout très vulnérables à l'érosion avec la présence de plusieurs petites ravines. Nous avons choisi 3 stations situées aux coordonnées géographiques et aux altitudes suivantes : (figures 2 et 3) : Station Djellal.1 : N :34° 57' 042'', E : 0033° 94' 32'' avec une altitude de 1397 m, Station Djellal.2 : N :34° 55' 734'', E : 0033° 61' 86'' avec une altitude de 1381 m, Station Djellal.3 : N :34° 54' 936'', E : 0033° 54' 84'' avec une altitude de 1370 m.



Fig. 1 - Forêt Djellal 1991



Fig. 2 - Forêt Djellal 2012

2. 2. Les données climatiques

Les données climatiques sont recueillies auprès de la station météorologique de Djelfa, située au niveau de la même altitude que notre région d'étude.

2.2.1. La température

Durant la période 1982-2012, la moyenne des températures minimales mensuelles est notée au mois de janvier, elle est de 0,41°C, la moyenne des températures maximales mensuelles est de 34,1 °C au mois de juillet.

2.2.2. La pluviométrie

Durant la période 1982-2012, la moyenne de la pluviométrie mensuelle la plus élevée, est notée au mois de janvier, elle est de 34,87 mm, la pluviométrie mensuelle la plus faible est de 10,03 mm au mois de juillet.

Durant la période 1982-2012, le mois de juillet est le mois le plus chaud et le plus sec, alors que janvier est le mois le plus froid et le pluvieux. (Tableau 1).

Tab. 1 - Températures moyennes mensuelles et précipitations moyennes mensuelles pendant la période (1982-2012)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Jui	Juil	Aoû	Sept	Oct	Nov	Déc	Sommes	Moyenne annuelle
P(mm)	34.87	26.96	29.05	32.51	34.84	18.54	10.03	20.66	27.7	28.07	28.91	25.98	318.12	26.51
m (°C)	0.41	1.5	3.3	6	10.4	15.5	18.5	18.4	14.2	9.6	4.8	1.8	104.41	8.70
M(°C)	9.8	11.7	15.1	18	23.7	30.1	34.1	33.4	27.4	21	14.7	10.6	249.6	20.8
T (°C)	5.1	6.6	9.2	12	17.1	22.8	26.3	25.9	20.8	16	9.7	6.2	177.7	14.80

Source : O.N.M de Djelfa. (2012).

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

2.2.3. Synthèse climatique

D'après les données fournies par l'Office Nationale de la Météorologie, le régime saisonnier est de type H.A.P.E.

Avec un Q_2 de 24.6, le Climagramme nous permet de classer notre zone d'étude dans l'étage bioclimatique semi-aride supérieur à variante thermique à hiver frais.

Tab. 2 - Régime saisonnier de la région de Djelfa durant la période (1982-2012).

Saison	Hiver (H)	Printemps (P)	Été (E)	Automne (A)	Type de régime saisonnier
La région de Djelfa	85.6	78.79	47.68	82.01	HAPE

Source: O.N.M de Djelfa (2012).

2. 3. Les méthodes

2.3.1. Analyse du sol

Les facteurs édaphiques peuvent intervenir sur la faune par exemple en modifiant la physiologie de la végétation et par conséquent sa sensibilité aux attaques (DAJOZ, 2002). Dans ce sens nous avons jugé utile de faire l'étude du taux de calcaire et celui d'humidité des sols de nos stations. Pour cela nous avons utilisé un calcimètre Bernard, une balance électronique et une étuve.

2.3.2. La végétation

Il suffit de s'intéresser à une aire d'échantillon représentative qui le définit assez fidèlement, c'est-à-dire où on risque de retrouver la faune, la flore et le milieu physico-chimique (FAURIER *et al*, 1977). Durant les périodes d'étude, les relevés floristiques sont effectués, pour cela nous avons utilisé l'échelle de TANSLEY (1965), qui représente à la fois la présence des espèces et leur importance dans le peuplement, elle donne une image plus ou moins fidèle de la situation actuelle de chaque station.

2.3.3. Méthode de piégeage de la pédofaune

Les pièges de BARBER (1931), sont devenus un outil de base pour la récolte des Arthropodes vivant au sol, il s'agit de bouteilles d'eau minérale coupées en deux, contenant un liquide mouillant et conservateur, par exemple du formol dilué à 4%, pour diminuer l'évaporation; la partie supérieure de la bouteille sous forme d'entonnoir recouvre l'autre. Chaque pot piège est enterré verticalement, de façon à ce que l'ouverture coïncide avec le niveau du sol, soit à ras du sol. La terre est tassée tout autour de l'ouverture afin d'éviter l'effet barrière que les petites espèces d'arthropodes peuvent rencontrer. Nous avons effectué des prélèvements mensuels. Au laboratoire, se fait le tri du matériel biologique, les spécimens sont d'abord conservés dans l'alcool à 70%, ensuite identifiés, pour cela nous avons d'abord utilisé les clés de BEDEL (1885-1914), JEANNEL (1942), pour les Carabidés et SIMON (1874, 1875, 1876, 1881, 1884, 1914, 1929, 1937) ainsi que les publications citées dans l'introduction pour les Araignées, ensuite nous avons comparé notre matériel à celui du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

2.3.4. Traitements des données numériques

2.3.4.1. Richesse spécifique, Abondance

La première approche consiste à évaluer la structure générale des peuplements à partir des trois variables que sont la richesse spécifiques (S) moyenne ou totale et l'abondance (A). La richesse spécifique d'un peuplement est le nombre d'espèces qui le constituent (BARBAULT, 1993).

2.3.4.2. L'indice de Similitude

L'indice de Similitude (Is) est calculé pour la végétation, les Carabidés, les Araignées et ces deux derniers ensembles (DAJOZ, 2006).

$$I_s = 2c/a+b$$

a et b: espèces prélevées à chaque période.

c: espèces communes aux deux périodes.

4. RESULTATS

4.1. Le sol

Pour le paramètre taux du calcaire, on remarque qu'il est beaucoup plus élevé durant la première période (1992) que la deuxième période (2013), à l'inverse, le taux d'humidité voit une augmentation durant la deuxième période. (Tableau 3)

Tab. 3 – Résultats des analyses du sol, des prélèvements des deux périodes (1992 et 2013)

Paramètres Stations	1992		2013	
	Taux de calcaire %	Humidité%	Calcaire %	Humidité%
Djellal 1	6.8	3.03	3.14	6.1
Djellal 2	24.4	2.26	2.85	8.92
Djellal 3	18	2.22	4.08	6.94

4.2. La végétation

La stratification très nette de la végétation dans la forêt naturelle de Djellal est comme suit : la strate arborescente représentée par *Pinus halepensis* c'est l'unique représentant de cette strate, la strate arbustive est dominée par *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, la strate herbacée haute se caractérise par l'abondance des espèces suivantes : *Stipa tenacissima*, *Rosemarinus tournefortii*, *Paronychia arabica*, *Artemisia herba alba* et *Helianthemum virgatum* et enfin la strate herbacée basse : avec une hauteur de 0,1 à 0,5 m, comprend différentes espèces à des degrés d'abondances différents selon les stations, (Annexe1).

En comparant les relevés floristiques des deux périodes, pour la strate arborescente, on ne retrouve plus les espèces *Quercus ilex* et *Pistacia lentiscus*. Alors que pour la strate herbacée haute et la strate herbacée basse, on a dénombré 27 espèces en 2013, 18 espèces en 1992 dont 9 espèces communes entre les deux périodes (voir Annexe). L'indice de similitude entre les deux périodes indique un taux de 40% (Tableau 4).

Tab. 4 - Indices de similitude entre les relevés floristiques de 1992 et de 2013

	Richesse spécifique 1992	Richesse spécifique 2013	Espèces communes	Indice de similarité
Végétation	18	27	9	40%

4.3. Les Arthropodes

Pour 1992, nous avons récolté 14 familles dont les Gnaphosidae et les Linyphiidae ont les richesses spécifiques les plus importantes (Figure 4). Pour 2013, les Zodaridae remplacent les Linyphiidae et représentent le maximum d'abondance, 7 familles ne sont représentées que par 1% de l'abondance totale (Figure 5) (Voir Annexe).

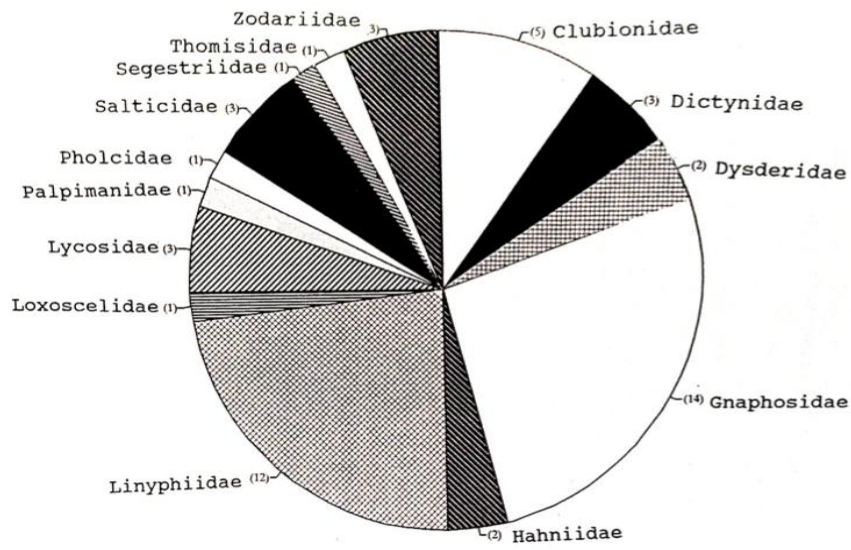


Fig. 4- Proportions du nombre d'individus des familles d'Araignées récoltées durant la période 1992

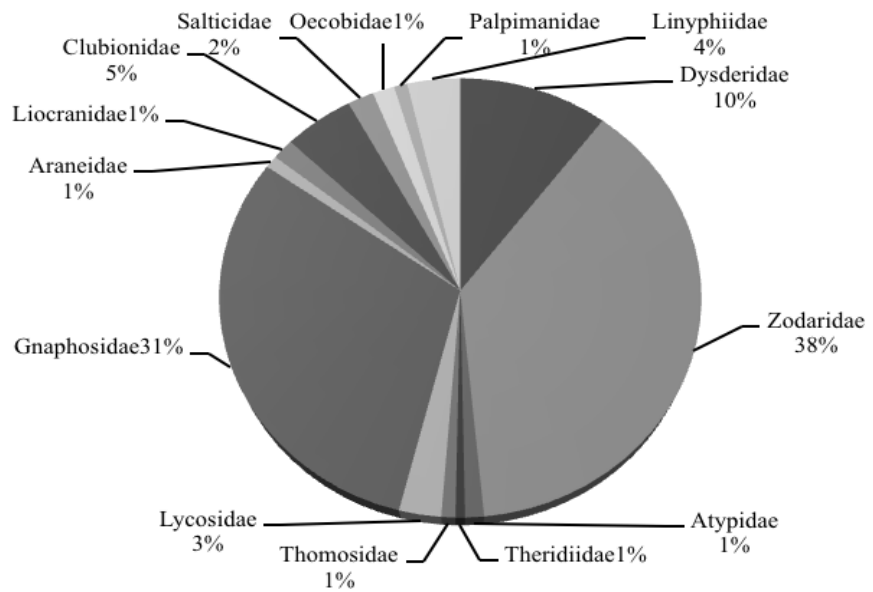


Fig. 5 Proportions du nombre d'individus des familles d'Araignées récoltées durant la période 2013

Entre les deux périodes, les Araignées présentent une faible similitude, elle est de 10% seulement, elle s'élève à 26% pour les espèces de Carabidés (Tableau 5).

Tab. 5 - Indices de similitude entre les Carabidés et les Araignées de 1992 et de 2013.

	Richesse spécifique 1992	Richesse spécifique 2013	Espèces communes	Indices de similarité
Araignées	56	40	9	10%
Carabidés	11	12	3	26%
Araignées et Carabidés	67	52	8	15%

Chez les araignées, la richesse spécifique la plus grande (38 espèces) est rencontrée à la station Djellal 1 au cours de la période 1992, la plus faible (21 espèces) est rencontrée à la Station Djellal 2 de la période 1992. Pour les Carabidés, c'est durant la deuxième période que la richesse spécifique est la plus grande pour les trois stations (Tableau 6).

Tab. 6 - Comparaison diachronique de la richesse spécifique d'Araignées et de Carabidés dans chaque station durant les campagnes d'échantillonnage Djellal 1992 et Djellal 2013.

Période	1992			2013		
	Djellal.1	Djellal.2	Djellal.3	Djellal.1	Djellal.2	Djellal.3
Araignées	38	21	33	23	33	23
Carabidés	5	2	4	7	10	7
Total	43	23	37	30	43	30

Dans le tableau (7) nous remarquons que les abondances sont beaucoup plus importantes durant la deuxième année.

Tab. 7 - Comparaison diachronique de l'abondance d'Araignées et de Carabidés dans chaque station durant les campagnes d'échantillonnage Djellal 1992 et Djellal 2013.

Période	1992			2013		
	Djellal.1	Djellal.2	Djellal.3	Djellal.1	Djellal.2	Djellal.3
Araignées	163	129	104	489	462	371
Carabidés	25	9	18	106	112	31
Total	170	131	109	595	574	402

Nous avons également dénombré les individus des différents groupes que nous avons récoltés dans nos pièges, les formicidés s'avèrent le groupe le plus important pour les deux périodes, suivi par les Coléoptères de la deuxième période, les Isopodes, les Isoptères et les Dictyoptères ne se retrouvent pas à la deuxième période. Les Coléoptères et les Opilions ont nettement augmenté au cours de la deuxième période (Tableau 8).

Tab. 8 - Abondances des différents groupes de la pédofaune récoltés dans les stations échantillonnées en 1992 et 2013.

GROUPES/STATION	Djellal 1992			Djellal 2013		
	Sta. 1	Sta. 2	Sta. 3	Sta. 1	Sta. 2	Sta.3
Gastéropodes	0	6	3	0	0	0
Opilions	35	14	97	292	243	165
Araignées	163	129	104	489	462	371
Acariens	330	342	331	100	79	110
Myriapodes	24	25	32	0	0	1
Collemboles	443	1023	442	1	1	1
Isoptères	0	4	2	0	0	0
Orthoptères	23	32	21	1	0	2
Coléoptères	229	109	115	1663	2935	4598
Diptères	117	73	117	146	278	127
Formicidés	997	716	656	948	1369	877
Psocoptères	7	6	6	0	0	0
Hétéroptères	39	21	21	1	1	0
Homoptères	47	18	23	9	6	1
Dictyoptères	121	80	84	0	0	0
Isopodes	0	5	24	0	0	0
Pseudoscorpions	1	2	0	3	2	0

5. DISCUSSION

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

Le paysage a complètement changé entre 1992 et 2013 (voir figures 1 et 2), la régénération est presque nulle, les pins sont âgés et dispersés avec une densité moyenne à faible (moins 150 pieds à l'hectare). Les quelques pieds de genévriers et d'autres végétaux sont très dégradés. L'alfa, bien que dégradée dans l'ensemble est bien venante par endroits surtout sur les terrains accidentés.

La région d'étude était classée dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver froid (KADIK, 1983), actuellement elle est dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais, AMRAOUI, (2011), ce qui indique l'aridification du milieu.

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

La disposition des micros habitats utilisés par les espèces sympatriques peut être un facteur clé dans la structure des communautés animales WIENS, (1976); SCHMTZ, (1998); HAJAL *et al.* (2000), et peut aussi générer une variation spatiale dans le processus de décomposition de détritux (AGUIAR & SALA, 1999; MOORE *et al.* 2004). Chaque zone a ses caractéristiques microclimatiques, ses niches variées et un spectre de proies animales, avec les facteurs abiotiques, on cherche à délimiter les facteurs écologiques qui limitent la distribution des espèces, et donc à préciser la niche écologique dans le sens de GRINNEL, (1917) qui définissait la niche d'une espèce comme étant l'ensemble des valeurs des facteurs environnementaux qui, sur toute l'aire d'une espèce, permettent sa survie et sa reproduction, dans notre cas la niche est la même du point de vue situation géographique, seulement elle a perdu ses vertus, suite à la dégradation mentionnée plus haut, c'est ce qui expliquerait la réorganisation des populations, par la raréfaction d'espèces et l'abondance d'autres (BOURAGBA, 1992).

L'abondance constitue un autre paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement (RAMADE, 1984). Pour les Carabidae, avec un indice de similarité de 26%, ce qui est assez faible, on voit que la richesse spécifique est la même, mais avec 3 espèces seulement communes aux deux périodes : *Amara* sp., *Cymindis setifensis* et *Zabrus* sp. Cependant *Sphodrus leucophthalmus* espèce de carabe bioinditrice n'a pas été relevée dans nos échantillons de 2012, bien que sa présence a été fortement recensée lors de nos données antérieures de 1992, mais on ne peut pas affirmer sa disparition sans d'autres échantillonnages, c'est la couverture végétale modifiée qui a intervenu dans la distribution des Carabidae, ce qui a été noté par QUEZEL & VERDIER (1953), qui ont montré que les Carabidae pouvaient caractériser des associations végétales, également CLER & BRITAGNOL (2001) notent que les captures des Caraboidea dépendent du type de couvert végétal. DAJOZ (2002), a aussi trouvé que dans les steppes semi-arides, les diverses espèces de Tenebrionidae montrent souvent une préférence pour des associations végétales

déterminées, les travaux de BOURAGBA *et al.* (2007), ont montré des associations de Ténébrionidés présentes dans le reboisement de Moudjbara et absentes dans le milieu steppique de Oued Sdar.

Egalement pour les Araignées, un indice de similarité de 10%, il y a 5 espèces seulement qui sont communes entre les deux périodes ce sont *Drassodes lutescens*, *Gnaphosidae* sp, *Zelotes* sp1 et *Zelotes* sp2 et *Dysedera hamifera*, les araignées et les acariens sont les prédateurs les plus importants après les insectes, leur régime alimentaire dépend des insectes existant dans la litière et donc leur modification entraîne la réorganisation de leurs populations, une étude de l'impact des Araignées dans une forêt de tulipiers (*Liriodendron tulipifera*) a montré que les espèces de la litière consomment 43,8% de la production annuelle d'Arthropodes ; les Araignées de petite taille (moins de 1 mg) ont un rôle plus important que celles de grande taille (MOULDER et REICHLE, 1972).

6. CONCLUSION

Notre étude a montré que pour les mêmes stations, la même méthode d'échantillonnage (pièges Barber), le nombre d'espèces a diminué, on pourrait l'expliquer par l'état de dégradation progressive de notre patrimoine forestier. La très grande raréfaction d'une espèce d'arbre ou sa disparition par déforestation totale peut entraîner la perte des insectes incapables de s'adapter à une autre essence. La réduction de plusieurs essences forestières a provoqué une diminution de la richesse des espèces.

L'indice de similitude est relativement faible pour la végétation et très faible pour les populations de Carabidés et d'Araignées. Les changements qui ont eu lieu durant les deux décennies sont dus principalement à l'action de l'homme, cette forêt connaît une surexploitation par le pâturage, la coupe illicite du bois... Une mise en défens renforcée par des reboisements (avec des espèces autres que le Pin d'Alep, par exemple; le pistachier lentisque, l'olivier, le chêne vert...) s'impose.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aguiar M.R. & Sala O.F. 1999. Patch structure, dynamics and implications of the functioning of arid ecosystem. *Trends Ecol. Evol.* **14**: 1-5.
- Amraoui, S. 2011 Structure des communautés de Scarabaeoidea coprophages dans différents écosystèmes pâturés en zone steppique (Djelfa). Mémoire de Magister, Université Ziane Achour, DJELFA.
- Barbault, R. 1993. *Ecologie générale, Structure et fonctionnement de la biosphère*. Ed. Masson, Paris 269p.
- Barber H.S. 1931. Traps for cave inhabiting insects. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.*, **46**:259-266.
- Bedel L. 1895-1914. *Catalogue raisonné des Coléoptères du Nord de l'Afrique*. Ed. L'Abeille, **28** : 1-280, **31** : 281-402.
- Bosmans R. 1985. Etude sur les Linyphiidae nord africaines. III. Les genres *Troglohyphantes* Joseph et *Lepthyphantes* Menge en Afrique du nord (Araneae, Linyphiidae). *Rev. Arachnol.* **6**: 135-178. BOSMANS & BELADJAL (1988);

- Bosmans R. & Beladjal L. 1989. Les araignées du genre *Harpactea* Bristowe (Araneae, Dysderidae) du Parc National de Chréa (Algérie). *Biol. Jb. Dodonaea* **56**: 92-104.
- Bosmans R. & Abrous O. 1990. The genus *Thyphocrestus* Simon in North Africa (Araneae, Linyphiidae). *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belge* **60**: 19-37.
- Bosmans R. & Bouragba, N. 1992. Trois nouvelles Linyphiidae de l'Atlas Algérien, avec la description du mâle de *Lepthyphantes djazairi* Bosmans et la redescription de *Lepthyphantes homonymus* Denis (Araneae). *Bull. Ann. Soc. R. belge Ent.* **128**: 245-262.
- Bosmans R. & Desmet K. 1993. Le genre *Walckenaeria* Blackwall en Afrique du nord (Araneae Linyphiidae). Etude sur les Linyphiidae nord africaines. I. *Rev. Arachnol.*, **10** :21-51.
- Brague Bouragba N. ; Bencherif K. & Zamoum M. 2006. Quelques données sur la pédofaune dans les dunes de sable à El-Mesrane (Djelfa). *Ann. Rech. For. Algérie*.
- Bouragba, N. 2007. Systématique et écologie de quelques groupes d'Arthropodes associés à diverses formations végétales en zones semi-arides. Thèse de doctorat d'état en Science de la nature U.S.T.H.B. 180 p.
- Bouragba N., Brague A., Dellouli S. & Lieutier F., 2007. Comparaison des peuplements de Coléoptères et d'Araignées en zone reboisée et en zone steppique dans une région présaharienne d'Algérie. *Comptes Rendus de l'Académie des sciences, Biologie*. P. (1-17) V1.78, 2007..
- Chakali G. 2007.- Stratégie d'attaque de l'hylésine *Tomicus destruens* (Wollaston 1865) (Coleoptera : Scolytidae) sur le pin d'Alep en zone semi-aride (Algérie, Djelfa), *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 43:2, 129-137,
- Clere E & Britagnolle V 2001. Food availability for birds in farmland habitats : biomass and diversity of arthropods by pitfalltrapping technique. *Rev. Ecol. Terre & Vie* **56** : 257-292.
- Dajoz R. 2002. *Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés*. Ed. Tec & Doc. 521p.
- Dajoz R. 2006. *Précis d'écologie*. Ed. Dunod 631p.
- Faurier C. ; Ferra C. & Medori P. 1977-1980 *Ecologie* Ed. J.B. Bailliér, Paris 1968p.
- Gobat J.M. ; Aragno M. & Matthey W. 1998 *Le sol vivant*. Ed. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. 521p.
- Grinnell J. 1917. The niche-relationship of the California thrasher. *Auk*, 34: 427-433.
- Hajal J. Cady A.B. & Uetz G.W. 2000. Modular habitat refugia enhance generalist predators and lower plant damage in soybeans. *Environ. Entomol.* **29**: 383-393.
- Jeannel R., 1941-1942. *Faune de France.39-40. Coléoptères Carabiques*. P. Lechevalier édit., Paris, 1-571 et 572-1173.

- Kadik B., 1983. Contribution à l'étude du pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en Algérie. Écologie, dendrométrie, morphologie, OPU, Alger,
- Kherbouche-Abrous O., Beladjal L. & Maelfait J.P., 2008: Ecologie et biodiversité des aranéides (Arachnides, Arthropodes) dans les cédraies du parc national de Djurdjura (Algérie). Actes du congrès International sur la diversité biologique des Invertébrés en milieux agricoles et forestiers, Institut National Agronomique, El- Harrach Alger, 14-17 avril 2008 : 205-218.
- Kocher L. & Raymond A. 1954: Les Hamada sud marocaines. *Entomologie*, p.191-260. *Travaux de l'Institut Chérifien*, série générale n°2. Editions internationales, Tanger.
- Mehenni M.T. 1994. Recherches écologiques et biologiques sur les Coléoptères de Cedraies algériennes. Thèse de Doctorat d'état, U.S.T.H.B. Alger PP 365.
- Moore J.C., Berlow E.L., Coleman D.C., De Reiter P.C. & Dong Q. 2004. Detritus, trophic dynamics and biodiversity. *Ecol. Lett.* **7**: 584-600.
- Moulder B.C. & Reichle D.E. 1972. Significance of spider predation in the energy dynamics of forest-floor arthropod communities. *Ecol. Monogr.* **42**: 473-498.
- Pierre F. 1958. *Ecologie et peuplements entomologiques des sables vifs du Sahara nord-occidental*. Editions du CNRS, Paris, 332 p.
- Quezel P. & Verdier P. 1953. Les méthodes de la phytosociologie sont-elles applicables à l'étude des groupements animaux ? Quelques associations ripicoles de Carabiques dans le Midi de la France et leurs rapports avec les groupements végétaux correspondants. *Vegetatio* **4**: 165-181.
- Ramade F. 1984. *Ecologie fondamentale*. Ed. Mac Graw Hill, Paris, 362p.
- Schmitz O.J. 1998. Direct and indirect effects of predation and predation risk in old field interaction webs, *Am. Nat.* **151**:327-342.
- Siemann E.D., Tilman N., Haarstad J. & Ritchie M. 1998. Experimental Tests of the Dependence of Arthropod Diversity on Plant Diversity. *Am. Nat.* **152**:738-750.
- Simon E. 1874. *Les Arachnides de France. Les familles des Epeiridae, Uloboridae, Dictinidae, Enyoidae et Pholcidae*. Edition Paris. Tome I : 1-272
- Simon E. 1875. *Les Arachnides de France. Les familles des Urocteidae, Agelenidae, Thomisidae et Sparassidae* Edition Paris. Tome II : 1-350.
- Simon E. 1876. *Les Arachnides de France. Les familles des Attidae, Oxyopidae et Lycosidae*. Edition Paris. Tome III : 1-360.
- Simon E. 1881. *Les Arachnides de France. Les familles des Epeiridae (Supplément) et des Theridionidae (Complément)*. Edition Paris. Tome IV: 1-885.
- Simon E. 1884. Arachnides nouveaux de l'Algérie *Bulletin de la Société Zoologique de France*, **9** : 321-327.
- Simon E. 1914. *Les Arachnides de France. Le synopsis général de l'ordre des Araneae*.

Edition Paris. Tome V : 1-532.

Simon E., 1929. *Les Arachnides de France. Le synopsis général et catalogue des espèces françaises de l'ordre des Araneae*. Edition Paris. Tome VI : 533 - 772.

Simon E. 1937. *Les Arachnides de France. Synopsis général et catalogue des espèces françaises de l'ordre des Araneae* ; 5^{ième} et dernière partie. Edition Paris. Tome VI: 879-1296.

Spehn E.; Joshi J.; Schmidt B.; Alpehi J. & Körner C. 2000. *Plant diversity effects on soil heterotrophic activity in experimental grassland ecosystem*. Plant and soil, 224p.

Tansley A.G. 1965. *The British Islands and their vegetation*. I, II 4th. Ed. University's press. Gambridge pp 930.

Therond J. & Hollande A. 1965. Contribution à l'étude des Coléoptères de la région de Beni Abbes et de la vallée de la Saoura. *Ann. Soc. Ent. Fr. (n.s.)* 1 :851-877.

Wiens J.A. 1976. Population responses to patchy environments. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 7: 81-120.

Remerciements :

Les auteurs remercient les chercheurs du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, pour la confirmation des espèces de la famille des Carabidés Mr. P. BRUNEAU DE MIRE et Mr T. DEUVE, et pour les espèces d'Araignées Mr. R. BOSMANS et Mme. C. ROLLARD.