



Les Coléoptères des pinèdes des zones semi-arides en Algérie. Beetles pine forests in semi-arid areas in Algeria

MecheriHadjer²; GhanemRym¹; AdjamiYasmine¹; MasnaFatiha²; Ouakid Mohamed Laid¹

1- Laboratoire de neuro-Endocrinologie Appliquée. Département de biologie, BP 12, Faculté des sciences, Université Badji- Mokhtar 23000 Annaba, Algérie.

2- Equipe de laboratoire de désertification et climat, Département de mécanique, 37 route de Ghardaïa. Laghouat, Algérie. hadjer_mecheri@ymail.com

Résumé _

En Algérie, la connaissance de l'entomofaune des régions semi-arides et arides des différents milieux steppiques reste limitée. Notre étude propose un inventaire des Coléoptères des pinèdes en milieu semi-aride de la région de Djelfa. Pour cette étude, nous avons choisi la forêt de Djellale. L'échantillonnage a été réalisé grâce à plusieurs types de pièges ; la chasse à vue (récolte à la main), piège aérien, le piège fosse (pot Barber) et le bac jaune (récipient coloré). Nos résultats révèlent la présence de 29 espèces répartis sur 11 familles (Géotrupidae, Carabidae, coccinellidae, Curcuulionidae, Meliodae, Scarabidae, Cetoniinae, Buprestidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Trogidae).

Mots clés : Zones semi-arides, Djelfa, inventaire, Entomofaune, Coléoptères.

Abstract _

In Algeria, the knowledge of the insect fauna of the semi-arid and arid regions of different steppes remains limited. Our study provides an inventory of pine beetles in semi-arid region of Djelfa. For this study, we have chosen the forest Djellal. Sampling was achieved through several types of traps: (hand harvesting), air trap, the pit trap (pot Barber) and the yellow bin (colored container). Our results reveal the existence of 29 species distributed around 11 families (Géotrupidae, Carabidae, Coccinellidae, Curcuulionidae, Meliodae, Scarabidae, Cetoniinae, Buprestidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Trogidae).

Keywords: Semi-arid Zones; Djelfa; inventory; Entomofauna; Beetles.

1. Introduction

L'écosystème forestier est une unité fonctionnelle dont la dynamique repose sur des interactions entre plusieurs espèces d'animaux, de végétaux et de micro-organismes. Les forêts hébergent une importante faune dont les insectes, une classe extrêmement diversifiée et d'une grande importance pour les écosystèmes (Wiggins, 1983 ; Finnamore, 1996). Ils participent à toute la gamme des processus naturels essentiels au maintien des systèmes biologiques, et représentent aujourd'hui plus de 75 % des espèces animales connues (Wiggins *et al.*, 1991).

En Algérie, le pin d'Alep constitue l'essence principale des formations forestières, il occupe plus de 35% de la superficie forestière globale du pays. Les forêts de pin d'Alep, connaissent depuis plusieurs années d'importants problèmes phytosanitaires. Il est évident que le facteur causal est le manque de sylviculture appropriée et le non-respect des méthodes de reboisement. Dans ce type de forêts, les insectes ravageurs constituent les principales sources de perturbation forestière (Khouas & Gachi, 1996).

Les inventaires ont toutefois évolué et les travaux de détection, de suivi et de contrôle sont maintenant axés sur les insectes dont l'impact économique ou social est reconnu. Effectuer un inventaire entomologique est fondamental non seulement pour comprendre la diversité et l'état de la santé d'une forêt, mais aussi pour pouvoir comprendre le fonctionnement et la complexité des interactions entre les organismes dans l'écosystème forestier.

En Algérie plusieurs études sont réalisées sur l'inventaire des arthropodes en général et de l'entomofaune en particulier dans les milieux forestiers. Nous citons les travaux de Fritah (1984) dans la cédraie de Belezma, les travaux de Benkhelil *et al.* (1992) sur la composition et la structure du peuplement de Coléoptères dans le Parc National de Babor, ceux de Mehenni (1994) dans la cédraie du Parc National de Chréa et Ghanem (2014) dans les subéraies du Parc National d'El-Kala.

Notre travail tente d'évaluer l'abondance des Coléoptères à travers un inventaire préliminaire des différentes espèces d'insectes inféodées aux pinèdes en milieu semi-aride de la région de Djelfa. Pour cette étude nous avons choisi la forêt de Djellal, localisée au Nord de l'Atlas saharien.

2. Matériel et méthodes :

2.1. Présentation de la région d'étude

La Wilaya de Djelfa est comprise dans un étage bioclimatique semi-aride, elle est localisée au sud de la capitale d'Algérie (Alger) et au nord de l'Atlas saharien. Nous avons choisi la forêt de Djellal pour réaliser notre inventaire. Elle est située sur les monts des Ouled Naïl, à environ 4 km au sud-est de la ville de Djelfa. (Tab. 1)(Fig. 1).

Tableau 1 : Caractéristiques du site d'étude

Forêt	Superficie (hec)	Altitude (m)	latitude	longitude	Essence principal
Djellal	7,374	978	34°33' N	3°21' E	pin d'Alep



Figure1.-Localisation géographique de la région d'étude (carte à 1/400000) modifiée

2.2. Méthodologie appliquée sur terrain et au laboratoire

L'échantillonnage du peuplement des Coléoptères est réalisé grâce à plusieurs types de pièges :

Récolte à vue

En général la chasse à vue est assez délicate. Selon Martin (1983), la chasse à vue permet de mieux découvrir quelle espèce est associée à telle plante. Les récoltes ont été effectuées entre Mars, Avril et Mai, elles ont impliqués des observations minutieuses de la surface des troncs des arbres. Tous les adultes présents entre le collet et les premières branches ont été prélevés et mis dans des boites en plastiques aérées.

Pièges Barber

Le piégeage a été effectué par l'utilisation de pièges d'interception ou pots Barber. Ces derniers occupent une grande place dans l'étude quantitative des différentes caractéristiques du peuplement animal (Mathey *et al.*, 1984). Les pièges sont constitués de gobelets en polystyrène (20 Cl) enterrés jusqu'au bord supérieur de façon à créer un puit dans lequel les insectes marcheurs vont choir. Une plaque (pierre, tuile ou écorce), disposée à un centimètre au-dessus du bord supérieur du piège, protège de l'eau de pluie. Ces pièges ont été rendus attractifs par l'addition de 4 cl de l'eau vinaigrée et de sel (conservateur).

Pièges aériens

Les pièges aériens permettent de capturer les coléoptères en vol. Ces pièges sont constitués de bouteilles en plastique de 5L qu'on accroche à une branche d'arbre à l'aide d'un cordon ou une ficelle. Une ouverture de 10cm X 10cm est taillée sur l'une des faces du piège pour permettre l'entrée des insectes. Le même mélange vinaigre-sel utilisé dans les pots barber est utilisé également dans les pièges aériens.

Réceptifs colorés

Bacs de congélation aluminium de 0.5 litre, peints en jaune orangé à la bombe, remplis de 4 cl de vinaigre et du sel pour un plus long délai de conservation. Ce système de piégeage se pratique aussi avec des bacs peints en blanc ou en bleu ciel dans le cadre des études sur les Apoïdes. Chaque couleur de piège apportant un cortège d'espèces et des variations différentes d'abondance et de diversité.

Au laboratoire

Les insectes récoltés ont été prélevés à l'aide d'une pince souple et conservés immédiatement dans des tubes à essai contenant de l'éthanol à 70°. Sur chaque tube nous avons marqué le nom de site, la date et le nom du piège utilisé. L'identification des espèces a été réalisée au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire (G x 4) et stéréoscope. La distinction des différents ordres, les familles et les espèces a été basée sur les clés d'identification des caractères morphologiques externes. Les identifications ont été confirmées par le laboratoire entomologique de Barcelone.

2.3. Indices écologiques

Nous avons procédé au calcul des indices écologiques les plus pertinents pour caractériser ce peuplement

Richesse totale : ou spécifique(S) d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la compose dans la région d'étude.

Indice de Shannon-Weaver (La diversité spécifique) : Le degré d'organisation de tout peuplement se traduit par un certain spectre de fréquence de l'espèce la plus rare et de celle la plus abondante. Du point de vue écologique la diversité spécifique s'explique par la répartition inégale des individus entre les espèces. Selon (Ramade, 1984), l'indice de Shannon-Weaver (H') permet de calculer la diversité spécifique, cet indice s'exprime en bits par individu.

$$H' = - \sum_{i=0}^S \frac{Q_i}{Q} \log_2 \frac{Q_i}{Q}$$

Q_i : nombres des individus de l'espèce « i »

Q : nombre totales des individus des espèces échantillonnées

$H_{max} = \log_2(S)$ dont « S » : Richesse totale de l'échantillon.

Équitabilité : L'indice de Shannon-Weaver est complété par l'indice de l'Équitabilité qui est le rapport de la diversité spécifique à la diversité maximale (Barbault, 1981), représenté par la formule suivante : $E = \frac{H'}{\log_2 S}$

3. Résultats :

Les Coléoptères inventoriés totalisent pour l'instant une liste de 29 espèces. Ces derniers sont répartis entre 11 familles systématiques.

La figure ci-dessous, met en évidence l'importance des différentes familles. Les plus représentatifs sont les Carabidae en premier avec 11 espèces soit un taux de 37,93%, ensuite vient en deuxième position la famille des Tenebrionidae, la famille des Staphylinidae, la famille des Buprestidae et la famille des Curculionidae avec 3 espèces chacune ce qui représente un taux de 10,34%. Le reste des Coléoptères sont réparti entre 6 familles contenant une seule espèce, en l'occurrence les Coccinellidae, Cetoniinae, Trogidae, Meliodae, Géotrupidae, Scarabaeidae, soit un pourcentage de 3,45% (Fig. 2).

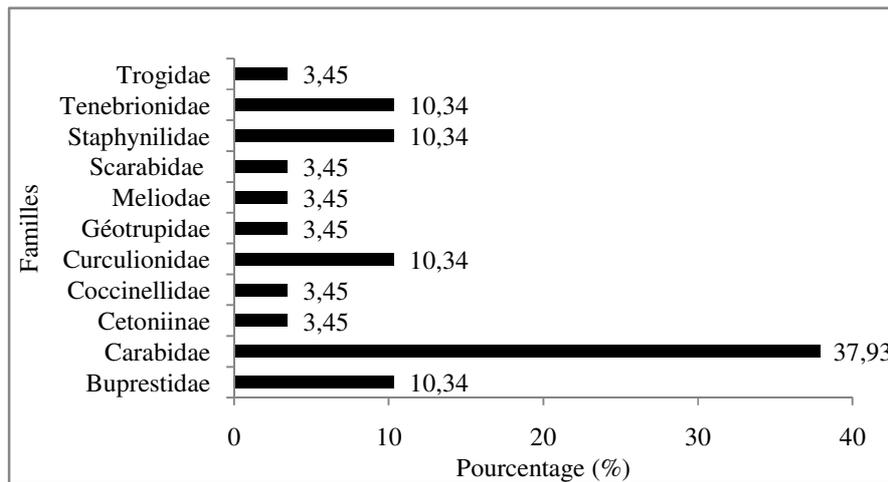


Figure 2. Taux d'espèces représentant chaque famille des Coléoptères

Le peuplement des Coléoptères de la région de Djelfa est caractérisé par une dominance d'espèces appartenant à la famille des Carabidae, elle est représentée essentiellement par *Calathus luctuosus* (Latreille 1804), *Duvalius sp* (Delarouzee, 1859), *Cychrus angustatus* (Hoppe & Hornschuch, 1825), *Amara equestris zabriodes* (Duftschmid, 1812), *Calathus sp* (Latreille 1804), *Ophonus rufipes* (Degeer, 1774), *Bembidion fulvipes* (Sturm, 1827), *Harpalus sp* (Degeer, 1774), *Ophonus sp* (Degeer, 1774) et *Carabidae sp*.

La famille des Tenebrionidae est représentée par trois espèces, *Pimelia sp* (Khig 1830), *Tentyria curculionides interrupta* (Latreille, 1807) et *Blaps gigas* (Linnaeus, 1767). Chacune des familles Meloidae, Elatridae, Staphylinidae, Buprestidae, Curculionidae dénombrent également trois espèces.

Les familles restantes (Coccinellidae, Géotrupidae, Meliodae, Scarabidae, Trogidae) comptent une espèce chacune (Tab. 2).

Tableau 2 : Composition du peuplement de Coléoptères récolté dans les pinèdes de Djelfa

Familles	Espèces	Familles	Espèces
Buprestidae	<i>Anthaxia funerula</i> (Illiger, 1803)	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Anthaxia semicuprea</i> (Küster, 1852)	Curculionidae	<i>Ceutorhynchus sp</i> (Germar, 1824)
	<i>Acmaeodera sp</i> (Eschscholtz, 1829)		<i>Sitona longulus</i> (Gyllenhal, 1834)
Carabidae	<i>Amara equestris zabriodes</i> (Duftschmid, 1812)		<i>Anthonomus pedicularius</i> (Germar, 1817)

<i>Bembidion fulvipes</i> (Sturm, 1827)	Géotrupidae	<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Calathus luctuosus</i> (Latreille 1804)	Melioidae	<i>Meloe majalis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Calathus sp</i> (Latreille 1804)	Scarabidae	<i>Amphimallon sp</i> (Berthold, 1827)
<i>Cychrus angustatus</i> (Hoppe & Hornschuch, 1825)	Staphynilidae	<i>Staphynilidae sp</i>
<i>Duvalius sp</i> (Delarouzee, 1859)		<i>Quedius lateralis</i> (Bernhauer, 1908)
<i>Harpalus sp</i> (Latreille, 1802)		<i>Ocytus sp</i> (Leach, 1819)
<i>Ophonus rufipes</i> (Degeer, 1774)	Tenebrionidae	<i>Pimelia sp</i> (Khig 1830)
<i>Ophonus sp</i> (Degeer, 1774)		<i>Tentyria curculionides interrupta</i> (Latreille, 1807)
<i>Carabidaes sp1</i>		<i>Blaps gigas</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Carabidaes sp2</i>	Trogidae	<i>Trox scaber</i> (Linnaeus, 1767)

L'indice de Shannon-Weaver (**H'**) calculé montre que la valeur obtenue est élevée, 2,910 bits à Djellal. Ce qui permet de qualifier ce biotope de favorable à l'installation de diverses espèces où le climat est tolérable et les ressources alimentaires sont suffisamment disponibles.

Pour l'Équitabilité (**E**), elle est proche de 1, il y a la quasi-totalité des espèces, donc notre diversité observée est proche de la diversité maximale. Elle traduit alors une distribution d'abondance proche de l'équilibre et le milieu est favorable pour la biodiversité (Tab.3).

Tableau 3 : Valeurs des indices écologiques calculés

Richesse Spécifique	Indice de Shannon (H)	Indice de Shannon théorique (H max)	Équitabilité (E)
29	2,91	4,95	0,59

4. Discussion

Les insectes comme tous les êtres vivants participent à l'équilibre des écosystèmes. Ils existent environ deux millions d'espèces qui sont actuellement décrites, ce qui représente 90% de toutes les espèces animales connues (Hoffman & Vaughan, 2003).

Les Coléoptères représentent le groupe le plus riche en espèces d'insectes dans le monde, qui se caractérisent par un mode de vie très diversifié (phytophages, décomposeurs, auxiliaire, xylophages, prédateurs....etc.) (Leraut, 2003) qui leur permet de jouer un rôle écologique dans les écosystèmes forestiers.

L'inventaire des Coléoptères que nous avons réalisé au niveau des pinèdes de Djellal, compte 396 individus appartenant à 29 espèces, réparties sur 11 familles dont la majorité appartient à la famille des Carabidae.

Les Carabidae trouvés dans notre site d'étude sont représentés par 11 espèces. Plus de 1 000 espèces ont été inventoriées. Ils sont très sensibles aux perturbations du milieu, à la gestion du sol et aux produits phytosanitaires, ce qui en fait de bons indicateurs biologiques. La majorité des espèces sont prédatrices, à l'état larvaire et adulte. Elles peuvent donc constituer de bons auxiliaires des cultures (Ricard *et al.*, 2011).

Nos résultats sont relativement importants si on les compare à ceux d'autres inventaires effectués dans le même étage bioclimatique (semi-aride). Parmi ces inventaires, nous citerons celui de Dellouli (2006) dans les forêts de Senalba Chargui (Djelfa) dont les principales essences forestières est celui de pin l'Alp et le chêne-vert, cet inventaire met en évidence la présence de 42 espèces de Coléoptères repartis sur 15 familles avec l'abondance des Ténébrionidae, les Curculionidae, les Carabidae et Scarabaeidae. L'inventaire de Bouragba (2007) dans la même région, (reboisement de Moudjbarails) présente 8 familles avec la dominance des mêmes espèces que nous citons.

Selon les travaux de Benia (2010) dans la forêt du chêne vert de Tafat à Sétif (Nord-Est Algérien), dans un étage bioclimatique semi-aride à sub-humide, 71 espèces de Coléoptères ont été inventorié avec la dominance de la famille de Curculionidae. Dans l'ouest Algérien dans la région de Tlemcen, Nichane *et al.* (2013) ont récoltés 30 espèces de Coléoptères réparties entre 9 familles.

On allant vers l'étage bioclimatique sub-humide, dans la région d'El-Kala, Ghanem (2014) a dénombré 68 espèces de coléoptères réparties entre 10 familles. La famille des Scarabidae est la plus riche avec 15 espèces.

Selon cette diversité des travaux réalisés en Algérie dans les différents étages bioclimatiques, on remarque que chaque étage bioclimatique est caractérisé par l'abondance de certaines familles.

Les insectes sont d'excellents indicateurs environnementaux, car leur présence reflète des conditions climatiques et édaphiques précises. L'importance du couvert végétal modifie fortement ces paramètres au voisinage du sol, influençant ainsi la distribution des insectes et en particulier celle des Carabidae (Pena, 2001).

D'après Dajoz (1980), les conditions climatiques ambiantes (températures, précipitations atmosphériques, etc....) exercent une action cinétique directe sur les grandes fonctions physiologique et les réactions comportementales des insectes. Ainsi quand le régime des températures et des précipitations change, les aires de répartition naturelle des espèces animales et végétales changent aussi. Avec le réchauffement de la Terre constaté ces derniers temps, les espèces tendent à déplacer leurs aires vers des latitudes et des altitudes plus élevées (Davis, 1989).

L'indice de Shannon-Weaver calculé, permet d'estimer la diversité des Coléoptères dans les pinèdes Djellal, il a également indiqué un biotope favorable à l'installation de diverses espèces où le climat est tolérable et les ressources alimentaires semblent disponibles.

5. Références bibliographiques :

- Barbault, R., 1981.- Ecologie des populations et des peuplements. Ed. Masson, Paris, 200 p.
- Benia F., 2010. - Étude de la faune entomologique associée au chêne vert (*Quercus ilex* L.) dans la forêt de Tafat (Sétif, Nord-est d'Algérie) et bio-écologie des espèces les plus représentatives. Thèse de doctorat d'état de science, Département de biologie, Faculté des sciences, Université Ferhat Abbas, Sétif. Algérie, 250 p.
- BENKHELIL M. et DOUMANDJI S., 1992. - Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des Coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, vol. 57 : 617 - 621.
- Bouragba N., 2007.- Systématique et écologie de quelques groupes d'Arthropodes associés à diverse formation végétale en zone semi-aride. Thèse de doctorat d'état en Science de la nature, Université science technique, Houaria Boumediène, Bab Ezzouar (U.S.T.H.B.), 180 p.
- Dajoz R., 1980.- Écologie des insectes forestiers. Écologie fondamentale et appliquée. Ed. Gauthier-Villard, Paris, 489 p.
- DAVIS M.B., 1989.- Lags in vegetation response to global warming. *Climate Change*, vol. 15: 75-82.
- Dellouli S., 2006.- Ecologie de quelques groupes de macro-Arthropodes (Coléoptères- Araneae) associés à la composition floristique en fonction des paramètres : altitude-exposition, cas de la forêt de Senalba Chargui (Djelfa).Thèse de Magister, centre universitaire Djelfa, 105 p.
- Finnamore A-T., 1996.-The advantages of using arthropods in ecosystem management. A brief from the Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods), 11 p.
- Fritah S., 1984. - Etude de l'entomofaune du cèdre de l'Atlas *Cedrus atlantica* dans la région de Batna et Khenchela. Mémoire ingénieur, Institut Nationale d'agronomie, El Harrach, 73 p.
- Ghanem R., 2014.- Facteurs biotiques impliqués dans l'état sanitaire des subéraies du Nord-Est Algérien. Effet des insectes ravageurs sur les feuilles et les glands. Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba, 159 p.
- Hoffman B S & Vaughan D.M., 2003.- Endangered insects. Dans : Resh, V. H. et R. T. Carde (edir). *The Encyclopedia of insects*. Academic Press, San Diego, 364-369.
- KHOUS M. & GACHI M., 1996.-Les problèmes entomologiques de nos forêts. *Revue d'information « la forêt algérienne »*, vol. 01 :11-13.
- Leraut P., 2003.- Le guide entomologique Plus de 5000 espèces européennes. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 527 p.
- Martin, J.E.H., 1983.- Les Insectes et les Arachnides du Canada. 1ere partie : Récolte, préparation et conservation des insectes, des acariens et des araignées. *Canada Agriculture*, 11- 86.

Mathey W., Dellasanta E. & Wannemacher C., 1984.- Manuel Pratique d'écologie. Ed: Payot, Lausanne, Suisse, 207 p.

Mehenni M.T., 1994.- Recherches écologiques et biologiques sur les Coléoptères des cédraies algériennes. Thèse de doctorat en sciences naturel. Université science technique, Houaria Boumediène, Bab Ezzouar (U.S.T.H.B.), 320 p.

NICHANE M., BOUCHIKHI T. Z., KHELIL M. A., 2013.- Contribution à l'étude de l'entomofaune de quelques espèces résineuses de la région des Traras occidentaux (Tlemcen – Algérie). Lebanese Science Journal, vol. 14 : 25-39.

Pena M., 2001.- Les Carabidae (Colioptera) des hauts sommets de Charlevoix : Assemblages et cycles d'activité dans les environnements alpin, subalpin et forestier. Mémoire DES, Université Québec, Rémouski, 59 p.

Ramade F., 1984.- Elément d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Me Graw-Hill, Paris, 397 p.

RICARD J.M., BOREAUDE ROINCE C., Garcin A., Jay M., Mandrin J.F., Lavigne C., Bouvier J.C., Mille M., 2011.- Fonctionnalité des arthropodes du sol dans le contrôle des ravageurs du pommier (2e partie). Infos-Ctifl, vol. 273: 24-29.

WIGGINS G.B., 1983.- Entomology and society. Bulletin of the Entomological Society of America, vol. 29: 27-29.

WIGGINS G.B., MARSHALL S.A., DOWNES J.A., 1991.- The importance of research collections of terrestrial arthropods. A brief. Bulletin of the Entomological Society of Canada, vol. 23(2): 16.