

تير وهمجلا تيرنازجلا تيطارق ميدلا تيبعثلا

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

قرازو يالعاميلعتلا و ثحبلا يملعلا

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

دمارسة طولانية العليا للفلاحة - شارحلا - رنازجلا

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE – EL HARRACH - ALGER

Mémoire

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

Département : Zoologie Agricole et Forestière

Ecole Doctorale : Biologie et Ecologie en Zoologie Agro-Forestière

Thème

Diversité altitudinale des Carabidae (Insecta, Coleoptera) dans la
région de Tikjda

Présenté par Farid ABERKANE

Soutenu le 15/06/2014

Devant le jury :

Président :	M. DOUMANDJI Salaheddine	Professeur à l'E.N.S.A.
Encadreur:	M. CHAKALI Gahdab	Professeur à l'E.N.S.A.
Examineurs	Mme KHERBOUCHE Ourida	Professeur à USTHB
	M HAMMACHE Miloud	Maitre de conférences à l'E.N.S.A.

Année universitaire : 2013/2014

REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'adressent à Mr. Chakali G. ; Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'El-Harrach, qui a accepté de diriger ce travail.

Je remercie Mr Doumandji S. professeur à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie El-Harrach, d'avoir accepté la présidence du jury de cette thèse, qu'il trouve ici l'expression de mon profond respect.

Mes remerciements vont à Mme Kherbouche O., professeur à l'université de l'Université des Sciences technologiques, Houari Boumediene et Mr. Hammache M. Maitre de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'El Harrach et qui ont accepté d'examiner mon travail.

J'exprime ma profonde gratitude à Mr. J.Serrano, professeur à l'université de Murcia (Espagne) et Mr. Ghelem M. Technicien à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'El Harrach, pour les déterminations des espèces des Caraboidea.

Mes remerciements vont à Mr Meribai Y. Directeur de Parc National du Djurdjura pour son aide fructueuse et pour ses encouragements à effectuer ce travail de recherche.

Que mon ami Yezli M., trouve toute ma reconnaissance pour son aide précieuse au terrain. À tous mes camarades de L'Ecole Doctorale.

Un grand merci particulièrement à ma famille, surtout ma femme pour son soutien, son encouragement et surtout pour sa passion et ses sacrifices.

Je tiens à remercier également Mme Djabrani S. responsable du service à la Direction du Commerce d'Alger, pour ses encouragements à finaliser ma thèse.

Sommaire

Introduction.....	1
Premier Chapitre: Généralités et Importance des Caraboidea	
1. Position taxonomique	3
2. Comportement biologique	4
3. Facteurs influençant le développement des caraboidea.....	5
3.1. La température	5
3.2. L'humidité.....	5
3.3. La texture et la structure du sol.....	6
4. Le Régime alimentaire.....	6
4.1. Prédateurs stricts	7
4.2. Zoophages prédominants	8
4.3. Les Ectoparasites.....	8
4.4. Les Phytophages	8
5. Importance des carabidés en forêt	9
Deuxième Chapitre: Présentation du milieu d'étude	
1. Situation du Parc National du Djurdjura	10
2. Choix des sites d'étude	10
2.1. Cédraie d'altitude.....	10
2.2. yeuseraie.....	11
2.3. Station de maquis	11
3 .Facteurs climatiques	11
3.1. Températures	11
3.2. Précipitations.....	12
3.3. Le climagramme d'emberger.....	13
3.4. L'Enneigement.....	14
4. Ressources en eau	14
Troisième Chapitre: Matériels et méthodes	
1. Méthodologie adoptée	15
1.1. Méthode d'interception	15
1.2. Avantages et inconvénients de la méthode des pots de Barber.....	16
2. Méthodes d'exploitation	16

2.1. Indices écologiques utilisés	16
2.1.1. Qualité de l'échantillonnage.....	17
2.1.2. Les richesses ; totale et moyenne	17
2.1.3. La fréquence	17
2. 1.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver	17
2.1.5. Indice d'équirépartition	18
2.1.6. Type de répartition	18
2. 1.7. La fréquence d'occurrence	18
2.2. L'analyse factorielle des correspondances.....	19
 Quatrième Chapitre: Résultats	
1. Biodiversité des Caraboidea inventoriées.....	21
2. Variations spatio-temporelle des effectifs de principales espèces de Caraboidea.....	23
3. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition	34
3.1. Richesse totale.....	34
3.2. Qualité de l'échantillonnage	35
3.3. Etude de la variation de la richesse totale en fonction des relevés dans les trois stations d'étude	36
3.4. Richesse moyenne.....	39
3.5. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude	39
3.6. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans les trois stations d'étude	41
3.7. Fréquence d'occurrences et constances des espèces des Carabidae dans les trois stations	44
4. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure	45
4.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité	45
4-2 Type de répartition.....	45
5. Analyse factorielle des correspondances	48
 Cinquième chapitre: Discussion	
1. Biodiversité des Caraboidea dans les stations prospectées.....	52
2. Variations spatio-temporelle des effectifs de principales espèces de Caraboidea.....	52
3. Qualité de l'échantillonnage	54
4. Interprétations des indices écologiques de composition.....	54
4.1. Richesse totale.....	54
4.2. Richesse moyenne.....	54

4.3. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les stations d'étude...	55
4.4. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans les trois stations d'étude.....	55
4.5. Fréquence d'occurrence et les constances des espèces de Caraboidea.....	56
5. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure.....	57
5-1 -Diversité de Shannon-Weaver et équitabilité.....	57
5.2. Type de répartition.....	57
6. Interprétations sur les analyses multivarées.....	58
6.1. Analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude.....	58
Conclusion générale.....	59
Références bibliographiques.....	62
Annexes.....	68

INTRODUCTION

Introduction

La distribution des populations est généralement abordée soit à la lumière de l'écologie des communautés, qui invoque l'existence de processus, comme les compétitions inter et intra-spécifiques, la prédation ou le parasitisme, qui régulent la distribution spatiale et temporelle des espèces et organisent les communautés. Soit comme une réponse que chaque espèce présente aux variations du milieu (Baguette 1992). L'abondance des individus d'une espèce échantillonnée et sa proportion par rapport à l'abondance totale des espèces échantillonnées, permettent une estimation de la structure des communautés et la densité des espèces dans leur biotope (Thiele, 1977). L'impact des activités anthropiques environnementales renforce une détermination d'étudier les mécanismes conduisant les communautés et ce dans un but de conservation et de gestion des écosystèmes (Loreau., 2001). En réalité les activités humaines ont bouleversé l'environnement global en altérant profondément l'utilisation des terres et des eaux, les cycles biogéochimiques, la chimie atmosphérique, la distribution et la dynamique de la biodiversité à l'échelle planétaire (Sala et al., 2000). Le changement et le fractionnement des habitats naturels apparaissent clairement comme les principales causes à l'origine de l'extinction et du changement d'abondance des espèces et constituent une véritable menace pour la biodiversité (Schweiger et al, 2005).

Les Carabidés se répartissent sur une très grande diversité d'habitats terrestres : milieux naturels, semi-naturels ou fortement modifiés. Les divers groupes d'espèces sont en revanche toujours très caractéristiques de leurs habitats. La diversité des Carabiques vivant dans les milieux herbacés sont sensibles aux facteurs écologiques pour la réalisation des différentes phases de leur cycle biologique. La distribution des habitats et des micro-habitats des Carabidae est influencée par plusieurs facteurs notamment la température et l'humidité (Desender, *et al.*, 1981), les ressources alimentaires (Lys, 1994), la compétition spécifique (Niemela, 1990). Cette fragilité sensible des Carabiques aux multiples facteurs structurant leur biotope implique donc une forte distinction des peuplements résidents en fonction des caractéristiques particulières des différents milieux habités. Ce sont de bons indicateurs écologiques de l'état et de l'évolution de milieux naturels ou plus ou moins transformés par l'homme (Courtial, Karas, 2009). Ce groupe compte environ 25.000 espèces décrites, représentant 3% de la classe des Insectes (Thiele, 1977). La grande

abondance et la large distribution des carabidés suggèrent qu'ils possèdent un vaste potentiel adaptatif. Cette capacité adaptative ne semble pas due à des « excentricités » morphologiques des larves ou des imagos (le type « carabide » ne présente que peu de variations au sein de la famille), mais plutôt au fait qu'une gamme étendue de traits d'histoire naturelle sont susceptibles de se moduler en fonction de différentes situations environnementales.

En Europe beaucoup de recherches ont été faites sur les Carabidés (structure, dynamique, écologie, biologie) dans les écosystèmes agricoles et forestiers. En Algérie peu de recherches ont été réalisées, citons quelques travaux de Belhadid (2007) dans le Parc National de Chréa, Ouchatati (2013) dans le parc National d'El Kala. L'objectif de l'investigation est d'apporter une contribution sur la diversité biologique des Carabiques en forêt et de tirer des informations sur leur dynamique des populations et sur leur structure altitudinale. Dans un premier volet nous présentons une synthèse sur les données des carabes. Dans le second, les sites d'étude et la méthodologie adoptée seront présentés. Le dernier volet est consacré à la présentation et aux interprétations des résultats.

PREMIER CHAPITRE

Généralités et Importance des Caraboidea

1. Position taxonomique

Les Carabidés appartiennent à l'ordre des Coléoptères et au sous ordre des adéphaga. Portevin, (1929) et Jeannel(1940) notent que, ce sous ordre se caractérise par les sutures notopleurales du prothorax qui sont visibles à l'extérieur, ainsi que par les nervations alaires qui sont caractérisées par une seule récurrente au plus par la cellule médiane fermée ou oblongum et orientée perpendiculairement à la longueur de l'aile. Les Carabidés sont des insectes rapides, vivant généralement au niveau du sol, et sont souvent de couleur métallique. Les espèces appartenant à ce groupe possèdent des antennes filiformes de 11 articles, velues à partir du troisième ou du quatrième article. Leurs pièces buccales sont développées, elles sont liées au régime alimentaire de type broyeur avec des mandibules et des maxilles de grande taille fortement dentées ou ciliées, notamment chez les espèces prédatrices (Duchatenet, 1990). Les élytres sont fortement sclérotinisés et durs. Ils recouvrent et protégeant les ailes membraneuses. Perrier (1927) note que les élytres présentent généralement neuf striés, soit continues, soit remplacées par des points enfoncés. Les striés sont velus ou ponctués selon les espèces. Le troisième inter strié porte souvent un certain nombre de points enfoncés ou de fossettes. Les Carabidés se caractérisent aussi par la présence d'une échancrure au niveau du tibia antérieur, mais certaines espèces n'en possèdent pas, c'est le cas des espèces des genres *Carabus* et de *Calosoma*. Perrier (1927).

Pour l'identification des Carabidés ; les caractères morphologiques le nombre de soies au niveau de l'œil, la présence des points enfoncés sur les inters striés et des soies des palpes et des tarses, la taille des trochanters par rapport au fémur, et sur la présence de l'échancrure sur les tibias antérieurs sont des éléments à prendre en considération (Perrier, 1927). Les Carabidés se subdivisent en quatre sections.

La section A correspondrait globalement à la sous-famille de *Brachyninae*. Elle regroupe les espèces dont les élytres sont tronqués, recouvrant une partie de l'abdomen. Cette section renferme les genres comme *Drypta*, *Brachynus*, *lebia* et *Dromius*.

La section B est celle des *Feroniinae*. Les espèces qui font partie de cette section possèdent deux soies au niveau de l'œil, et une absence de soies sur les mandibules. Les carabidés appartenant à cette section font parties des genres ; *Feronia*, *Amara*, *Calathus*, *Abax* et *Sphodrus*.

La section C, renferme les espèces *Harpalinae*. Elle rassemble les espèces qui possèdent une seule soie au niveau de l'œil. Cette section regroupe quelques genres comme *Harpalus*, *Chlaenius*, *Daptus*, *Acinopus* et *Bradycellus*.

La section D regroupe les *Bembidiinae*. Elle est représentée par les espèces qui possèdent une soie au niveau des mandibules. Cette section est représentée par les genres *Bembidion*, *Trechus*, *Pogonus* et *Aedus*.

Les espèces de Carabidés qui ne possèdent pas d'échancrure tibiale sont de grande taille, comme le genre *Carabus*. Perrier(1927) a divisé ce genre en divers groupes, qui se différencient entre elles par la couleur, les points enfoncés au niveau des élytres et par la taille.

La classification de Jeannel (1939 ; 1940) est tout à fait différente de celle de Perrier(1927). L'auteur précité se base pour la détermination sur quelques caractères morphologiques des pattes et du thorax.

Pour séparer les Carabidae Isochètes à celles des Anisochètes, Jeannel 1940 se base sur la position des deux éperons, si les deux éperons sont situés sur le bord distal et ventral du protibia, on les appelle Carabidae Isochètes, par contre lorsque les deux éperons sont décalés et l'éperon interne forme l'organe de toilette, ce sont les Carabidae Anisochètes.

Si les épimères métathoraciques sont invisibles, ce sont les Carabidae simplicia, par contre si elles sont développées, on les appelle les Carabidae limbata.

2. Comportement biologique

Les Caraboidea sont des holométaboles, En général, les œufs sont très petits de taille, sauf pour certains espèces qui vont jusqu'à 8mm, exemple du *Carabus coriaceus* (Zahradnik, 1978). Les larves, qui se développent en quelques mois sont endogées jusqu'à la fin du troisième stade. Une courte activité épigée précède la nymphose souterraine. Les adultes qui émergent après la métamorphose sont dépigmentés et la chitine de leur tégument est molle. Ils ont un aspect caractéristique et sont qualifiés de néonates. La pigmentation et le durcissement des téguments sont progressifs, leur dynamique est mal connue. Toutes les espèces de Caraboidea connues sont généralement

monovoltines, quoiqu'un même individu puisse se reproduire plusieurs années de suite (Baguette 1992).

3. Facteurs influençant le développement des caraboidea

3.1. La température

Chez tous les insectes, la température intervient sur la vitesse de développement. Chez le Carabidé *Plerosticus oblogopunctatus*, le zéro de développement, c'est-à-dire la température pour laquelle la vitesse de développement est nulle est de 7,4°C (Heessen, 1981 in Dajoz, 2002). Chez les Carabidés qui vivent en montagne au voisinage des neiges, ou dans les grottes, des espèces dont la température de mise en activité peut être voisine de zéro degré. Les températures maximales supportées par les Carabidés ont été déterminées pour quelques espèces. La température pour laquelle une paralysie totale apparait a été déterminée par Lindroth, 1949 in Dajoz, 2002) chez 16 espèces du genre *Harpalus* pour lesquelles elle est comprise entre 47,4°C et 51,7° C. Des températures très voisines ont été déterminées pour des espèces des sables littoraux appartenant aux genres *Cicindela Dyschirius* et *Amara*. L'espèce *Abax pyrenaeus* est un Carabidé de la région méditerranéenne occidentale qui vit surtout dans les forêts de chêne vert. Cette espèce est bien adaptée au climat méditerranéen chaud et sec par son rythme d'activité La teneur en eau du sol n'affecte pas le rythme d'activité. Ces caractéristiques montrent que l'espèce *Abax pyrenaeus* est bien adaptée au climat méditerranéen (Sarra et Vives, 2000 in Dajoz ,2002).

3.2. L'humidité

L'humidité du sol et de l'air a un impact sur le développement des Carabes (Magura et Coll., 2001, Vanbergen et al. 2005). Les Carabes se regroupent en fonction du niveau d'humidité des milieux qu'ils occupent, soit hygrophiles, mésophiles ou xérophiles (Ball et Bousquet, 2001). Les femelles tiendraient même compte de ce facteur dans le choix de leurs sites d'oviposition, car la survie des œufs et des larves est en parfaite dépendance (Holland et coll., 2007). Selon une étude menée en Ecosse sur différents types d'habitats forestiers, un facteur important influençant le taux d'humidité du sol est la quantité de matière organique. Ainsi dans les landes et les prairies, les Carabes seraient directement associés aux conditions du sol, dont son contenu en matière organique (Ings et Hartley, 1999). Enfin, la litière sur le sol a un impact sur l'abondance des Carabes (Koivula et coll., 1999 ; Lassau et coll., 2005). Elle offre des conditions de

température et d'humidité plus stables, deux facteurs qui influencent la dispersion des Carabes (Magura et Coll., 2006). Elle les protège aussi des températures extrêmes (Pywell et coll., 2005).

3.3. La texture et la structure du sol

Les Caraboidea sont de bons indicateurs des caractéristiques du sol (Muller-Motzfzld, 1989 in Dajoz, 2002) les types de sol ont une influence qualitative et quantitative sur la composition des peuplements de Coléoptères du sol. Les principaux facteurs qui interviennent sont la composition chimique, le pH et la granulométrie. Dans beaucoup de cas le sol agit en modifiant le microclimat, l'abondance, la nature de la végétation et la quantité de nourriture disponible. Heydemann, 1964 in Dajoz, 2002 a constaté que les sols limoneux ont une faune plus abondante que les sols sableux. En outre, beaucoup de Carabidés préfèrent les sols argileux aux sols calcaires. Il existe évidemment des différences d'une espèce à l'autre en ce qui concerne les préférences vis-à-vis des caractéristiques du sol. Les espèces du genre *Amara* sont plus nombreuses sur les sols sableux, celles du genre *Bembidion* sur les sols tourbeux gorgés d'humidité, celles du genre *Pterostichus* sur les limons et sur l'argile (Baker et Dunning, 1975 in Dajoz, 2002). Les préférences de diverses espèces du genre *Harpalus* pour un type de granulométrie du sol ont été recherchées expérimentalement par Lindroth (1949) in Dajoz (2002). Ses résultats montrent que *Harpalus serripes* est relativement indifférent, alors que *Harpalus rufitarsis* se singularise par le choix d'un substrat à granulométrie très fine et il est absent sur les substrats dont la granulométrie est supérieure à 1 mm.

4. Le Régime alimentaire

Les Coléoptères Carabiques constituent d'une part de bons indicateurs biologiques et sont considérés d'autre part, comme de précieux auxiliaires en agriculture, Insectes polyphages, ils peuvent être prédateurs, charognards, phytophages et granivores (Larochelle, 1990, Bail et Bousquet, 2001 in Desbiens, 2010) La relation entre le régime alimentaire des Carabidés et leur phylogénie a été établie par Hengeveld, 1980 in Baguette (1992) qui met en évidence que les espèces spécialistes appartiennent à la sous famille des *Carabinae*, alors que les généralistes et les phytophages sont plutôt des *Harpalinae*. Les *Carabinae* sont considérés comme plus primitifs que les *Harpalinae*. L'évolution favoriserait la diversification de l'utilisation des ressources alimentaires. Cette évolution s'accompagne d'une transformation des mécanismes de

digestion ; les membres les moins évolués de la sous famille des *Carabinae* (comme les espèces appartenant aux genres *Calosoma*, *Carabus* et *Cychrus* ont une digestion extra orale. Les *Carabinae* plus évolués, genre *Nebria* et les *Harpalinae* ont développé un système de digestion intestinale accompagnée d'une digestion extra orale plus ou moins importante suivant les genres (Thiele, 1977).

4.1. Prédateurs stricts

Certains Carabidés sont à l'état imaginal des zoophages stricts qui pratiquent la digestion extra orale et qui n'absorbent que des liquides. Ce régime alimentaire se rencontre chez les représentants des tribus *Carabini* et *Cychrini*, exemple des espèces des genres *Carabus*, *Cychrus* et *Scaphinotus* (Dajoz, 2002). Les espèces du genre *Licinus* sont des prédateurs spécialisés des gastéropodes appartenant aux familles des zonilidés, hélicidés et pomatidés (Brandmayr et Zetto Brandmayr, 1986).

Les Carabidés prédateurs consomment en général des proies variées et recherchent particulièrement des Collemboles et des Acariens. L'espèce *Trechus quadristriatus* mange des pucerons ainsi que des œufs et des larves de Diptères. Les espèces *poecilus lepidus* et *Calathus fuscipes* se nourrissent généralement de chenilles de pucerons et de fourmis (Skuhraevy in Dajoz, 2002). Les espèces du genre *Chlaenius* se nourrissent de chenilles, de larves de Diptères, de Coléoptères et d'Acridiens (Larochelle, 1974).

D'après des études effectuées sur des Carabidés dans des forêts Belges par Loreau (1983), quatre catégories de Carabidés prédateurs ont été définies en fonction de leur taille avec celle des proies et l'abondance de celles-ci :

Les espèces de taille supérieure à 15 mm, comme *Carabus problematicus* ou *Abax parallelepipedus* attaquent toutes sortes de proies sauf les Collemboles. Les proies de grande taille comme les Mollusques ou les Vers de terre sont le plus souvent recherchées.

Les espèces de taille comprise entre 10 et 15 mm, comme *Nebria brevicollis*, consomment également des proies variées, mais elles préfèrent surtout les Collemboles aux Mollusques.

Les espèces de taille comprise entre 6 et 10mm, comme *Leistus rufomarginatus* et *Loricera pilicornis*, sont spécialisées aux dépens des Collemboles et accessoirement des Diptères nématocères et des Pucerons.

Les espèces de taille inférieure à 6mm, comme *Notiophilus biguttatus* ou *Asaphidion flavipes* consomment des proies de petite taille (Acariens, Collemboles, petits insectes). Ces proies sont abondantes et diversifiées dans les divers biotopes forestiers.

4.2. Zoophages prédominants

La limite entre zoophages stricts et zoophages prédominants est difficile à tracer. *Pterostichus vulgaris* a une alimentation mixte mais il est carnivore dans la majorité des cas (90%) et s'alimente des Vers de terre, des Limaces, des insectes et même celles de sa propre espèce. Des représentants de divers genres possèdent dans leur tube digestif des débris de proies animales (Araignées, Collemboles, Acariens et Diptères) et des restes de végétaux avec un pourcentage réduit à 10%. Les groupes, des *Trechus*, de *Bembidion*, de *tachys*, d'*Agonum*, d'*Amara* et de *Dromius* sont des exemples (Luff, 1974). L'auteur précité note que l'espèce, *Pterostichus madidus* consomme une diversité d'Arthropodes et des végétaux qui forment de 19 à 53% de contenu des jabots selon la période saisonnière.

4.3. Les Ectoparasites

Quelques Carabidés sont à l'état larvaire ectoparasite d'autres insectes ou Arthropodes. Ce phénomène est apparu indépendamment chez trois tribus ; Les *Pelecini*, les *Lebiini* et les *Brachinini*. Les *Lebiini* du genre *Lebia* se comportent en ectoparasites de larves de Chrysomélinés. *Lebia scapularis* vit aux dépens de *galerucella luleola* (Silvestri 1999in Dajoz, 2002).

4.4. Les Phytophages

Johnson et Cameron (1969), notent qu'il existe des Carabidés phytophages exclusifs, ou presque. Le zabre des céréales *Zabrus tenebrioides* provoque parfois des dégâts inquiétants sur le blé surtout à l'état larvaire. Plusieurs espèces de *Pterostichus* attaquent les graines de Sapin de Douglas dans le nord ouest des Etats Unis et peuvent avoir des répercussions sur la régénération.

5. Importance des Carabidés en forêt

L'espèce *Calosoma sycophanta* est un prédateur actif qui peut provoquer des régressions spectaculaires en phase de gradation de chenilles du Bombyx Dispar. Cette action bien connue est à l'origine d'un essai de lutte biologique par introduction de l'espèce aux Etats-Unis. Le comportement des Calosomes varie avec la densité des proies, les adultes se dispersant davantage et ayant une fécondité maximale lorsque les chenilles sont abondantes. Le pourcentage de destruction des chenilles de *Lymantria dispar* varie de 26 à 75 % (Weseloh, 1985 in Vincent et Coderre, 1992). Ce Carabidé peut se déplacer sur plusieurs kilomètres à la recherche de proies. Un adulte ayant une durée d'activité de 50 jours par an peut dévorer jusqu'à 336 chenilles ou chrysalides de *Lymantria dispar*. Une larve du troisième stade dévore de 25 à 30 chenilles. La descendance d'une femelle de Calosome peut ainsi détruire en une année la descendance d'une vingtaine de femelles de *Lymantria dispar*. La vie imaginaire des Calosomes atteint 4 ans, ce qui est inhabituel chez les Carabidés (Vincent et Coderre, 1992)

DEUXIEME CHAPITRE

Présentation du milieu d'étude

1. Situation du Parc National du Djurdjura

Le Parc National du Djurdjura est une aire protégée qui se situe au nord-centre de l'Algérie, dans l'arrière pays de la région de la grande Kabylie. Il se trouve à 140 km au Sud-est d'Alger et à 50 km de la mer méditerranée. Il chevauche le territoire de la wilaya de Bouira par le nord et celle de Tizi-Ouzou par le sud. Il se localise entre les latitudes $-36^{\circ}25'42''$ et $36^{\circ}32'02''$ Nord. Et les longitudes $-03^{\circ}57'23''$ et $04^{\circ}19'43''$ Est du méridien Greenwich (Fig.1)

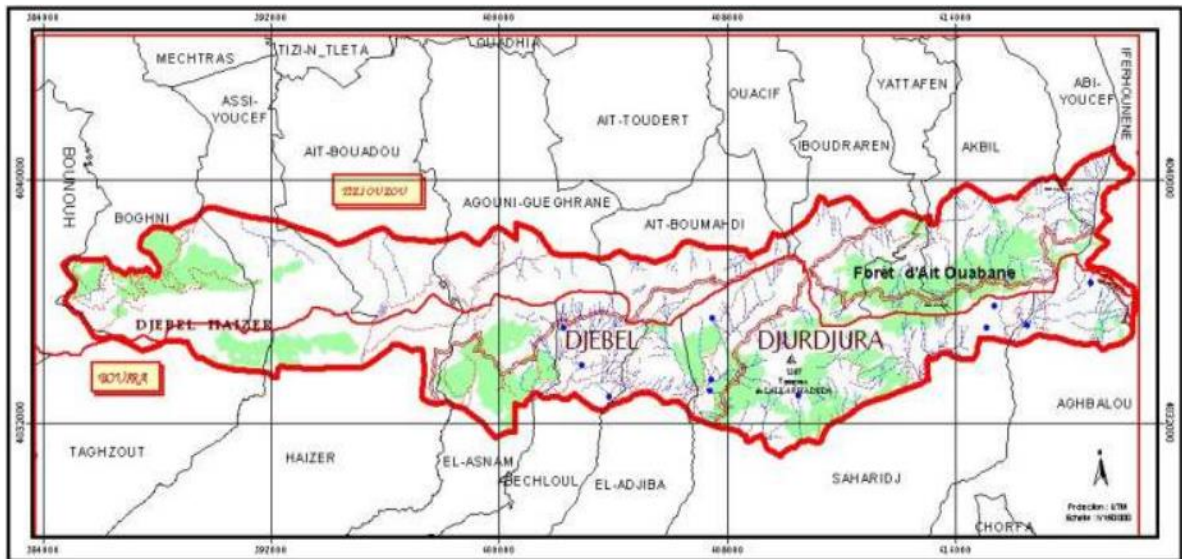


Figure 1. Position du Parc National du Djurdjura (Loukkas, 2006) Echelle : 1/150000

Il est divisé en 02 secteurs par versant :

Secteur Tala Guilef, Ait Ouabane dans le versant Nord (Tizi-Ouzou)

Secteur Tala Rana, Tikjda dans le versant Sud (Bouira).

La présente étude a été conduite dans le secteur de Tikjda qui occupe une superficie de 3810 ha et se localise entre $36^{\circ}27'0''$ Nord et $4^{\circ}7'60''$ Est.

2. Choix des sites d'étude

Après prospection au préalable, trois stations ont été retenues à Tikjda pour effectuer l'étude sur la diversité des Caraboidae dans leur biotope naturel.

2.1. Cédraie d'altitude

Dans le secteur de Tikjda, le Cédre de l'Atlas occupe une superficie de 2500 ha soit 13.5% de la surface du Parc National du Djurdjura. Les Cédraies sont souvent

accompagnées de sous bois composé essentiellement de *Daphne laureolia* L., de *Lonicera kabylica redder*, de *Genista tricuspidata* D., de *Rosa canina* L., de *Crataegus laciniata* L., et de *Berberis sp.*(Hamdine, 1991). L'altiude moyenne et de l'ordre de 1453m.

2.2. Yeuseraie

Le Chêne vert est un sous étage du Cèdre de l'Atlas, couvrant une superficie de 2883 ha soit 16% de celle du Parc National du Djurdjura (Djillali, 2013). Il marque son apparition à partir de 950 mètres environ et s'étale en amont jusqu'à 1500 m d'altitude ou il se mélange avec le Cèdre de l'Atlas. Cette association s'accommode aussi aux essences forestières ; *Cytisus triflorys* et *Juniperus oxycedrus* L., *Ribes ulmifolius* et *Daphne laureola*. (Hamdine, 1991).

2.3. Station Maquis

Les Maquis de Tikjda sont des formations végétales essentiellement à base du Chêne vert, mais sous un état très dégradé occupant une superficie de l'ordre de 3314 ha et localisé à 1476 m d'altitude.

3 .Facteurs climatiques

3.1. Températures

Pour calculer les températures moyennes mensuelles de Tikjda, une extrapolation à partir de la station de Bouira située à 555 m d'altitude a été effectuée pour caractériser le bioclimat de la station d'étude située à une altitude de 1450 m. Seltzer(1946) préconise la réduction de 0,4C° par 100m d'altitude pour la moyenne annuelle des minima, et 0,7C° par 100m d'altitude.

Pour la moyenne annuelle des maxima à l'échelle de tout le pays de l'Algérie. Sur la base de ces données nous avons procédé à des corrections pour tirer des renseignements sur le climat de la région prospectée.

- m=la moyenne des minima mensuels de la station de Bouira - (différence d'altitude x 0,4/100)
- M=la moyenne des maxima mensuels de la station de Bouira - (différence d'altitude x 0,7/100).

Les données des températures recueillies sont regroupées dans le tableau 1.

Tableau 1. Variations mensuelles des minimas, maximas et de la moyenne des températures de Tikjda (2012-2013)

	2012							2013				
	Jui.	Juil.	Aou.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Fév	Mar.	Avr.	Mai
T(min)	15,22	16,72	18,42	13,52	9,72	6,22	1,42	0,42	-0,68	4,22	5,52	6,22
T(max)	28,14	30,44	32,84	24,94	19,14	12,34	8,24	6,94	6,04	10,74	14,34	16,34
T(moy)	21,68	23,58	25,63	19,23	14,43	9,28	4,83	3,68	2,68	7,48	9,93	11,28

(ONM(Alger), 2014)

La température moyenne maximale est enregistrée au cours du mois d'août avec 25,63 °C. La température des minimas est notée en février avec 2,68 °C.

3.2. Précipitations

Les variations mensuelles des précipitations corrigées selon la relation proposée par Seltzer (1946) sont regroupées dans le tableau 2.

Tableau 2. Variations mensuelles des précipitations à Tikjda (2012-2013)

	2012							2013					total
	Jui.	Juil.	Aou.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Fév	Mar.	Avr.	Mai	
P(mm) Tikjda	3,9	0,2	20,6	7,8	98,6	165,8	63,5	264,4	297,8	158,2	125,7	138,9	1345,4

ONM(Alger), 2014

L'analyse des précipitations mensuelles de la région de Tikjda fait ressortir une période de quatre mois qui s'étale de juin à septembre ou les pluies sont limitées, ne dépassant pas 20,6mm. La période pluvieuse se répartit du mois d'octobre à mai de l'année suivante.. En février la pluviométrie a atteint une valeur maximale de 297,8mm. Au total, une quantité de 1345.4mm de pluie a été enregistrée au cours de l'année d'étude

3.3. Le climagramme d'emberger

Le Quotient pluviométrique d'Emberger, prend en considération le fait que l'évaporation annuelle est d'autant plus élevée, toutes choses égales par ailleurs, que l'amplitude thermique est plus grande (Ramade, 2003). Il est donné par la relation :

$$Q_2 = 1000P / (M+m)(M-m)/2 \text{ ou } Q_2 = 2000P / (M^2 - m^2)$$

Q₂ : Quotient pluviométrique d'Emberger.

M : est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud de l'année.

m : est la moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée de degrés Celsius.

P : correspond aux précipitations moyennes annuelles exprimées en mm.

Le tableau 3 illustre la valeur calculée de Q₂ qui classe le site d'étude dans l'étage bioclimatique, humide variante à hiver frais. La figure 2 met en évidence les périodes sèches et humides de la station de Tikdja.

Tableau 3: Le quotient pluviométrique d'Emberger de Tikdja.

Paramètres	P (mm)	M(C°)	m (C°)	Q ₂	Etage bioclimatique
Tikdja	1345.4	32,84	-0,68	128	humide variante à hiver frais

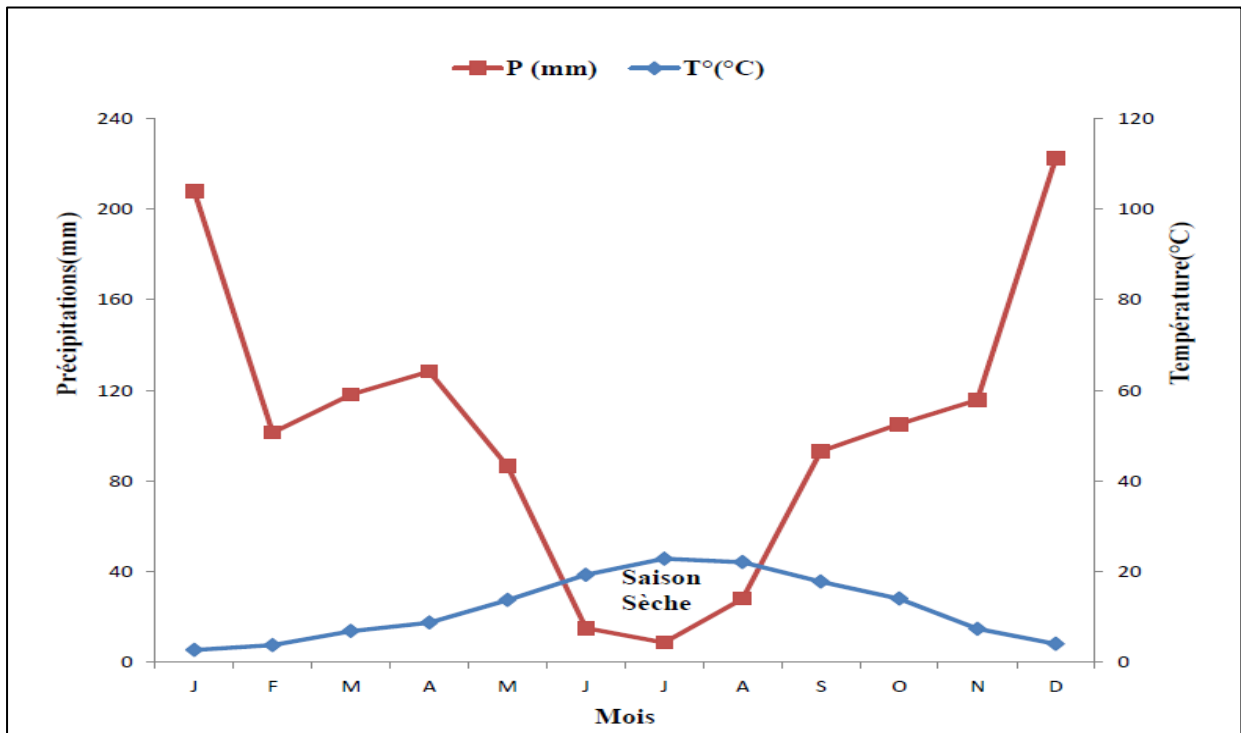


Figure 2. Diagramme ombrothermique de la station de Tikjda pour la période (2012-2013)

3.4. L'Enneigement

La durée de l'enneigement sur les sommets du Djurdjura est de l'ordre de 4 mois. Les couches de neige sont variables de 30cm à 2m d'épaisseur. La neige persiste de l'hiver au printemps et exceptionnellement jusqu'à juillet dans les dolines (Boutemine, 1987).

4. Ressources en eau

Par sa position géographique, le Djurdjura est un réservoir d'eau de qualité. Les pluies remplissent périodiquement les réservoirs souterrains. L'eau est placée comme dans un barrage, sa restitution par les cours d'eau et les sources pérennes s'étale sur plusieurs mois jusqu'à la saison suivante.

TROISIEME CHAPITRE

Matériels et méthodes

1. Méthodologie adoptée

1.1. Méthode d'interception

La méthode d'interception est une méthode qui utilise des pots enfoncés dans le sol. Loreau (1978) les dénomment pièges d'activité ou pièges trappes. Ce dernier a utilisé des béciers de 250 ml avec solution aqueuse d'acide picrique pour la conservation du matériel biologique. De même cet auteur a également employé des appâts constitués par du vin sucré, par un fromage mis dans de la bière et par un morceau de viande. Pour Pena (2001) ces pièges sont appelés pièges à fosses ou pièges Multi-pher constitués de contenants en matières plastiques blanche d'un diamètre de 12 cm et d'une profondeur de 17 cm. Une quantité de 50 % de propylène glycol est versée pour éviter la décomposition du matériel biologique capturé. Sur le terrain les pièges préparés sont séparés systématiquement par des intervalles de 5 mètres les uns des autres. Les pots utilisés dans le cadre du présent travail pour la capture des Carabiques sont des boites de conserve en métal, mesurant 10 cm de diamètres et 15 cm de profondeur. La technique consiste à effectuer des trous dans le sol à l'aide d'une pioche et de bien enfoncer le pot à l'intérieur du trou avant d'en recouvrir les bordures avec de la terre pour éviter tout obstacle devant la progression des insectes. Pour conserver les insectes nous avons utilisé du formol à 4 %. Dans la présente étude les pots sont remplis au 1/3 de leur hauteur avec de l'eau, une quantité de formol est versée servant d'attractif vis-à-vis des insectes et permet leur conservation. Une augmentation de 25 à 100 % de l'abondance des Carabidés a été observée dans des pièges contenant du formol par rapport aux pièges qui ne contiennent que de l'eau (Luff, 1968). Une pincée de détergent joue un rôle de mouillant et empêche les insectes de sortir de la boîte.

Les pots sont perforés dans la partie supérieure afin de permettre l'évacuation de l'excédent d'eau par temps de pluie. Au cours de la période estivale, une pierre plate est installée au dessus de chaque pot, surélevée grâce à trois ou quatre supports dans le but de réduire les phénomènes d'évaporation durant les fortes chaleurs et dissimulés les pièges vis-à-vis des gros mammifères qui détruisent souvent les pièges. Au total, 10 pièges d'interception par station ont été installés selon un plan systématique. Le même modèle a été adopté par Belhadid (2007) dans la Cédraie de Chréa.

Les pièges trappes sont vidés après 24 heures et le matériel biologique est récupéré séparément dans des boîtes en matière plastique numérotées de 1 à 10 portant le nom de la station et la date du prélèvement. Au laboratoire le matériel biologique est débarrassé de toute sorte de débris pour une première analyse.

L'utilisation du piège à fosse est généralisée dans l'étude quantitative de la biologie des Carabidés. En effet, ce piège permet d'obtenir aisément des résultats standardisés en continu (Denboer, 1977). À ce sujet, Anderson (1995) note que ce modèle de piège a été utilisé pour réaliser des inventaires d'espèces et des estimations de l'abondance des populations par la méthode des captures/recaptures.

1.2. Avantages et inconvénients de la méthode des pots de Barber

L'avantage de la méthode des pièges d'interception c'est sa simplicité d'utilisation et ne nécessite pas beaucoup de matériel. C'est une méthode adéquate pour échantillonner de manière approfondie une faune qui a tendance à rester discrète durant la journée (Dajoz, 1975).

L'inconvénient le plus apparent auquel se heurte l'opération lors de l'utilisation des pots de Barber est en liaison avec les fortes précipitations qui peuvent être torrentielles et tombent en grandes quantités pendant un temps limité. L'excès d'eau de pluie peut remplir les pièges et détruire les pièges en les rejetant en dehors des boîtes avec le matériel biologique capturé. Par temps chaud au cours de la période estivale, la forte évaporation de l'eau peut dessécher le contenu des pots Barber et dégrader le matériel biologique capturé.

2. Méthodes d'exploitation

Les données recueillies seront traitées par des indices écologiques connus et par des analyses statistiques simples pour tirer des renseignements sur la signification de leur abondance et de leur répartition et leur stratégie d'occupation.

2.1. Indices écologiques utilisés

Les indices écologiques les plus utilisés dans les études des peuplements des insectes, sont la qualité de l'échantillonnage, les richesses ; totale et moyenne, la fréquence, la constance, l'indice de diversité de Shannon- Weaver, l'indice l'quirépartition et le type de répartition.

2.1.1. Qualité de l'échantillonnage

C'est le rapport du nombre des espèces contactées une seule fois au nombre total de relevés qui est calculé par le rapport (a/N) . (Blondel ,1979). (**a**) représente le nombre des espèces vues une seule fois et en un seul exemplaire dans un pot au cours de toute la période prise en considération. (**N**) représente le nombre total de relevés au cours de l'expérimentation.

2.1.2. Les richesses ; totale et moyenne

La richesse totale **S** est le nombre total des moyennes des espèces que comporte le peuplement pris en considération. La richesse moyenne **s** correspond au nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope (Ramade ,1984).

2.1.3. La fréquence

La fréquence **F** est le pourcentage des individus d'une espèce (**ni**) par rapport au total des individus (**N**), (Dajoz, 1971) :

$$F = \frac{ni \ 100}{N}$$

ni est le nombre des individus de l'espèce prise en considération

N est le nombre total des individus.

2. 1.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'analyse par l'indice de diversité de Shannon-Weaver permet de tirer des renseignements sur la diversité des différents milieux. Si la valeur de l'indice de diversité est faible, le milieu est soit pauvre en espèces, ou bien il n'est pas favorable. Par contre si l'indice de diversité est élevé, le milieu est significativement riche en espèces et favorable à l'espèce.

$$H' = -\sum pi \ Log_2 \ pi$$

Cet indice permet de calculer une probabilité de densité associée à l'abondance relative des espèces (Fath et Cabezas, 2004).L'Indice de Shannon-Weaver (**H'**), où **pi** est la proportion d'individus de la **i** eme espèce, pour **i** compris de 1 à **s**. Le logarithme (**Log**)

est exprimé en base e (Ricotta, 2002). Il a été rapporté que cette mesure était insensible à la relation entre le nombre d'individus et le nombre d'espèces. Il est plutôt dominé par les espèces les plus abondantes (Southwood et Henderson, 2000).

2.1.5. Indice d'équirépartition

Blondel(1979) note que l'indice d'équirépartition correspond au rapport de la diversité observée H' a la diversité maximale H'_{\max}

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

S est la richesse totale.

H'_{\max} est exprimée en bits.

Les valeurs de E varient entre 0 et 1. Lorsqu'elles sont inférieures à 0,5, elles tendent vers zéro et signifient que les différentes espèces ne sont pas en équilibre entre elles. Si par contre les valeurs de E sont supérieures à 0,5, elles mettent en évidence l'existence d'un équilibre entre les populations en présence dans le milieu prospecté.

2.1.6. Type de répartition

Le type de répartition d'une espèce est lié directement à la variance σ^2 qui est calculée par la formule proposé par Dajoz (1971).

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{m})^2}{n-1}$$

n est l'ensemble des prélèvements.

\bar{m} est le nombre moyen des individus obtenus pour chaque prélèvement.

x est le nombre total des individus de l'espèce i présente dans le prélèvement

2. 1.7. La fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence d'une espèce est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de prélèvements où cette espèce est notée au nombre total de prélèvements effectués :

$$F = \frac{P_a}{P} \times 100$$

(F) est la fréquence d'occurrence de l'espèce. (P_a) est le nombre total de prélèvements contenant l'espèce prise en considération. P est le nombre total de prélèvements faits. En termes de constance Dajoz (1975) distingue quatre groupes.

$F \geq 50 \%$	espèces constantes
$25 \% < F < 49 \%$	espèces accessoires
$10 \% < F < 24 \%$	espèces accidentelles
$F < 10 \%$	espèces sporadiques

2.2. L'analyse factorielle des correspondances

Benzecri *et al.* (1973) in Dajoz (1975) décrivent que l'analyse factorielle des correspondances est une méthode qui permet de traiter des tableaux à double entrecroisement des ensembles. Cette méthode permet aussi de rechercher les caractéristiques du milieu qui influe la répartition des organismes dans leur milieu.

Dagnelie (1975) mentionne que l'analyse factorielle des correspondances est une extension des méthodes d'analyse des tableaux de contingence à plusieurs dimensions.

QUATRIEME CHAPITRE

Résultats

1. Biodiversité des Caraboidea inventoriées

Les prélèvements mensuels conduits de juin 2012 jusqu'au mai 2013, réalisés à l'aide des pots Barber ont permis de recueillir au total 21 espèces de Caraboidea. En Cédraie et en Yeuseraie, nous avons récolté respectivement 13 espèces dans chacune des stations et 11 espèces en Maquis (Tableau 4). (Annexes 1).

Tableau 4. Liste des Caraboidea capturés durant la période 2012-2013

Espèces \ Stations	Cédraie	Yeuseraie	Maquis
<i>Agonum nigrum</i>	+	-	-
<i>Agonum sp</i>	-	+	-
<i>Amara sp</i>	-	+	-
<i>Brachinus sclopeta</i>	-	+	+
<i>Calathus circumseptus</i>	+	+	+
<i>Calathus fuscipes algericus</i>	+	+	+
<i>Calathus opacus</i>	+	+	+
<i>Calathus solieri</i>	-	+	+
<i>Calathus sp</i>	+	-	-
<i>Chlaenius velutinus</i>	-	-	+
<i>Dixus cephaerocephalus</i>	-	+	+
<i>Harpalus attenuatus</i>	+	+	+
<i>Laemostenus barbarus</i>	+	+	-
<i>Licinus punctulatus</i>	-	+	-
<i>Macrothorax morbillosus</i>	+	-	-
<i>Nebria andalusia</i>	+	+	-
<i>Platyderus sp</i>	-	-	+
<i>Parophonus hespericus</i>	+	-	-
<i>Zabrus farctus</i>	+	-	-
<i>Zabrus jurjurae</i>	+	+	+
<i>Zabrus sp</i>	+	-	+
Richesse totale(S)	13	13	11

+ : espèce présente

- : espèce absente

Le tableau 5 illustre la taxonomie des espèces identifiées

Tableau 5. Position taxonomique des espèces de Caraboidea répertoriés

Groupes	Familles	Tribus	Especies
Simplicia	Carabidae	Carabini	<i>Macrothorax morbillosus</i> Fabricius, 1792
		Platynini	<i>Agonum nigrum</i> Dejean, 1828 <i>Agonum sp</i> <i>Laemostenus barbarus</i> Lucas, 1846 <i>Platyderus sp</i> Stephens, 1828
		Chlaenini	<i>Chlaenius velutinus</i> Duftschmid, 1812
		Licinini	<i>Licinus punctatulus</i> Fabricius, 1792
	Nebriidae	Nebriini	<i>Nebria andalusia</i> Rambur, 1837
Conchyfera	Pterostichidae	Sphodrini	<i>Calathus circumseptus</i> Germar, 1842 <i>Calathus fuscipes</i> Goeze 1777 spp <i>algericus</i> Gautier, 1866 <i>Calathus opacus</i> lucas, 1846 <i>Calathus solieri bassi</i> , 1833 <i>Calathus sp</i>
		Zabrini	<i>Amara sp</i> <i>Zabrus farctus</i> Zimmenmann, 1871 <i>Zabrus jurjurae</i> Peyerimhoff, 1908 <i>Zabrus sp</i>
	Harpalidae	Harpalini	<i>Dixus(Ditomus) cephaerocephalus</i> Olivier, 1795 <i>Harpalus attenuatus</i> Stephens, 1828 <i>Parophonus hespericus</i> Jeanne, 1985
Balteifera	Brachinidae	Brachinini	<i>Brachinus sclopeta</i> Fabricius, 1792

Les espèces récoltées se répartissent entre 5 familles taxonomiques (Carabidae, Nebriidae, Pterostichidae, Harpalidae, Brachinidae). Parmi la diversité biologique des Carabes récoltés, les Pterostichidae comptent le nombre d'espèces le plus élevé, soit au total 9 espèces. La tribu des Sphodrini renferme 5 espèces de genre *Calathus* *Calathus circumseptus*, *Calathus fuscipes algericus*, *Calathus opacus*, *Calathus solieri* et *Calathus sp*, la tribu des Zabrini comptent 4 espèces, *Zabrus farctus*, *Zabrus jurjurae*, *Zabrus sp*, et une espèce du genre *Amara sp*. La Famille de Carabidae est représentée par 8 espèces réparties entre 4 tribus. La tribu de Platynini renferme les espèces ; *Agonum nigrum*, *Agonum sp*, *Laemostenus barbarus* et *Platyderus sp*. Les tribus des Carabini et des Chlaenini sont représentées respectivement par l'espèce *Macrothorax morbillosus* et *Chlaenius velutinus*.

De même, *Licinus punctatulus* est le seul représentant de la tribu des Licinini. La famille de Hapalidae est représentée par 3 espèces, *Dixus(Ditomus) cephaerocephalus*, *Harpalus attenuatus*, *Parophonus hespericus*. Les familles des Nebriidae et des Brachinidae comptent une seule espèce chacune, respectivement *Nebria andalusia* et *Brachinus sclopeta*.

2. Variations spatio-temporelle des effectifs de principales espèces de Caraboidea

L'étude des variations des effectifs des principales espèces de Carabiodea est réalisée en fonction des saisons durant la période de juin 2012 à mai 2013. Parmi les espèces recueillies certaines sont communes à trois stations, d'autre à deux stations. Par ailleurs quelques espèces sont présentes dans une seule station.

Les variations des effectifs de *Calathus fuscipes algiricus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012-2013 sont portées dans le tableau 6 et sont illustrées par la figure 3

Tableau 6. Variations des effectifs de *Calathus fuscipes algiricus* en fonction des saisons

Saisons Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Effectifs par station et par année
Cédraie	8	35	14	22	79
Yeuseraie	12	26	9	12	59
Maquis	1	32	0	11	44
Effectifs par saison	21	93	23	45	182

Les effectifs de *Calathus fuscipes algiricus* varient d'une saison à une autre. Cette espèce est la plus dominante de toutes les autres espèces, elle est présente dans les trois stations prospectées avec un effectif significatif surtout dans les stations de Cédraie et la Yeuseraie. Cette espèce est présente durant les quatre saisons en Cédraie et en Yeuseraie et demeure absente en hiver en Maquis. Le plus grand nombre de capture est mentionné en automne avec un effectif de 35 individus en Cédraie, 32 individus en Maquis et 26 individus en Yeuseraie.

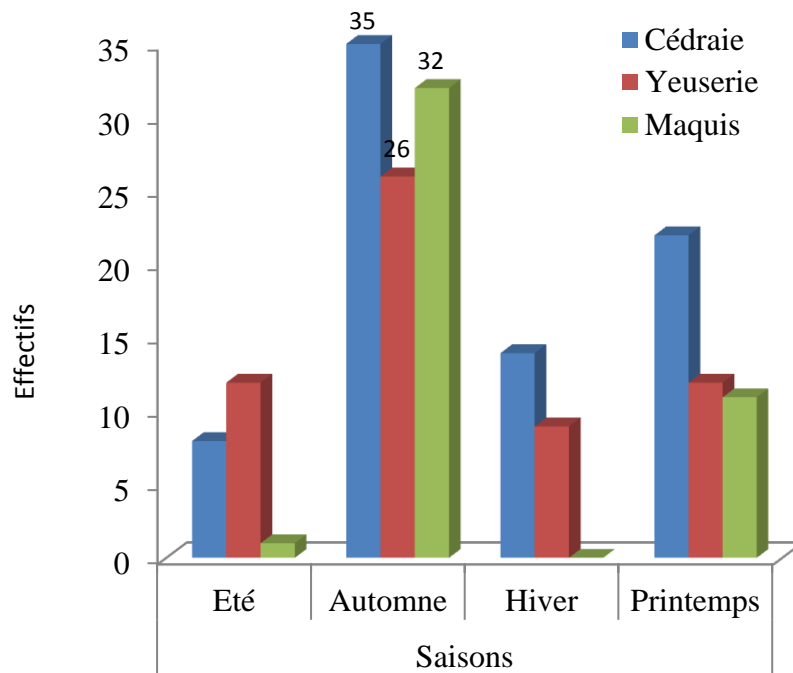


Figure 3. Variations des effectifs de *Calathus fuscipes algiricus* en fonction des saisons dans les stations prospectées

Les variations des effectifs de *Harpalus attenuatus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012-2013 sont portées dans le tableau 7 et sont illustrées par la figure 4

Tableau 7. Variations des effectifs de *Harpalus attenuatus* en fonction des saisons

Saisons \ Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Effectifs par station et par année
Cédraie	21	12	2	1	36
Yeuseraie	43	14	0	0	57
Maquis	47	7	0	4	58
Effectifs par saison	111	33	2	5	151

En abondance, l'espèce *Harpalus attenuatus* occupe la seconde place après *Calathus fuscipes algiricus*. Elle est présente dans les trois stations prospectées avec un effectif élevé à 47 individus en été dans le maquis.

En Yeuseraie et en Cédraie, nous avons comptabilisé respectivement 43 individus et de 21. A notre que l'espèce en question demeure absente en Yeuseraie au cours des saisons hivernale et printanière, et à l'hiver en Maquis.

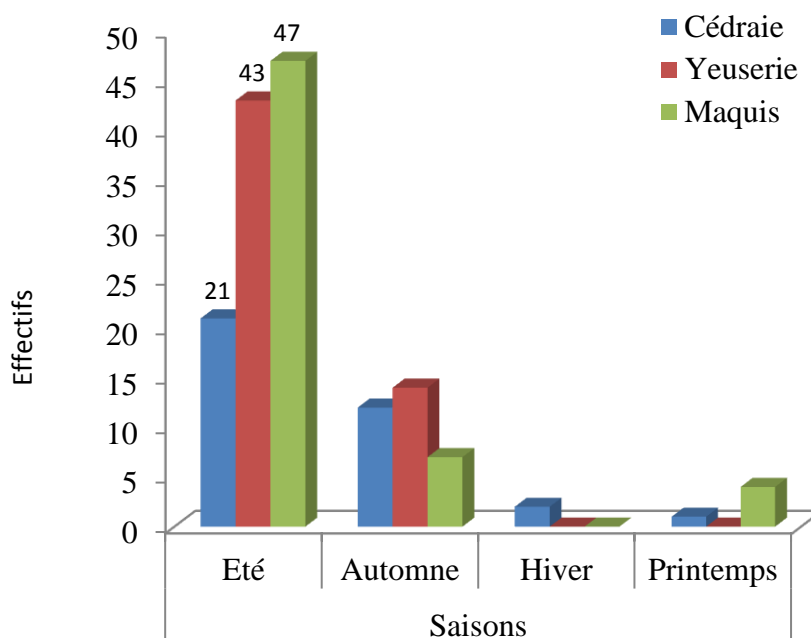


Figure 4 .Variations des effectifs de *Harpalus attenuatus*

Les variations des effectifs de *Zabrus Jurjurae* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012-2013 sont portées dans le tableau 8 et sont illustrées par la figure 5

Tableau 8.Variations des effectifs de *Zabrus Jurjurae* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012/2013.

Saisons \ Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Effectifs par station et par année
Cédraie	7	8	0	1	16
Yeuseraie	1	3	0	0	4
Maquis	3	6	0	3	12
Effectifs par saison	11	17	0	4	32

L'espèce *Zabrus jurjurae* est présente dans les trois stations d'études, mais avec des effectifs qui ne dépassent pas le 8 individus. Elle est absente pendant l'hiver.

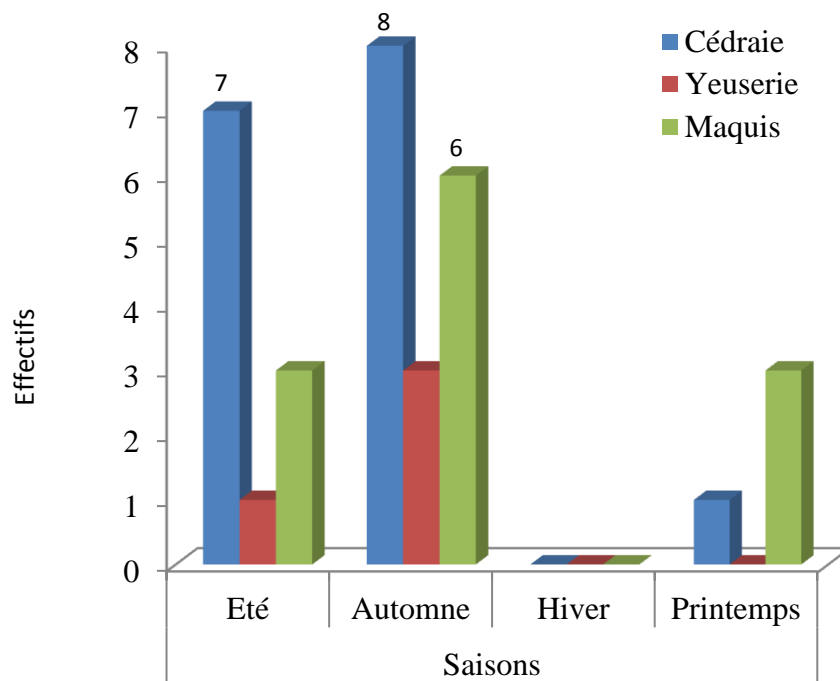


Figure 5. Variations des effectifs de *Zabrus Jurjurae* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude

Les variations des effectifs de *Calathus circumseptus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012-2013 sont portées dans le tableau 9 et sont illustrées par la figure 6

Tableau 9. Variations des effectifs *Calathus circumseptus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012/2013.

saisons stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Effectifs par station et par année
Cédraie	0	0	0	2	2
Yeuseraie	0	2	11	0	13
Maquis	0	1	3	0	4
Effectifs par saison	0	3	14	2	19

En Cédraie, *Calathus circumseptus* est absente pendant l'été, l'automne et l'hiver. Deux individus au total ont été capturés au printemps.

En Yeuseraie et au Maquis elle est présente pendant l'automne et l'hiver. L'effectif le plus élevé capturé, soit 11 individus est noté durant l'hiver en Yeuseraie.

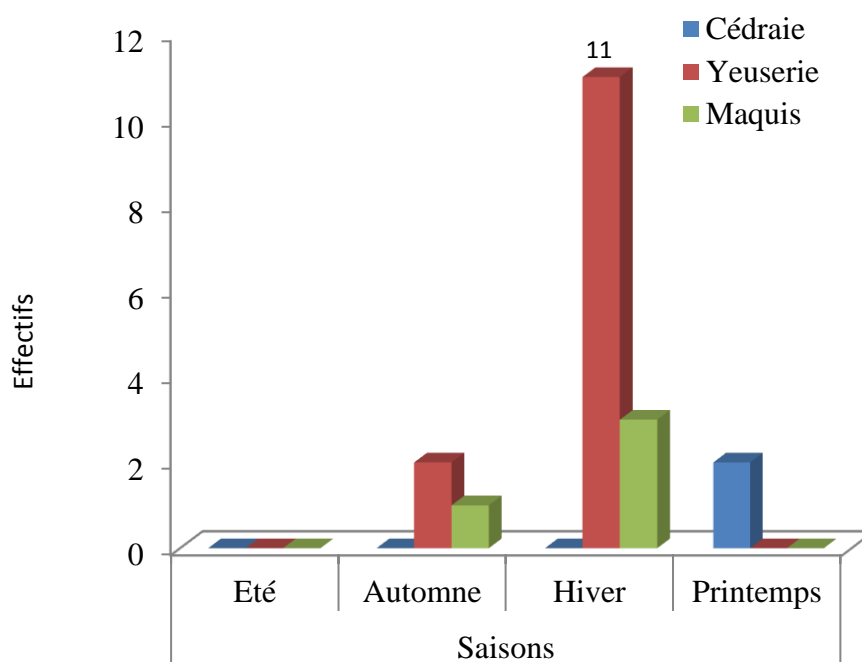


Figure 6. Variations des effectifs de *Calathus circumseptus* en fonction des saisons

Les variations des effectifs de *Calathus opacus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012-2013 sont portées dans le tableau 10 et sont illustrées par la figure 7

Tableau 10. Variations des effectifs de *Calathus opacus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012/2013.

Saisons stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Effectifs par station et par année
Cédraie	0	0	4	0	4
Yeuseraie	0	11	0	0	11
Maquis	0	2	0	0	2
Effectifs par saison	0	13	4	0	17

Calathus opacus est l'espèce qui ressemble à *Calathus circumseptus*, elle est quasiment présente que en hiver en Cédraie, par contre en Maquis et Yeuseraie on l'a

trouve que en automne. L'effectif de capture le plus important signalé en Yeuseraie en automne avec 11 individus.

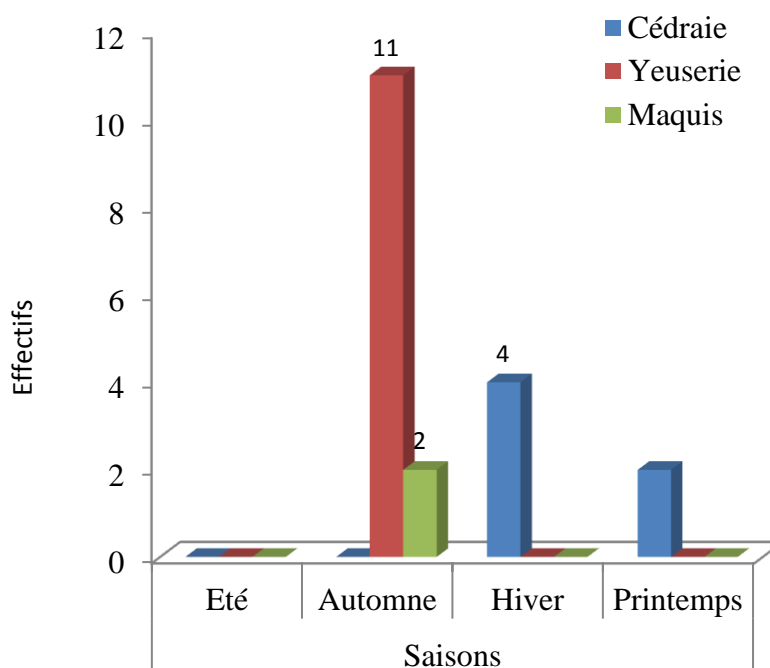


Figure 7. Variations des effectifs de *Calathus opacus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude

Les variations des effectifs de *Brachinus sclopeta* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012-2013 sont portées dans le tableau 11 et sont illustrées par la figure 8

Tableau 11. Variations des effectifs de *Brachinus sclopeta* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012/2013.

Saisons \ Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Effectifs par station et par année
Cédraie	0	0	0	0	0
Yeuseraie	3	0	0	7	10
Maquis	0	0	0	4	4
Effectifs par saison	3	0	0	11	14

Brachinus sclopeta est capturée qu'en Yeuseraie et Maquis pendant le printemps et l'été. Elle demeure absente durant toutes les saisons en Cédraie d'altitude. L'effectif le plus élevé de capture est noté en Yeuseraie en printemps, soit 7 individus.

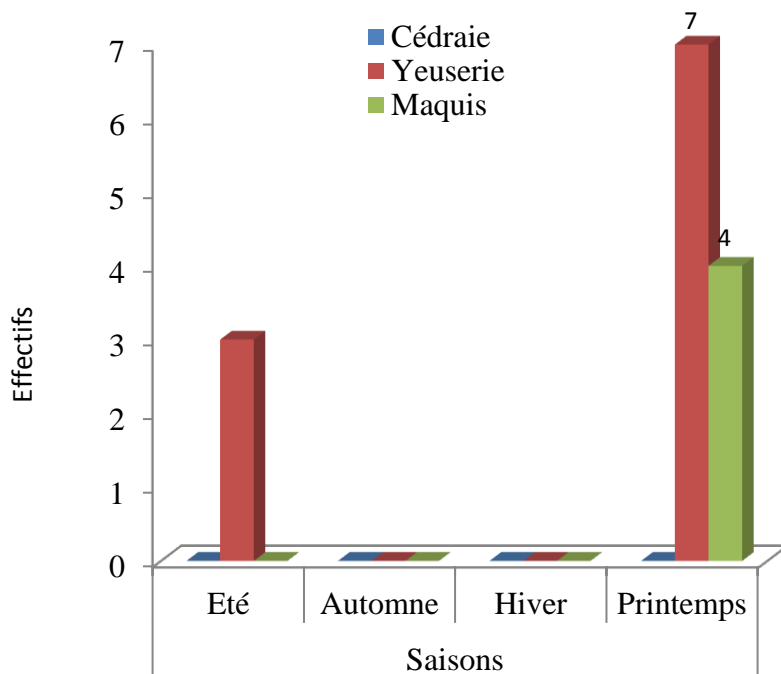


Figure 8. Variations des effectifs de *Brachinus sclopeta* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude

Les variations des effectifs de *Nebria andalusia* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012-2013 sont portées dans le tableau 12 et sont illustrées par la figure 9

Tableau 12. Variations des effectifs de *Nebria andalusia* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012/2013.

Saisons \ Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Effectifs par station et par année
Cédraie	0	2	0	3	5
Yeuseraie	0	3	1	0	4
Maquis	0	0	0	0	0
Effectifs par saison	0	5	1	3	9

Nebria andalusia est présente en Cédraie et Yeuseraie durant deux saisons, en Cédraie elle est capturée que pendant l'automne et printemps, par contre en Yeuseraie, elle est capturée à l'automne et l'hiver avec presque même effectif qui ne dépasse pas 3 individus. Ceci rentre dans le choix et la migration spatio-temporelle des populations en relation avec leur migration dans les biotopes favorables.

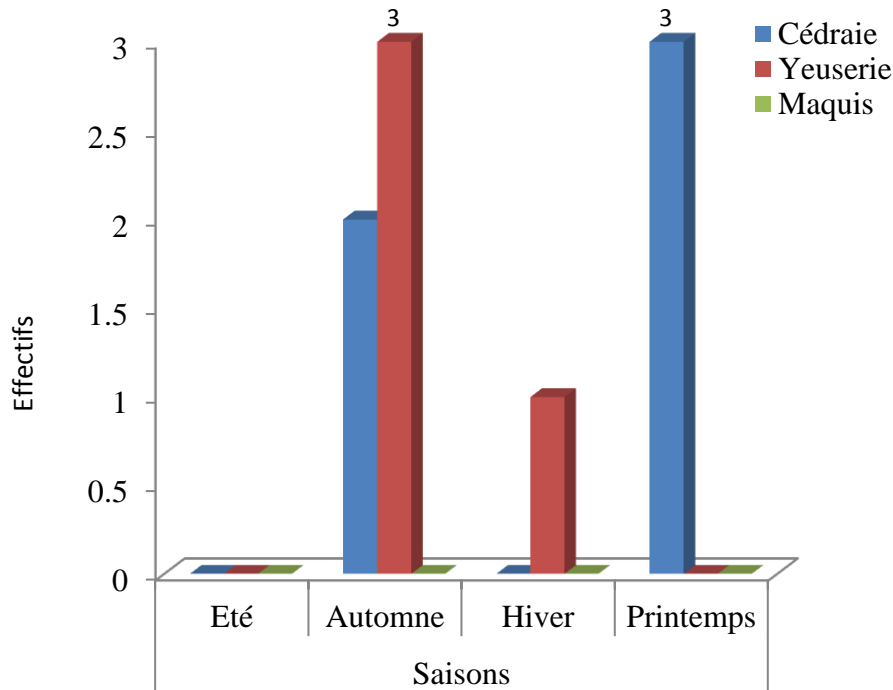


Figure 9. Variations des effectifs de *Nebria andalusia* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude.

Les variations des effectifs de *Calathus solieri* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012-2013 sont regroupées dans le tableau 13 et sont illustrées par la figure 10

Tableau 13. Variations des effectifs de *Calathus solieri* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012/2013.

Saisons \ Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Effectifs par année
Cédraie	0	0	0	0	0
Yeuseraie	1	0	0	2	3
Maquis	2	0	0	1	3
Effectifs par saison	3	0	0	3	6

Calathus solieri a été rencontrée durant deux saisons (été et printemps) en Yeuseraie et Maquis et demeure absente en Cédraie. L'effectif de cette espèce reste faible ne dépasse pas 2 individus pour les deux stations (Yeuseraie et Maquis). Vu sa rareté c'est une espèce qui doit être protégée davantage pour diminuer le risque de sa disparition.

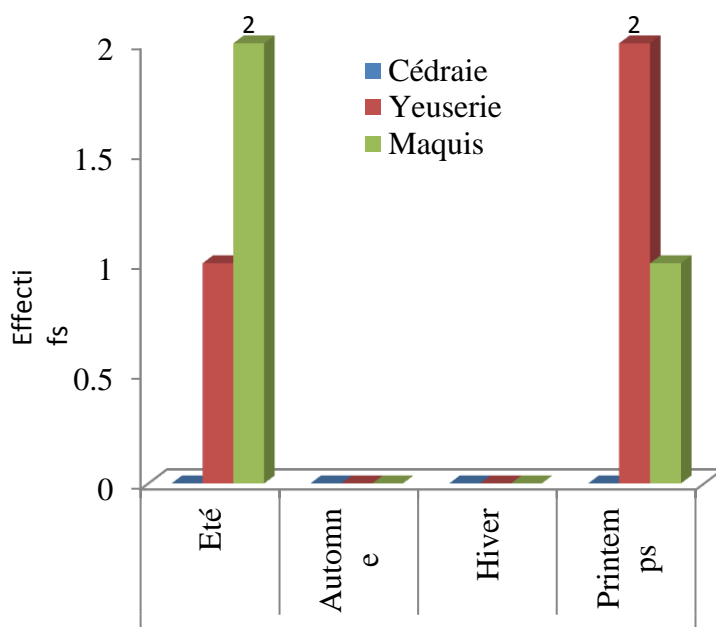


Figure 10. Variations des effectifs de *Calathus solieri* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude.

Les variations des effectifs de *Macrothorax morbillosus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012-2013 sont regroupées dans le tableau 14 et sont illustrées par la figure 11

Tableau 14. Variations des effectifs de *Macrothorax morbillosus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012/2013.

Saisons \ Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Effectifs par station et par année
Cédraie	2	1	1	0	4
Yeuseraie	0	0	0	0	0
Maquis	0	0	0	0	0
Effectifs par saison	2	1	1	0	4

L'espèce *Macrothorax morbillosus* est présente uniquement qu'en Cédraie et demeure absente en Yeuseraie et au Maquis prospectés. Quatre individus seulement de ce Carabe bien connu ont été capturés à la période estivo-hivernale.

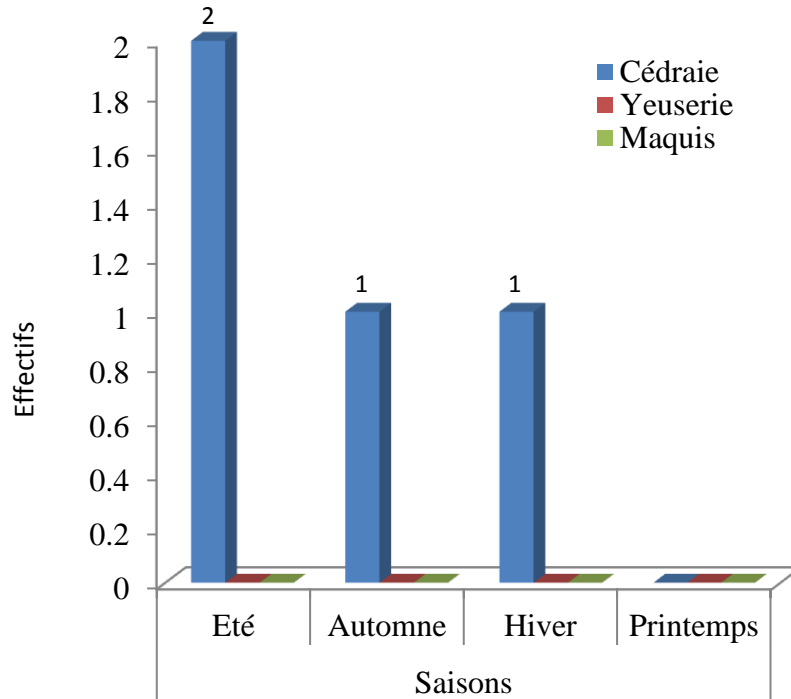


Figure 11. Variations des effectifs de *Macrothorax morbillosus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude

Les variations des effectifs de *Dixus cephaerocephalus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012-2013 sont portées dans le tableau 15 et sont illustrées par la figure 12

Tableau 15 . Variations des effectifs de *Dixus cephaerocephalus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012/2013.

Saisons \ Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Effectifs par station et par année
Cédraie	0	0	0	0	0
Yeuseraie	0	0	1	0	1
Maquis	0	0	0	3	3
Effectifs par saison	0	0	1	3	4

En Yeuseraie et Maquis, *Dixus cephaerocephalus* présente qu'en deux saisons (hiver et printemps), elle est absente en Cédraie, cette petite espèce est capturée que par 3 individus en Maquis en printemps et un seul individu en Yeuseraie en hiver. De même que précédemment, par son nombre limité, cette espèce mérite une meilleure protection.

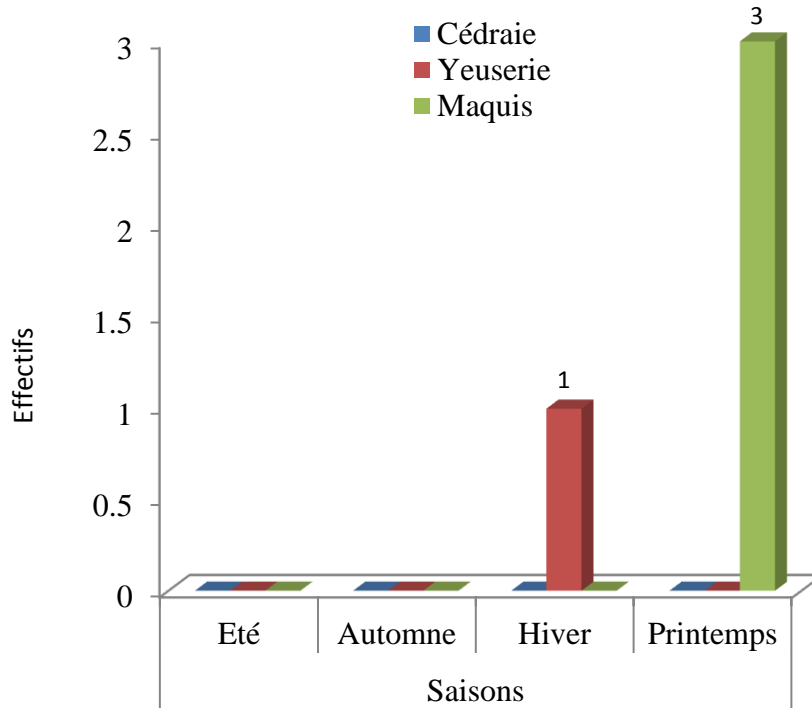


Figure 12 .Variations des effectifs de *Dirus cephaerocephalus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude

Les variations des effectifs de *Parophonus hespericus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012-2013 sont portées dans le tableau 16 et sont illustrées par la figure 13.

Tableau 16. Variations des effectifs de *Parophonus hespericus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude durant la période 2012/2013.

Saisons \ Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Effectifs par station et par année
Cédraie	0	0	0	3	3
Yeuseraie	0	0	0	0	0
Maquis	0	0	0	0	0
Effectifs par saison	0	0	0	3	3

L'espèce, *Parophonus hespericus* est capturée durant le printemps dans la station de Cédraie avec un nombre limité de 3 individus. Elle est absente en Yeuseraie et Maquis pendant toute l'année.

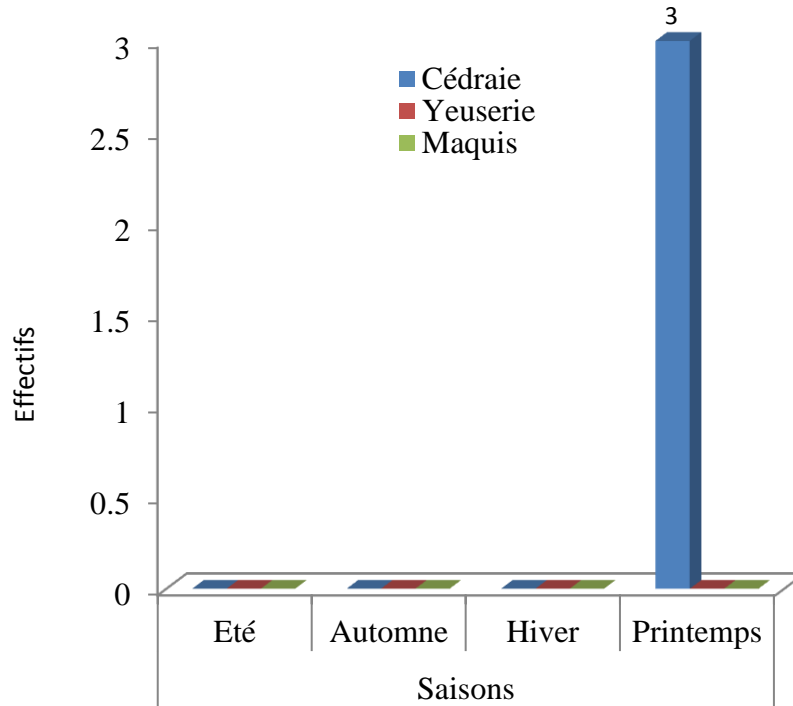


Figure 13 .Variations des effectifs de *Parophonus hespericus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude.

3. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

3.1. Richesse totale

La richesse totale « S » est le nombre d'espèces récoltées au terme de N relevés.

Les valeurs de « S » sont regroupées dans le tableau 17.

Tableau 17. Richesse totale des Caraboidea inventoriés dans les trois stations à Tikjda durant la période 2012-2013

Espèces	Stations		
	Cédraie	Yeuseraie	Maquis
<i>Agonum nigrum</i>	1	0	0
<i>Agonum sp</i>	0	3	0
<i>Amara sp</i>	0	1	0
<i>Brachinus sclopeta</i>	0	10	4
<i>Calathus circumseptus</i>	1	13	4
<i>Calathus fuscipes algericus</i>	79	59	44
<i>Calathus opacus</i>	4	11	2
<i>Calathus solieri</i>	0	3	3

<i>Calathus sp</i>	3	0	0
<i>Chlaenius velutinus</i>	0	0	1
<i>Dixus cephaerocephalus</i>	0	1	3
<i>Harpalus attenuatus</i>	36	57	58
<i>Laemostenus barbarus</i>	1	1	0
<i>Licinus punctatulus</i>	0	1	0
<i>Macrothorax morbillosus</i>	4	0	0
<i>Nebria andalusia</i>	5	4	0
<i>Platyderus sp</i>	0	0	2
<i>Parophonus hespericus</i>	3	0	0
<i>Zabrus farctus</i>	1	0	0
<i>Zabrus jurjurae</i>	16	4	12
<i>Zabrus sp</i>	2	0	2
Effectifs des captures	157	168	135
Richesse totale(S)	13	13	11

La richesse totale en Caraboidea est la même dans les deux stations de Cédraie et Yeuseraie avec 13 espèces chacune. De point de vue effectif la station de Yeuseraie est la station la plus riche en individus avec un effectif de 168 individus suivi par la station de Cédraie avec un effectif de 157 individus, Par contre en Maquis elle est de 11 espèces, avec un effectif relatif de 135 individus.

3.2. Qualité de l'échantillonnage

Les a/N sont calculées à partir de 12 relèves effectués dans les trois stations à Tikjda dans le Parc National du Djurdjura .Les résultats sont regroupés dans les tableaux 18 et 19.

Tableau 18. Valeurs de rapport a/N dans les trois stations d'étude.

Station	Nombre de relevés	Nombres d'espèces vue une seule fois en seule exemplaire	Qualités d'échantillonnage
Cédraie	12	3	0,25
Yeuseraie	12	4	0,33
Maquis	12	1	0,08

Tableau 19. Liste des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire dans les trois stations d'étude.

Station	Espèces
Yeuseraie	<i>Amara sp</i> <i>Dixus cephaerocephalus</i> <i>Laemostenus barbarus</i> <i>Licinus punctatulus</i>
Cédraie	<i>Agonum nigrum</i> <i>Laemostenus barbarus</i> <i>Zabrus farctus</i>
Maquis	<i>Chlaenius velutinus</i>

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage obtenues varient de 0,08 à 0,33. La valeur la plus élevée est notée en Yeuseraie et Cédraie, Les espèces vues une seule fois en un seul exemplaire dans ces deux stations est respectivement *Dixus cephaerocephalus*, *Amara sp*, *Laemostenus barbarus*, *Licinus punctatulus* pour la première station et *Agonum nigrum*, *Laemostenus barbarus*, *Zabrus farctus* pour la deuxième station. En maquis une seule espèce vue une seule fois en un seul exemplaire, il s'agit de *Chlaenius velutinus*. La valeur de la qualité de l'échantillonnage dans cette station est de 0,08, cette valeur tend vers zéro ce qui permet de dire que l'échantillonnage dans cette station est de bonne qualité, alors que les deux autres stations elle est moyenne.

3.3. Etude de la variation de la richesse totale en fonction des relevés dans les trois stations d'étude

Les variations de la richesse totale dans les différentes stations d'étude en fonction des relevés sont portées dans les tableaux (20 à 22) et les figures (14 à 16).

Tableau 20 .Variation temporelle de la richesse totale dans la station de la Cédraie

Saisons	2012						2013					
	Eté			Automne			Hiver			Printemps		
Sorties	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fer	Mar	Avr	Mai
Richesse mensuelle	2	2	2	6	4	4	1	0	2	6	3	2

La richesse totale en espèces de Caraboidea dans la station de la Cédraie varie au cours du temps. Elle fluctue entre 0 et 6. La valeur la plus élevée est notée en septembre et en mars avec 6 espèces. Une absence totale est notée pour le mois de janvier, période de la neige. En décembre une seule espèce a été notée malgré le froid hivernal.

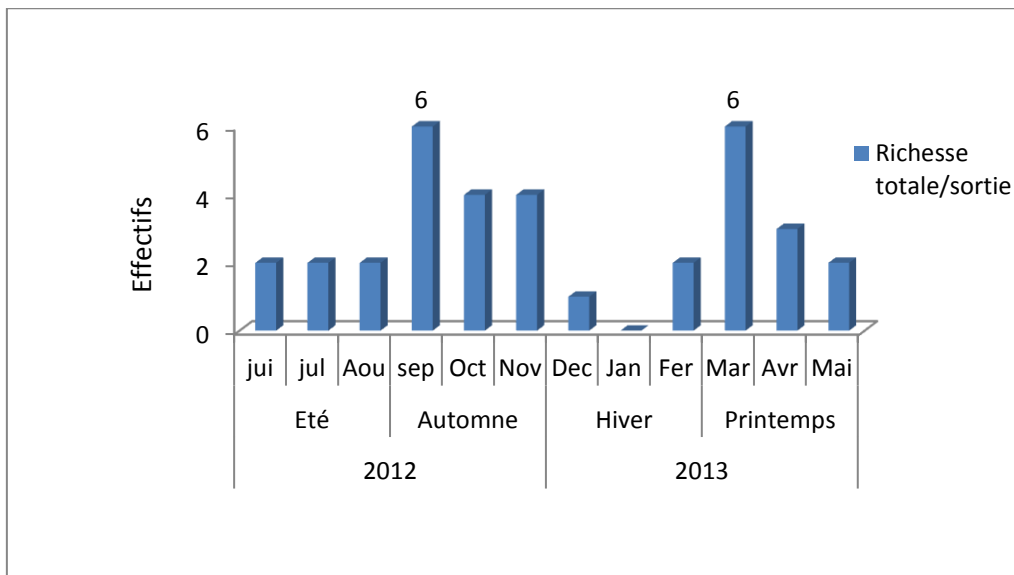


Figure 14. Variation de la richesse totale dans la station de la Cédraie en fonction des saisons

Tableau 21. Variation de la richesse totale dans la station de Yeuseraie

Saisons	2012						2013					
	Été			Automne			Hiver			Printemps		
Sorties	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fer	Mar	Avr	Mai
Richesse mensuelle	4	2	3	3	5	1	2	0	4	2	1	4

En Yeuseraie, le nombre des espèces de Caraboidea varie entre 0 et 5. La valeur la plus élevée est notée en octobre avec 5 espèces. La valeur la plus faible est notée en novembre et en avril. De même que précédemment, au mois de janvier aucune capture n'a été possible.

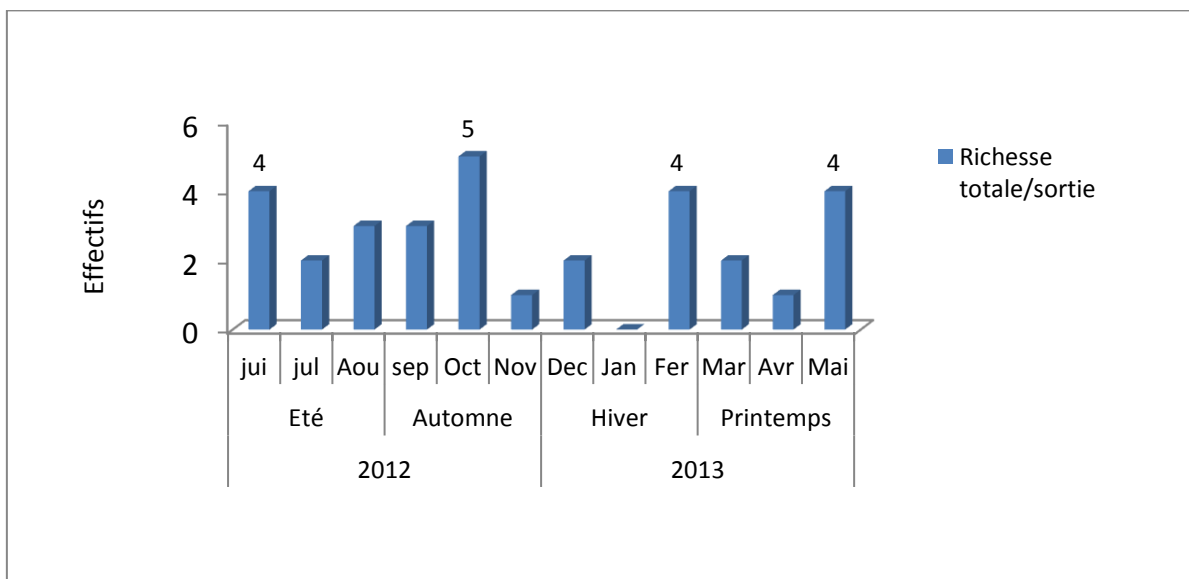


Figure 15. Variation de la richesse totale dans la station de Yeuseraie en fonction des saisons

Tableau 22. Variation de la richesse totale dans la station du Maquis

Saisons	2012						2013					
	Eté			Automne			Hiver			Printemps		
Sorties	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fer	Mar	Avr	Mai
Richesse mensuelle	2	1	4	3	5	3	1	0	0	5	2	5

En Maquis, le nombre d'espèces varie entre 0 et 5. la valeur la plus élevée est notée en octobre, en mars et en mai. la valeur la plus faible est notée en juillet et en décembre avec une seule espèce. Par contre en janvier et février aucune espèce n'a été capturée.

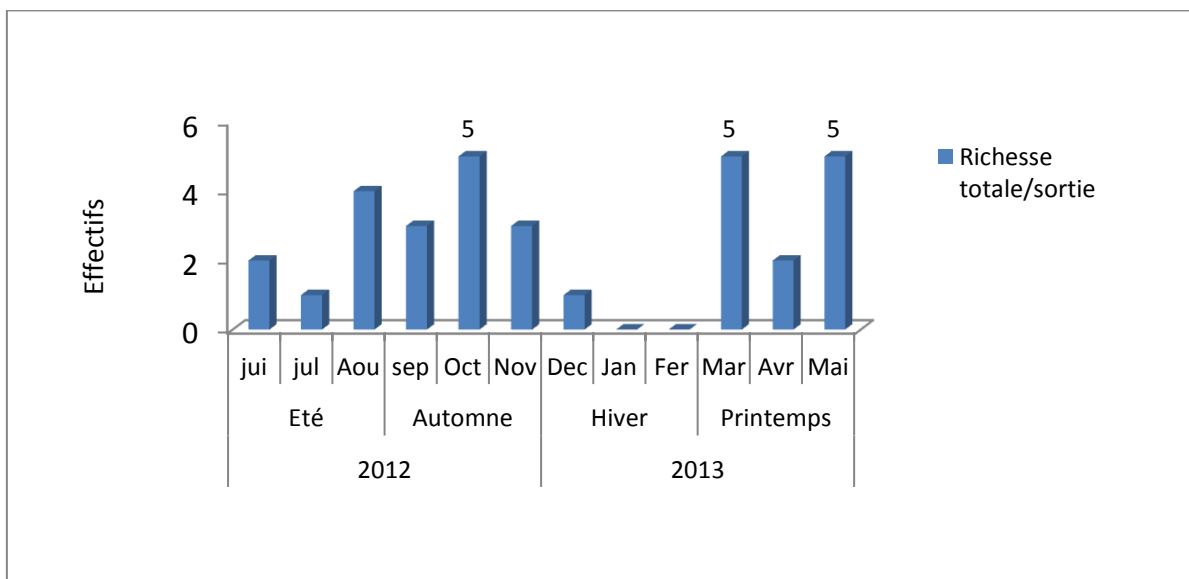


Figure 16. Variation de la richesse totale dans la station du Maquis en fonction des saisons

3.4. Richesse moyenne

La richesse moyenne « s » correspond au nombre des espèces présentées dans un biotope.

Les résultats de la richesse moyenne sont regroupés dans le tableau 23

Tableau 23. Variation de la richesse moyenne dans les trois stations d'étude

Stations	Cédraie	Yeuseraie	Maquis
Paramètres			
Richesse totale	13	13	11
Nombre de relevés	12	12	12
Σ des espèces dans Σ des sorties	34	31	31
Richesse moyenne	2,83	2,58	2,58

Les stations de la Yeuseraie et du Maquis ont des richesses moyennes identiques de 2,58.

En Cédraie la valeur calculée et légèrement plus élevée, soit en moyenne 2,83 espèces.

3.5. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude

Les résultats des fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude sont consignés dans le tableau 24

Tableau 24. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les stations d'étude

Espèces \ Stations	Cédraie	Yeuseraie	Maquis
<i>Agonum nigrum</i>	0,63	0	0
<i>Agonum sp</i>	0	1,78	0
<i>Amara sp</i>	0	0,59	0
<i>Brachinus sclopeta</i>	0	5,95	2,96
<i>Calathus circumseptus</i>	1,27	7,73	2,96
<i>Calathus fuscipes algericus</i>	50,31	35,11	32,59
<i>Calathus opacus</i>	2,54	6,54	1,48
<i>Calathus solieri</i>	0	1,78	2,22
<i>Calathus sp</i>	1,93	0	0
<i>Chlaenius velutinus</i>	0	0	0,74
<i>Dixus cephaerocephalus</i>	0	0,59	2,22
<i>Harpalus attenuatus</i>	22,93	33,92	42,96
<i>Laemostenus barbarus</i>	0,63	0,59	0
<i>Licinus punctatulus</i>	0	0,59	0
<i>Macrothorax morbillosus</i>	2,54	0	0
<i>Nebria andalusia</i>	3,18	2,38	0
<i>Platyderus sp</i>	0	0	1,48
<i>Parophonus hespericus</i>	1,93	0	0
<i>Zabrus farctus</i>	0,63	0	0
<i>Zabrus jurjurae</i>	10,19	2,38	8,88
<i>Zabrus sp</i>	1,27	0	1,48
Total	100 %	100%	100%

La variabilité des fréquences centésimales est en relation avec le milieu environnemetal des stations prospectées. Nous remarquons que les deux espèces *Calathus fuscipes algericus* et *Harpalus attenuatus* sont les plus abondantes dans les trois stations d'étude. En Cédraie, l'effectif de *Calathus fuscipes algericus* occupe la moitié de l'effectif total des individus des Caraboidea capturés avec un pourcentage de 50,31%.suivi par *Harpalus attenuatus* avec 22,93%, en troisième position vient *Zabrus jurjurae* avec 10,19%. De même, en Yeuseraie,

Calathus fuscipes algericus domine avec un pourcentage de 35,11%, suivi par *Harpalus attenuatus* avec 33,92%, et *Calathus circumseptus* avec 7,73%. En Maquis, c'est *Harpalus attenuatus* qui la plus abondante avec un pourcentage de 42,96% suivit par *Calathus fuscipes algericus* avec 32,95%, en troisième position vient *Zabrus jurjurae* avec 8,88%. Toute une stratégie d'occupation s'effectue pour ce cortège de Caraboidea à travers les stations prospectées à Tikjda dans le Parc National de Djurdjura.

3.6. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans les trois stations d'étude

Les résultats des fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans la Cédraie de Tikjda en relation avec les saisons sont représentés dans le tableau 25

Tableau 25. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans la Cédraie.

Saisons \ Espèces	Eté	Automne	Hiver	Printemps
<i>Agonum nigrum</i>	0	1,61	0	0
<i>Calathus circumseptus</i>	0	0	0	6,89
<i>Calathus fuscipes algericus</i>	21,05	56,45	66,66	75,86
<i>Calathus opacus</i>	0	0	19,04	0
<i>Calathus sp</i>	0	1,61	0	0
<i>Harpalus attenuatus</i>	55,26	19,35	9,52	3,44
<i>Laemostenus barbarus</i>	0	1,61	0	0
<i>Macrothorax morbillosus</i>	5,26	1,61	4,76	0
<i>Nebria andalusia</i>	0	3,22	0	10,34
<i>Parophonus hespericus</i>	0	0	0	10,34
<i>Zabrus farctus</i>	0	1,61	0	0
<i>Zabrus jurjurae</i>	18,42	12,90	0	3,44
<i>Zabrus sp</i>	0	0	0	6,89
Total	100%	100%	100%	100%

En Cédraie, les individus de *Harpalus attenuatus* dépassent la moitié des individus totale des espèces de Caraboidea capturées pendant l'été avec un pourcentage de 55,26%, suivit de *Calathus fuscipes algiricus* avec 21,05% et *Zabrus jurjurae* avec 18,42%.

En période automno-printanière, *Calathus fuscipes algiricus* est la plus abondante avec des pourcentages variable de 56,45% à 75,86%.

Les résultats des fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans le Yeuseraie de Tikjda en relation avec les saisons sont représentés dans le tableau 26.

Tableau 26. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans le Yeuseraie

Saisons \ Espèces	Eté	Automne	Hiver	Printemps
<i>Amara sp</i>	1,63	0	0	0
<i>Agonum sp</i>	0	0	0	12
<i>Brachinus sclopeta</i>	4,91	0	0	28
<i>Calathus circumseptus</i>	0	3,38	47,82	0
<i>Calathus fuscipes algiricus</i>	19,67	44,06	39,13	48
<i>Calathus opacus</i>	0	18,64	0	0
<i>Calathus solieri</i>	1,63	0	0	8
<i>Dixus cephaerocephalus</i>	0	0	4,34	0
<i>Harpalus attenuatus</i>	70,49	23,72	0	0
<i>Laemostenus barbarus</i>	0	0	4,34	0
<i>Licinus punctatulus</i>	0	0	0	4
<i>Nebria andalusia</i>	0	5,08	4,34	0
<i>Zabrus jurjurae</i>	1,63	5,08	0	0
Total	100%	100%	100%	100%

En été, c'est *Harpalus attenuatus* qui est la plus abondante avec un pourcentage de 70,49% suivit de *Calathus fuscipes algiricus* avec 19,67% et *Brachinus sclopeta* avec 4,91% .En automne, c'est *Calathus fuscipes algiricus* qui est la plus fréquente avec 44,06% suivit par *Harpalus attenuatus* avec 23,72% et *Calathus opacus* avec 18,64%. En hiver, l'espèce la plus abondante est *Calathus circumseptus* avec un pourcentage de 47,82% suivit par *Calathus*

fuscipes algiricus avec 39,13%. Au printemps, *Calathus fuscipes algiricus* est la plus fréquente avec un pourcentage de 48% suivit par *Brachinus sclopeta* avec 28%.

Les résultats des fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans le Maquis de Tikjda en relation avec les saisons sont représentés dans le tableau 27.

Tableau 27. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans le Maquis

Saisons	Eté	Automne	Hiver	Printemps
<i>Brachinus sclopeta</i>	0	0	0	13,33
<i>Calathus circumseptus</i>	0	2,04	100	0
<i>Calathus fuscipes algiricus</i>	1,88	65,30	0	36,66
<i>Calathus opacus</i>	0	4,08	0	0
<i>Calathus solieri</i>	3,77	0	0	3,33
<i>Chlaenius Velutinus</i>	0	0	0	3,33
<i>Dixus cephaerocephalus</i>	0	0	0	10
<i>Harpalus attenuatus</i>	88,68	14,28	0	13,33
<i>Platyderus sp</i>	0	2,04	0	3,33
<i>Zabrus jurjurae</i>	5,66	12,24	0	10
<i>Zabrus sp</i>	0	0	0	6,66
Effectifs	53	49	3	30
Total	100%	100%	100%	100%

En été, *Harpalus attenuatus* reste la plus abondante avec un pourcentage de 88,68% suivit par *Zabrus jurjurae* avec 5,66% et *Calathus solieri* avec 3,77%. En Automne, *Calathus fuscipes algiricus* est la plus fréquente avec un pourcentage de 65,30% suivit par *Harpalus attenuatus* avec 14,28% et *Zabrus jurjurae* avec 12,24%. En hiver, *Calathus circumseptus* est la seule espèce capturée. Au printemps, *Calathus fuscipes algiricus* est la plus fréquente avec un pourcentage de 48% suivit par *Harpalus attenuatus* et *Brachinus sclopeta* avec 28% chacune.

3.7. Fréquence d'occurrences et constances des espèces des Carabidae dans les trois stations.

Les résultats des calculs des fréquences d'occurrence et de constances sont regroupés dans le tableau 28.

Tableau 28. - Fréquence d'occurrences et constances des espèces des Carabidae dans les trois stations

Espèces \ Stations	Cédraie	Yeuseraie	Maquis
<i>Agonum nigrum</i>	8,33 act	-	-
<i>Agonum sp</i>	-	8,33 act	-
<i>Amara sp</i>	-	8,33 act	-
<i>Brachinus sclopeta</i>	-	16,66 act	8,33 act
<i>Calathus circumseptus</i>	16,66 act	25 acc	16,66 act
<i>Calathus fuscipes algericus</i>	66,66 reg	58,33 reg	58,33 reg
<i>Calathus opacus</i>	8,33 act	8,33 act	8,33 act
<i>Calathus solieri</i>	-	16,66 act	16,66 act
<i>Calathus sp</i>	16,66 act	-	-
<i>Chlaenius velutinus</i>	-	-	8,33 act
<i>Dixus cephaerocephalus</i>	-	8,33 act	8,33 act
<i>Harpalus attenuatus</i>	41,66 acc	41,66 acc	66,66 reg
<i>Laemostenus barbarus</i>	8,33 act	8,33 act	-
<i>Licinus punctatulus</i>	-	8,33 act	-
<i>Macrothorax morbillosus</i>	33,33 acc	-	-
<i>Nebria andalusia</i>	25 acc	16,66 act	-
<i>Parophonus hespericus</i>	8,33 act	-	-
<i>Platyderus sp</i>	-	-	16,66 act
<i>Zabrus farctus</i>	8,33 act	-	-
<i>Zabrus jurjurae</i>	41,66 acc	25 acc	41,66 acc
<i>Zabrus sp</i>	8,33 act	-	16,66 act

L'étude de la constante de chaque espèce capturée par les pots Barber dans les trois stations d'étude montre la présence de trois catégories : Accidentelle, accessoire et régulière. D'après les résultats obtenus, nous remarquons que le nombre des espèces accidentelles est le plus

élevé dans les trois stations d'étude. La station de la Yeuseraie enregistre le nombre le plus élevé avec 9 espèces accidentelles, suivit par les stations de la Cédraie et Maquis avec respectivement 8 espèces. La station Cédraie comporte 4 espèces accessoires et une espèce régulière, suivit de yeuseraie par 3 espèces accessoires et une espèce régulière, par contre la station de Maquis comporte une seule espèce accessoire et deux régulières.

4. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

4.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité sont consignés dans le tableau 29.

Tableau 29. Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité des espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude

Stations Paramètres	Cédraie	Yeuseraie	Maquis
H' (en bits)	2,02	2,24	2,22
H' max (en bits)	3,70	3,70	3,46
Equitabilité (E)	0,54	0,60	0,64
Richesse totale (S)	13	13	11

L'indice de diversité de Shannon-Weaver « H' » connaît une valeur maximale en Yeuseraie avec 2,24 bits et une valeur minimale en Cédraie avec 2,02 bits.

Sur la base de ces résultats, il est à constater que la Yeuseraie et le Maquis constituent le milieu le plus riche en espèces de Caraboidea par rapport à la Cédraie. Ces deux milieux ont une structure comparable. En Cédraie pure le milieu moins diversifié en faune recherché pour l'alimentation des Caraboidea. Les valeurs de l'équitabilité des trois stations d'étude tendent vers 1. C'est surtout la valeur au niveau de Maquis avec une valeur de 0,64, vient ensuite le Yeuseraie avec une valeur de 0,60 ce qui explique l'existence d'un certain équilibre entre les effectifs des espèces de Caraboidea de ces deux stations.

4-2 -Type de répartition

Les résultats de type de répartition des espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude sont indiqués dans les tableaux (30 à 32)

Tableau 30. Type de répartition des espèces de Caraboidea dans la station de la Cédraie

Paramètres Espèces	n	m	δ^2	Type de répartition
<i>Agonum nigrum</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire
<i>Calathus circumseptus</i>	12	0,16	0,15	Aléatoire
<i>Calathus fuscipes algericus</i>	12	6,58	47,90	Contagieuse
<i>Calathus opacus</i>	12	0,33	1,33	Contagieuse
<i>Calathus sp</i>	12	0,25	0,33	Contagieuse
<i>Harpalus attenuatus</i>	12	3	38	Contagieuse
<i>Laemostenus barbarus</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire
<i>Macrothorax morbillosus</i>	12	0,33	0,24	Régulière
<i>Nebria andalusia</i>	12	0,41	0,62	Contagieuse
<i>Parophonus hespericus</i>	12	0,25	0,74	Contagieuse
<i>Zabrus farctus</i>	12	0 ;08	0,08	Aléatoire
<i>Zabrus jurjurae</i>	12	1,33	4,96	Contagieuse
<i>Zabrus sp</i>	12	0,16	0,33	Contagieuse

L'étude de la répartition des espèces de Caraboidea piégées par le biais des pots Barber dans la station de la Cédraie montre une forte contagion avec 8 espèces de Caraboidea. Les espèces *Calathus fuscipes algericus*, *Calathus opacus*, *Calathus sp*, *Harpalus attenuatus*, *Nebria andalusia*, *parophonus hespericus*, *Zabrus jurjurae* et *Zabrus sp* montrent une répartition contagieuse. Parmi la diversité identifiée, 4 espèces sont aléatoires, *Agonum nigrum*, *Laemostenus barbarus*, *Calathus circumseptus* et *Zabrus farctus* par contre *Macrothorax morbillosus* est régulière dans son milieu.

Tableau 31. Type de répartition des espèces de Caraboidea dans la station de Yeuseraie

Paramètres Espèces	n	m	δ^2	Type de répartition
<i>Amara sp</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire
<i>Agonum sp</i>	12	0,25	0,74	Contagieuse
<i>Brachinus sclopeta</i>	12	0,83	4,51	Contagieuse
<i>Calathus circumseptus</i>	12	1,08	8,26	Contagieuse
<i>Calathus fuscipes algericus</i>	12	4,91	53,90	Contagieuse
<i>Calathus opacus</i>	12	0,91	10,08	Contagieuse

<i>Calathus solieri</i>	12	0,25	0,38	Contagieuse
<i>Dixus cephaerocephalus</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire
<i>Harpalus attenuatus</i>	12	4,75	42,02	Contagieuse
<i>Laemostenus barbarus</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire
<i>Licinus punctatulus</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire
<i>Nebria andalusia</i>	12	0,33	0,78	Contagieuse
<i>Zabrus jurjurae</i>	12	0,33	0,42	Contagieuse

En Yeuseraie, l'étude de la répartition révèle que c'est la station qui présente la plus forte contagion des trois stations d'étude avec 9 espèces *Agonum sp*, *Brachinus scloperta*, *Calathus circumseptus*, *Calathus fuscipes algiricus*, *Calathus opacus*, *Calathus solieri*, *Harpalus attenuatus*, *Nebria andalusia* et *Zabrus jurjurae*. Un nombre de 4 d'espèces sont aléatoires ; *Amara sp*, *Dixus cephaerocephalus*, *Laemostenus barbarus* et *Licinus punctatulus*.

Tableau 32. Type de répartition des espèces de Caraboidea dans la station de la Maquis

Paramètres	n	m	δ^2	Type de répartition
Espèces				
<i>Brachinus sclopeta</i>	12	0,33	1,33	Contagieuse
<i>Calathus circumseptus</i>	12	0,33	0,78	Contagieuse
<i>Calathus fuscipes algiricus</i>	12	3,66	35,87	Contagieuse
<i>Calathus opacus</i>	12	0,16	0,33	Contagieuse
<i>Calathus solieri</i>	12	0,25	0,38	Contagieuse
<i>Chlaenius velutinus</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire
<i>Dixus cephaerocephalus</i>	12	0,25	0,74	Contagieuse
<i>Harpalus attenuatus</i>	12	4,83	66,39	Contagieuse
<i>Platyderus sp</i>	12	0,16	0,15	Aléatoire
<i>Zabrus jurjurae</i>	12	1	1,81	Contagieuse
<i>Zabrus sp</i>	12	0,16	0,15	Aléatoire

Dans la station de maquis, on note une valeur de contagion comparable à la station de la cédraie. trois espèces sont aléatoire dans le milieu ; *Platyderus sp*, *Zabrus sp* et *Chlaenius Velutinus*.

5. Analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances de la répartition des espèces de Caraboidea recensées dans les stations d'étude est illustrée par la figure 17. La contribution à l'inertie totale des espèces de Caraboidea est de 61,48% pour l'axe 1 et de

38,51% pour l'axe 2. La somme de ces deux axes est de 100%. Vu la contribution la plus significatives, les axes 1 et 2 sont retenus pour l'analyse des résultats.

La contribution des stations pour la construction des axes est la suivante :

Axe 1 : c'est la station de la Cédraie qui participe à la construction de cet axe avec un pourcentage de 64,7%.

Axe 2 : c'est la station de Maquis qui contribue le plus à la construction de cet axe avec un pourcentage de 51,6% suivit par le yeuseraie avec 48,3%.

Chaque espèce est numérotée afin d'établir une matrice en présence absence. Le code pour chaque espèce est comme suit :

001 <i>Agonum nigrum</i>	012 <i>Harpalus attenuatus</i>
002 <i>Agonum sp</i>	013 <i>Laemostenus barbarus</i>
003 <i>Amara sp</i>	014 <i>Licinus punctatulus</i>
004 <i>Brachinus sclopeta</i>	015 <i>Macrothorax morbillosus</i>
005 <i>Calathus circumseptus</i>	016 <i>Nebria Andalusia</i>
006 <i>Calathus fuscipes algiricus</i>	017 <i>Platyderus sp</i>
007 <i>Calathus opacus</i>	018 <i>Parophonus hespericus</i>
008 <i>Calathus solieri</i>	019 <i>Zabrus farctus</i>
009 <i>Calathus sp</i>	020 <i>Zabrus jurjurae</i>
010 <i>Chlaenius velutinus</i>	021 <i>Zabrus sp</i>
011 <i>Dixus cephaerocephalus</i>	

Les espèces qui contribuent à la construction de l'axe 1 sont *Agonum nigrum* (001), *Calathus sp* (009), *Macrothorax morbillosus* (015), *Parophonus hespericus* (018), *Zabrus farctus* (019) avec un pourcentage de 11,7% chacune. Les espèces *Brachinus sclopeta* (004), *Calathus solieri* (008), *Dixus cephaerocephalus* (011) viennent en seconde position avec 6,9% chacune. Les autres espèces contribuent faiblement. Pour le deuxième axe. Les espèces qui contribuent à sa construction sont : *Chlaenius velutinus* (010) et *Platyderus sp* (017) avec un pourcentage de 17,5% chacune, suivit par *Agonum sp* (002), *Amara sp* (003)

et *Licinus punctatulus* (014) avec 13,9% chacune. *Zabrus sp* (021) participe avec 9,6%. Les données relatives aux autres espèces contribuent faiblement.

Il est à souligner que les trois stations se retrouvent dans des quadrants différents. Cette dispersion des stations entre des quadrants différents s'explique par le fait que celles-ci diffèrent par diversité spécifique des Caraboidea dans les milieux prospectées. Sept groupes sont mis en évidence ; A, B, C, D, E, F, G.

Le groupe A renferme les espèces communes dans les trois stations prospectées. Il s'agit de *Calathus circumseptus*, *Calathus fuscipes algericus*, *Calathus opacus*, *Harpalus attenuatus* et *Zabrus jurjurae*.

Le groupe B contient les espèces caractéristiques de la Cédraie, il s'agit d' *Agonum nigrum*, *Calathus sp*, *Macrothorax morbillosus*, *Parophonus hespericus* et de *Zabrus farctus*

Le groupe C englobe les espèces qui sont communes en Yeuseraie et en Maquis. Ce sont *Brachinus sclopeta*, *Calathus solieri* et *Dixus cephoerocephalus* .

Le groupe D composé par les espèces caractéristiques de la Yeuseraie. Ce sont *Agonum sp*, *Amara sp* et *Licinus punctatulus*.

Le groupe E renferme les espèces notées en Cédraie et en Yeuseraie. Ce sont *Laemostenus barbarus* et *Nebria andalusia*.

Le groupe F regroupe les espèces *Chlaenius velutinus* et *Platyderus sp.*, caractérisant le Maquis.

Le groupe G referme uniquement l'espèce *Zabrus sp* qui se trouve à la fois en Cédraie et en Maquis.

Graphique symétrique
(axes F1 et F2 : 100,00 %)

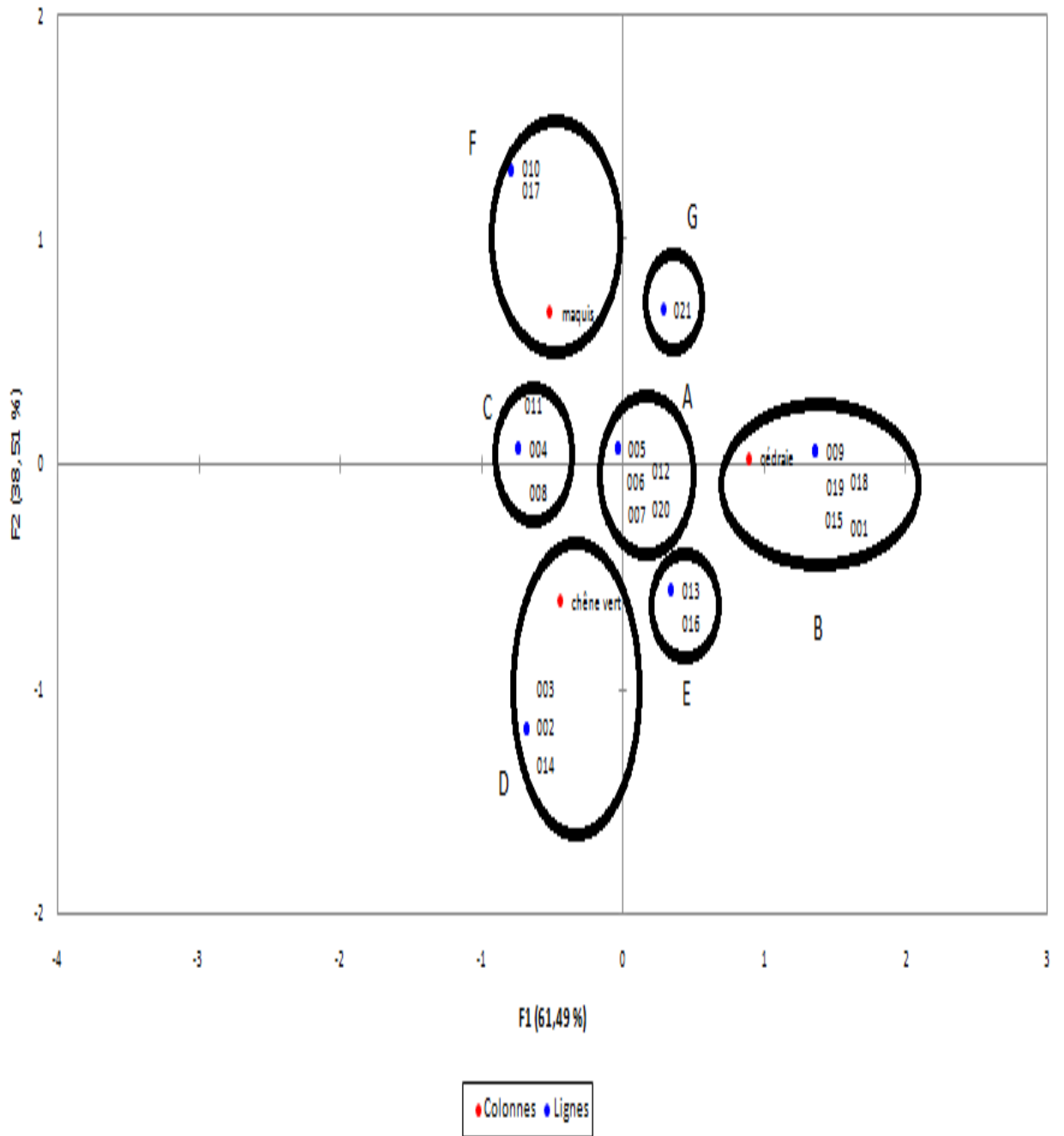


Figure 17. Analyse factorielle des correspondances appliqué aux différentes espèces de Caraboidea recensés dans les stations prospectées

CINQUIEME CHAPITRE

Discussion

1. Diversité des Caraboidea dans les stations prospectées

L'analyse de la composition du peuplement des Caraboidea des trois stations d'étude révèle la présence de 21 espèces de Caraboidea appartenant à trois groupes et cinq familles. Parmi les groupes identifiés, les Conchyfera comptent 9 espèces. Le groupe des Simplicia renferme la famille des Carabidae représentant 7 espèces. En Belgique, Baguette (1992) a recensé 98 espèces de Caraboidea répartis en 68 sites forestiers sélectionnés en Wallonie. En Algérie Zitouni (1989) à Mezlug à Setif a noté la présence de 40 espèces de Caraboidea dans trois différentes agrocénoses, une jachère, une prairie et une parcelle cultivée en blé. Benkhelil (1992) a capturé 25 espèces de Caraboidea en milieu forestier dans le massif du Babor. Mehenni (1993) a recensé 83 espèces de Caraboidea dans les cédraies de Belzema, des Aurés, du Mont Babor, de Chréa. Selmi (2001) signale 24 espèces de Caraboidea dans la région d'El Kseur à Béjaia. Belhadid (2013) note 29 espèces de Caraboidea dans trois stations d'étude dans le Parc National de Chréa, 13 espèces en Châtaigneraie, 11 espèces en Yeuseraie et 9 espèces en Cédraie. De même Djoudi (2012) a recensé 7 espèces dans la région steppiques de Djelfa. Dans le Parc National d'El Kala et la région de Tébessa, Ouchtati (2013), a noté une diversité plus significative de 102 espèces de Caraboidea réparties entre 7 sous-familles.

2. Variations spatio-temporelle des effectifs de principales espèces de Caraboidea

Les effectifs des espèces étudiées varient d'une station à une autre et d'une saison à une autre. L'espèce *Calathus fuscipes algiricus* est la plus dominante de toutes les espèces de Caraboidea capturées. Cette espèce se répartit dans les trois stations d'étude avec des effectifs conséquents. Dans la Cédraie 79 individus ont été capturés, en Yeuseraie 59 individus et en Maquis 44 individus. Le nombre le plus important de capture est mentionné en automne avec un total de 35 individus en Cédraie, 32 individus en Maquis et 26 individus en Yeuseraie.

Calathus fuscipes est un Carabe dont la distribution s'étend dans toute l'Europe et au nord de l'Afrique, en Asie Mineure et dans le Caucase (Duchatent, 2005). Au Maroc, cette espèce est localisée en altitude à partir de 800 mètres environ, très commun dans le Moyen Atlas central. (Antoine, 1955-1962). En France, C'est l'espèce la plus abondante

à Balandran dans les Costières du Gard en vergers de cerisiers (Mouton, 2005) et de pêchers (Gur, 2004 in Garcin et Mouton, 2006). De même, *Calathus fuscipes* domine dans les vergers d'oliviers des Alpilles (Ricard, 2004 in Garcin et Mouton, 2006).

En Algérie, Belhadid (2007) note la dominance de *C. fuscipes algericus* dans la Cédraie du Parc National de Chréa, cette espèce marque sa présence durant la période estivo-hivernale. De même l'auteur précité note que l'activité de cette espèce s'effectue en automne avec 33 individus. La Cédraie semble offrir le milieu le plus favorable pour le développement de cette espèce, et la saison automnale correspond à la période de reproduction de ce Carabe.

La deuxième espèce dominante est *Harpalus attenuatus*. Un effectif de 58 individus de cette espèce au Maquis, 57 individus en Yeuseraie et 36 individus en Cédraie a été capturé. Le nombre le plus élevé de capture de cette espèce est mentionné en été avec 47 individus en Maquis, 43 individus en Yeuseraie et 21 individus en Cédraie.

L'espèce *Zabrus jurjurae* présente dans les trois stations d'étude, demeure absente durant l'hiver. Le nombre des captures le plus élevées de cette espèce se situe en automne avec 8 espèces et en l'été avec 7 espèces dans la Cédraie.

L'espèce *Calathus circumseptus* est présente dans les trois stations avec un nombre de capture significatif de 11 individus en hiver dans le Yeuseraie.

Dans le Parc National de Chréa, Belhadid (2007) note que cette dernière est la plus abondante par rapport à toutes les espèces de Caraboidea capturées. En Yeuseraie l'auteur précité note que le plus grand nombre de capture avec 46 individus, 18 individus en Cédraie et 10 individus en Chataigneraie durant l'automne. Cette espèce est présente que durant trois saisons (l'automne, l'hiver et le printemps) et demeure absente durant l'été dans les trois stations d'étude. Les mêmes observations temporelles de l'espèce en question sont confirmées par Litim-Mouchache (2005) dans la station de paturage du pourtour du Marais de Réghaia. A propos de l'espèce *Calathus opacus*, sa présence est notée dans les trois stations d'étude durant l'automne et l'hiver avec un nombre élevé de capture de 11 individus en Yeuseraie en automne.

Le bombardier, *Brachinus sclopeta* est présent dans la Yeuseraie et le Maquis au cours de l'été et le printemps. Le nombre le plus élevé de capture est noté en printemps dans le Yeuseraie avec 7 individus.

Si nous considérons la relation des observations conduites sur l'abondance des Carabidés avec les conditions climatiques, il ressort que l'abondance est plus considérable avec l'élevation des températures. Le nombre conséquent des captures est plus représentatif en période estivale. La température reste l'un des éléments déterminant l'activité de ce groupe d'insectes, ceux-ci étant des organismes hétérothermes (Butterfield, 1997). Leur abondance est toutefois principalement déterminée par leur cycle vital puisque les périodes de reproduction diffèrent selon les espèces, se manifestant par des émergences à des périodes déterminées (Larochelle et Larivière, 2003). Toutefois, les larves, résultant d'un accouplement printanier, verraient leur développement s'accélérer suite à une augmentation de la température du sol (Butterfield, 1997).

3. Qualité de l'échantillonnage

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage obtenus dans les trois stations d'étude varient de 0,08 à 0,33. La valeur la plus élevée est notée en Yeuseraie (0,33). Les espèces vues une seule fois en un seul exemplaire dans cette station sont *Amara sp.*, *Dixus cephaerocephalus*, *Laemostenus barbarus* et *licinus punctatulus*. La valeur de la qualité de l'échantillonnage dans le Cédraie est de 0,25. Les espèces vues une seule fois en un seul exemplaire sont *Agonum nigrum*, *Laemostenus barbarus* et *Zabrus farctus*. Haddar (2007) a noté la même valeur en Cédraie de Chréa. Pour le Maquis, la valeur de la qualité d'échantillonnage calculée est de 0,08, l'espèce *Chlaenius velutinus* est vue une seule fois en un seul exemplaire.

4. Interprétations des indices écologiques de composition

4.1. Richesse totale

Les stations de Cédraie et Yeuseraie possèdent une biodiversité de 13 espèces par sites prospectés. Dans le Maquis on note une diversité biologique de 11 espèces de Carabidae. A ce sujet, Belhadid (2013) dans le Parc National de Chréa, a identifié 13 espèces en Chataigneraie, 11 espèces en Yeuseraie, et 9 espèces en Cédraie.

4.2. Richesse moyenne

Les stations de la Yeuseraie et du Maquis ont une richesse moyenne de 2,58, par contre la station de Cédraie présente une valeur maximale de 2,83. Mehenni(1993) note que dans une Cédraie de Mont du Babor la richesse spécifique des Caraboidea est de

2,83. Dans les stations prospectées du littoral Algérois et en Mitidja oriental, Boudaoud (1998) mentionne des valeurs allant de 0,31 à 2,85. Dans le Parc National de Chréa, Belhadid (2007), a obtenu une valeur de 2,66 en Châtaigneraie, 1,91 en Cédraie et 1,75 en Yeuseraie.

4.3. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les stations d'étude

Les Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude révèlent que les deux espèces *Calathus fuscipes algiricus* et *Harpalus attenuatus* sont les plus fréquentes dans les trois stations d'étude. En Cédraie, l'effectif de *Calathus fuscipes algiricus* représente la moitié de l'effectif total des individus des Caraboidea captur es avec un pourcentage de 50,31%, suivi par *Harpalus attenuatus* avec 22,93%. En troisième position on note l'espèce *Zabrus jurjurae* avec 10,19%. En Yeuseraie toujours l'espèce *Calathus fuscipes algiricus* qui domine avec un pourcentage de 35,11%, suivi par *Harpalus attenuatus* avec 33,92% et *Calathus circumseptus* avec 7,73%. En Maquis, c'est *Harpalus attenuatus* qui est la plus abondante avec un pourcentage de 42,96% suivit par *Calathus fuscipes algiricus* avec 32,95%, en troisième position vient *Zabrus jurjurae* avec 8,88%. Ouchtati(1993) a noté que *Poecilus sp* est l'espèce la plus fréquente dans le lac de Tonga avec 9,5%. En Forêt de Chêne-Liege, c'est *Carabus famini* qui domine avec 25%. Boudaoud(1998) a noté que *Harpalus distinguendus* est l'espèce la plus fréquente dans trois stations, dans la pépinière de Cinq Maisons avec 62,5%, dans la ferme pilote d'El –Alia avec 39,5% et à l'Institut National Agronomique d'El-Harrach avec 32,7%. Par contre à Oued Smar c'est *Ophonus ardociacus* avec 36,1%. Belhadid (2007) mentionne que *Calathus fuscipes algiricus* est la plus abondante en Cédraie de Chréa avec un taux de 52,32%, en Yeuseraie c'est *Calathus circumseptus* avec 49,46%, par contre en Châtaigneraie c'est *Laemostenus complanatus* avec un pourcentage de 25,64%.

4.4. Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans les trois stations d'étude

Les Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea varient d'une saison à une autre et d'une station à l'autre.

Durant l'été, les espèces *Harpalus attenuatus* et *Calathus fuscipes algiricus* sont les plus abondantes en Cédraie avec des pourcentages respectifs de 55,26% et de 21,05%.

Belhadid (2007 ; 2013), confirme que cette dernière espèce reste la plus fréquente durant l'été en Cédraie de Parc National de Chréa avec un pourcentage de 75%. En Yeuseraie, c'est *Harpalus attenuatus* qui est la plus fréquente avec un pourcentage de 70,49% suivit de *Calathus fuscipes algiricus* avec 19,67% et *Brachinus sclopeta* avec 4,91%. Au Maquis, *Harpalus attenuatus* domine avec un pourcentage de 88,68% suivit de *Zabrus jurjurae* avec 5,66% et *Calathus solieri* avec 3,77%. L'espèce *Harpalus attenuatus* est estivale par excellence.

Durant l'automne, l'espèce *Calathus fuscipes algiricus* est la plus abondante dans les trois stations prospectées : au Maquis, le taux est de 65,30%, en Cédraie 56,45% et en Yeuseraie il est de 44,06%. A cette période, *Harpalus attenuatus* se présente : en Yeuseraie avec un taux de 23,72%, en Cédraie avec 19,35% et en Maquis elle se limite à 14,28%.

De même en hiver, en Cédraie, *Calathus fuscipes algiricus* reste la plus abondante avec un pourcentage de 66,66%. En Yeuseraie, c'est *Calathus circumseptus* qui est la plus fréquente avec un taux de 47,82%. Par contre en Maquis, seulement 3 individus de *Calathus circumseptus* ont été capturés.

Durant le printemps, *Calathus fuscipes algiricus* est la plus fréquente de la diversité des Caraboidea dans les trois stations, en Cédraie elle est présente avec 75,86%, en Yeuseraie avec 48% et en Maquis avec 36,66%.

4.5. Fréquence d'occurrence et les constances des espèces de Caraboidea

Le nombre des espèces accidentelles est le plus élevé dans les trois stations d'étude. En Yeuseraie on note 9 espèces accidentelles et en Cédraie et au Maquis on note 8 espèces chacune.

En Cédraie 4 espèces accessoires sont identifiées ; *Harpalus attenuatus*, *Zabrus jurjurae* avec un pourcentage de 41,66% pour chacune, *Macrothorax morbillosus* avec 33,33% et *Nebria andalusia* avec 25%. L'espèce, *Calathus fuscipes algiricus* est la seule espèce régulière avec 66,66%. En Yeuseraie, 3 espèces accessoires sont comptabilisées ; *Harpalus attenuatus* avec 41,66%, *Calathus circumseptus*, *Zabrus jurjurae* avec 25% chacune. L'espèce *Calathus fuscipes algiricus* est régulière avec 58,33%. En Maquis les deux espèces régulières identifiées sont *Harpalus attenuatus* avec 66,66%, *Calathus fuscipes algiricus* avec 58,33%. L'espèce *Zabrus jurjurae* est l'unique accessoire avec

41,66%. Litim-Mouchach (2005), dans une station de pâturage du pourtour du Marais de Réghaia a noté 11 espèces accidentelles. Dans le Parc National de Chréa, Belhadid (2007) signalé 9 espèces accidentelles en Châtaigneraie, 7 espèces en Yeuseraie et 5 espèces en Cédraie pure.

5. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

5-1 -Diversité de Shannon-Weaver et équitabilité

L'indice de diversité de Shannon-Weaver « H' » varie entre 2,22 bits et 2,24 bits, respectivement pour le Maquis et la Yeuseraie, constituant les milieux les plus riches en espèces de Caraboidea par rapport à la Cédraie. Ces deux milieux ont une structure et une diversité très comparables. Dans le Parc National du Mont Babor, Benkhilil (1992) note une valeur de 3,03 bits. Pour Litim-mouchache (2005) l'indice calculé s'élève à 4,2 bits à proximité du Marais de Réghaia. Dans le Parc National de Chréa Belhadid (2007) note des valeurs comparables à nos données ; 2,23 bits en Yeuseraie et 2,09 bits en Cédraie pure.

Les valeurs de l'équitabilité calculées pour le Yeuseraie et le Maquis (0,64 et 0,60) illustre l'équilibre entre les effectifs des espèces de Caraboidea de ces deux stations. A Chréa, Belhadid (2007), note des valeurs de 0,66 en Yeuseraie et de 0,64 en Cédraie. L'équilibre dans ces deux différents biotope reste comparable et discutable.

5.2. Type de répartition

L'étude de la répartition des espèces de Caraboidea piégées par le biais des pots Barber montre une forte contagion. La station de la Yeuseraie présente la plus forte contagion des trois stations prospectées avec 9 espèces. La Cédraie et le Maquis comptent 8 espèces de Caraboidea chacune. En Cédraie, 3 espèces sont qualifiées d'aléatoires ; *Agonum nigrum*, *Laemostenus barbarus* et *Zabrus farctus*. Par contre les espèces *Calathus circumseptus* et *Macrothorax morbillosus* sont régulières. En Yeuseraie, on note le nombre le plus élevé d'espèces aléatoires, soit 4 espèces ; *Amara sp*, *Dixus cephaerocephalus*, *Laemostenus barbarus* et *Licinus punctatulus*. Dans la station Maquis, deux espèces présentent une régularité dans le milieu *Platyderus sp*, *Zabrus sp* et une espèce aléatoire, c'est *Chlaenius velutinus*. A ce propos, Belhadid(2007) note une forte contagion dans les trois stations d'étude du Parc National de Chréa, 10 espèces en Châtaigneraie, 9 espèces en Yeuseraie et 7 espèces en Cédraie.

6. Interprétations sur les analyses multivarées

6.1. Analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude

Nous avons regroupé les 21 espèces de Caraboidea capturées dans les trois stations prospectées (Cédraie, Yeuseraie et Maquis) en 7 groupes. Le groupe A rassemble les espèces présentes à la fois dans les trois stations, Le groupe B contient les espèces caractéristiques de la Cédraie, Le groupe C englobe les espèces qui se trouvent à la fois en Yeuseraie et en Maquis, Le groupe D composé par les espèces caractéristiques de Yeuseraie, Le groupe E renferme les espèces notées en Cédraie et en Yeuseraie. Le groupe F regroupe les espèces caractéristiques de Maquis et le groupe G renferme une seule espèce commune qui se localise à la fois en Cédraie et en Maquis. A ce sujet, Belhadid (2007) rassemble les espèces de Caraboidea capturées dans trois stations du Parc National de Chréa en 7 groupes. Le groupe A regroupe les espèces présentes à la fois dans les trois stations. Le groupe B contient les espèces caractéristiques de la Châtaigneraie. Le groupe C renferme les espèces capturées uniquement en Yeuseraie. Le groupe D englobe les espèces observées uniquement en Cédraie. Le groupe E rassemble les espèces qui se trouvent à la fois en Châtaigneraie et en Yeuseraie. Le groupe F renferme les espèces capturées en Chataigneraie et en Cédraie et le groupe G contient une seule espèce qui se trouve à la fois en Yeuseraie et en Cédraie. Sur la base de ses résultats les Carabes se répartissent d'une manière stratégique en fonction des variables des stations.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Les prélèvements mensuels conduits de juin 2012 jusqu'au mai 2013 dans le massif forestier de Tikjda, appartenant au Parc National du Djurdjura ont permis de recueillir 21 espèces de Caraboidea appartenant à trois groupes (Simplicia, Conchyfera et Blateifera) et cinq familles (Carabidae, Nebridae, Pterostichidae, Harpalidae, Brachinidae). Une nette domination avec 9 espèces de la famille des Pterostichidae appartenant au groupe des Conchyfera. Les Carabidae regroupent 7 espèces de Simplicia.

Les stations de Cédraie et Yeuseraie possèdent la même richesse totale qui est de 13 espèces. En Maquis 11 espèces ont été repertoriées. En effectifs des captures, la station de Yeuseraie est la station la plus riche avec 168 individus suivit par la station de Cédraie avec 157 individus et en Maquis avec 135 individus.

Les espèces vues une seule fois en un seul exemplaire dans les stations de Yeuseraie sont ; *Amara sp*, *Dixus cephaerocephalus*, *Laemostenus barbarus* et *Licinus punctatulus*. En Cédraie ; *Agonum nigrum*, *Laemostenus barbarus* et *Zabrus farctus* représentent les espèces vues une seule fois. En Maquis *Chlaenius velutinus* est la seule espèce rencontrée une seule fois en un seul exemplaire.

Les stations de Yeuseraie et Maquis ont la même richesse moyenne, qui est 2,58 par contre la station Cédraie présente une valeur maximale de 2,83.

Les fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude révèlent que les deux espèces *Calathus fuscipes algiricus* et *Harpalus attenuatus* sont les plus fréquentes dans les trois stations d'étude. Durant les quatre saisons leurs effectifs sont les plus riches et les plus dominants dans tous les effectifs des espèces de Caraboidea capturés avec des pourcentages très significatifs.

L'étude de la constante de chaque espèce révèle que le nombre des espèces accidentelles est le plus élevé dans les trois stations d'étude. C'est la station de Yeuseraie qui enregistre le nombre le plus élève avec 9 espèces accidentelles, suivit par Cédraie et Maquis avec 8 espèces chacune.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver « H' » varie entre 2,02 bits et 2,24 bits, respectivement en Cédraie et Yeuseraie.

L'étude de la répartition des espèces de Caraboidea piégées par le biais des pots Barber montre une forte contagion. La station de Yeuseraie présente la plus forte contagion des trois stations d'étude avec 9 espèces suivit par la Cédraie et le Maquis avec 8 espèces de Caraboidea chacune.

En perspectives, des études complémentaires sur la diversité des Caraboidea sont souhaitables pour compléter la liste des espèces dans tout le massif forestier du Djurdjura et de tirer des renseignements essentiellement sur leur répartition spatio-temporelle. De même des études écologiques de structure doivent être envisagées pour ce groupe d'indicateurs biologiques et auxillaires de nombreux ravageurs. Une protection de ces insectes utiles doit être conduite pour garder un meilleur équilibre écologique dans les milieux forestiers fragiles.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Anderson, 1995. A comparaison of pitfall trapping and quadrat sampling of Carabidae (coleoptera) on river banks. *Ent. Fennica*, 6: pp 65-77.
2. Antoine, M., 1955. Coléoptères Carabiques du Maroc – 1^{ème} partie. *Mém.Soc.sci.nat.Phys. Maroc, (N, S), Zool. (1)* : 1- 179
3. Antoine, M., 1957. Coléoptères Carabiques du Maroc – 2^{ème} partie. *Mém.Soc.sci.nat.Phys. Maroc, (N, S), Zool. (3)* : 180- 314
4. Antoine, M., 1959. Coléoptères Carabiques du Maroc – 3^{ème} partie. *Mém.Soc.sci.nat.Phys. Maroc, (N, S), Zool. (6)* : 315- 465
5. Antoine, M., 1961. Coléoptères Carabiques du Maroc – 4^{ème} partie. *Mém.Soc.sci.nat.Phys. Maroc, (N, S), Zool. (8)* : 467- 534
6. Antoine, M., 1962. Coléoptères Carabiques du Maroc – 5^{ème} partie. *Mém.Soc.sci.nat.Phys. Maroc, (N, S), Zool. (9)* : 535- 692
7. Baguette, M., 1992. *Sélection de l'habitatdes Carabidae en milieu forestier*.Thèse Doctorat, dép. biol. écol. biogéodr. Univ. Cath. Louvain-la-Neuve, 104 p.
8. Ball, G.E. et Bousquet, Y., 2001. Carabidae Latreille. R. Arnett et M. Thomas, *American Beetles*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. pp 32-132
9. Belhadid, Z., 2007. *Contribution à l'étude de la distribution altitudinale des espèces de Caraboidea dans le Parc National de Chréa*. Thèse Magistre, Inst. nati. Agro. , El-Harrach, 89 p
10. Belhadid, Z., 2013. Distribution des Caraboidea dans différents peuplements forestiers du Parc National de Chréa, *Lebanese Science Journal*, Vol. 14, No. 2, 2013, pp 53-61
11. Benkhilil, M., 1992. Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des Coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Med.Fac.Landbouww. Univ.Gent, (57/3a)* : 617-621.
12. Blondel, J., 1979. *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173p.
13. Boudaoud, B., 1998. *Biosystématique et bioécologie des Carabiques (Insecta, Coleoptera) en milieux agricoles sur le littoral Algérois et en Mitidja orientale*. Mémoire Ing. insti. nati. Agro. El-Harrach, 184p.
14. Boutemine, P., 1987. *Etude structural et dynamique du peuplement de pin noir du Djurdura* Mémoire. ing. Univ. Sci. Techn., Houari Boumediene, Bab Ezzouar, 80p

15. Brandmayr, et Zetto Brandmayr, 1986. Food and feeding behavior of some *Licinus* species (Coleoptera, Carabidae, Licinini). *Monitor zool .Ital.* 30: 171-181.
16. Butterfield, J., 1997. Carabid community succession during the forestry cycle in conifer plantations. *Ecography* 20: 614-625.
17. Courtial, C. et Karas, F., 2009. Invertébrés continentaux des Pays de la Loire - *Gretia*, 2009, pp 94-108
18. Dagnelie, P., 1975. *Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques.* Ed.Presses agronomiques de Gembloux, Vol. II, 463p.
19. Dajoz, R., 1971. *Précis d'Ecologie.* Ed. Bordas, Paris ,434p
20. Dajoz, R., 1975. *Précis d'Ecologie.* Ed. Bordas, Paris, 550p.
21. Dajoz, R., 2002. *Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés .*Ed Tec et doc, Paris, 522p
22. Denboer, 1977. The individual behaviour and population dynamics of some carabid beetles of forests. *H.veenman et zonen B.V.* pp 151-166
23. Desbiens, P., 2010. *Evaluation des populations de Carabides (Coleoptera : Carabidae) dans les haies brise-vent intégrant des arbustes porteurs de produits forestiers non ligneux.* Mémoire Fac., étu. sup. Univ. Laval m.sc.181p.
24. Desender, K. et Maelfait, J. P., 1981. Ecological and faunal studies on Coleoptera in agriculturalland. I. Seasonal occurrence of Carabidae in the grassy edge of a pasture. *Pedobiologia*, 22: 379-384.
25. Djillali, R., 2013. *Etude de l'Avifaune nicheuse de la station de Tikjda (Parc National du Djurdjura, w. de Bouira) principales caractéristiques écologiques et impact des changements climatiques.* Mémoire Ing. Agro. éco. nati. sup. Agro. El-Harrach, 91 p.
26. Djoudi, S., 2012. *Contribution à l'étude bio-écologique des Arthropodes dans des formations à Stipa Tenacissima L. (Poacées) de la région de Djelfa.* These de magister éco. bio. des pop. univ.de Tlemcen, 130p
27. Duchatenet, G., 1990. *Guide des Coléoptères d'Europe*, Ed.Delachaux et Nieslé, Paris, 479 p
28. Duchatenet, G., 2005. *Coléoptères d'Europe, Carabiques et Dytiques.* Ed nap, Volume I : Adephaga. Verrières-le-Buisson. 625p.
29. Fath B.D. et Cabezas H., 2004. Exergy and Fisher information as ecological indices. *Ecological Modelling* 174: 25-35.

30. Garcin, A. et Mouton, S., 2006. Le régime alimentaire des Carabes et Staphylins, *Infos- Ctifl* n° 218, pp 19-24
31. Haddar, L., 2007. *Analyse qualitative et quantitative de l'entomofaune du Cédre de l'Atlas (Cedrus Atlantica) dans le Parc National de Chréa (Blida)* .Thèse Magister., Inst. nati. Agro., El-Harrach, 124 p.
32. Hamdine, W., 1991. *Ecologie de la Genette (Genette genetta Linne 1758) dans le Parc National du Djurdjura- station de Tala –Guilef*. Thèse Magister., Inst. nati. Agro., El-Harrach, 152 p.
33. Holland, J.M., Thomas, C.F.G., Birkett, T. et Southway, S., 2007. Spatio-temporal distribution and emergence of beetles in arable fields in relation to soil moisture. *Bulletin of Entomological Research* 97: 89-100.
34. Ings, T.C. et Hartley, S.E., 1999. The effect of habitat structure on carabid communities during the regeneration of a native Scottish forest. *Forest Ecology and Management* 11: 123-136.
35. Jeannel, R., 1939. *Faune de France Coléoptères Carabiques 1ère part*. Ed. Le chevalier et fils, Paris, T.I., 571 p.
36. Jeannel, R., 1940. *Faune de France Coléoptères Carabiques 2ème part*. Ed. Le chevalier et fils, Paris, T.II., 571 -1173p
37. Johnson, N.E. et Cameron, R.S., 1969. Phytophagous ground beetles. *Ann.Ent. Soc. Amer.*, 62 : 909
38. Koivula, M., Punntila, P., Haila, Y. et Nicnielii, J., 1999. Leaf litter and the small-scale distribution of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) in the boreal forest. *Ecography* 22: 424-435.
39. Larochelle, A., 1974. A world list of chlaenius (Coloptera, Carabidae). *Ibid.*,7 :137-142
40. Larochelle, A. et Lariviere, M.C., 2003. *A natural history of the ground-beetles (Coleoptera: Carabidae) of American North of Mexico*. Ed Pensoft Publications. 583 p.
41. Lassau, S.A., Hochuli, D.F., Cassis, G. et Reid, C.A.M., 2005. Effects of habitat complexity on forest beetle diversity: do functional groups respond consistently, *Diversity and Distributions* 11: 73-82.
42. Litim-Mouchach, K., 2005. *Biosystématique des Carabiques du pourtour du Marais de Réghaia*. Thèse Magister., Insti.nati.Agro., El-Harrach. 131p.

43. Loreau, M., 1978. Etude de la distribution des Carabidae dans la vallée du virain (Belgique), *Ann. Soc. r. zool. Belg.* T. 107, (3-4): 129-146.
44. Loreau, M., 1983. Trophic role of carabid beetles in a forest. In: Ph, Lebrun et al.- *New trends in soil biology.* Louvain-La –Neuve: 281-285.
45. Loreau, M. 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: *recent theoretical advances.* *Oikos* 91:3-17
46. Loukkas, A., 2006. *Atlas des parcs nationaux algériens*, Ed-diwan, 96p.
47. Luff, M.L., 1968. Some effects of formalin on the numbers of Coleoptera caught in pitfall traps. *Ent.Mon.Mag.*, 104 : 115-116
48. Luff, M.L., 1974. Adult and larval feeding habits of *Pterostichus madidus* (f) (Coléoptera, Carabidae). *J.Nat.Hist.*, 8 :404-409
49. Lys, J.A., 1994. The positive influence of strip-management on ground beetles in a cereal field: increase, migration and overwintering. *Ser. Entomol.*, 51: 474.
50. Magura, T., Tothmeresz, B. et Elek, Z., 2006. Changes in Carabid beetle assemblages as Norway spruce plantations age. *Community Ecology*, 7: 1-12.
51. Magura, T., Tothmeresz, B. et Molnar, T., 2001. Edge effect on carabid assemblages along forest-grass transec. *Web Ecology*, 2: 7-13.
52. Mehenni, M. T., 1993. *Recherche écologiques et biologiques sur les Coléoptères des Cédraies Algériennes.* Thèse Doctorat. es.sci. nat. Univ. Sci. Techn.Houari Boumediene, Bab Ezzouar, 320p.
53. Mouton, S., 2005. *Étude de la diversité, de l'abondance et du régime alimentaire des carabes (Coleoptera, Carabidae), auxiliaires généralistes en verger.* Rapport de stage INH. 16p.
54. Niemela, J., 1990. Spatial distribution of carabid beetles in the Southern Finnish taiga: the question of scale. *Oecologia*, 10: 111-136.
55. Ouchtati, N., 1993. *Inventaire et écologie des Cicindelidae, Caraboidae, Brachinidae (Ordre : Coléoptera) du Parc National d'El-Kala.* Thèse Magister, Inst. nati. sci. natu. , Univ. Annaba, 145p.
56. Ouchtati, N., 2013. *Etude biosystématique des Coléoptères Carabiques du Parc National d'El-Kala et de la région de Tébessa.* Thèse de Doctorat en Biol. Ani. Univ. Annaba, 121 p.
57. Perrier, P., 1927. *Faune de la France illustrée. Coléoptères.* Ed. Delagrave, Paris, 192p.

58. Pena, M., 2001. *Les Carabidae (Coléoptera) des hauts sommets de Charlevoix : Assemblages et cycles d'activité dans les environnements alpin, subalpin et forestier*, Mémoire Univ. Québec, Rémouski, 59p.
59. Portevin, G., 1929. *Histoire naturelle des Coléoptères de France*. Ed Lechevalier, Paris, T.I, 649p.
60. Pywllle, R.F., James, K.L., Herbert, I., Meek, W.R., Carvell, C., Bell, D. et Sparks, T.H., 2005. Determinants of overwintering habitat quality for beetles and spiders on arable farmland. *Biological Conservation* 123: 79-90.
61. Ramade, F., 1984. *Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
62. Ramade, F., 2003. *Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod. Paris, 690p.
63. Ricotta, C., 2002. Bridging the gap between ecological diversity indices and measures of biodiversity with Shannon's entropy: comment to Izsák and Papp. *Ecological Modelling* 152: 1-3.
64. Sala O.E., et al.. 2000. Biodiversity - Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287:1770-1774.
65. Salmi, R., 2001. *Bioécologie en particulier régime alimentaire et estimation des populations du Héron garde -bœufs *Bybuleus ibis* linné 1759 (Aves, Ardeidae) dans la basse vallée de la Soummam (Béjaia)*. Thèse Magester, Inst.nati.Agro., El-Harrach, 213 p.
66. Seltzer, P., 1946. *Climat de l'Algérie*. Ed. Insti. Météo. Phys., Globe de l'Algérie, Alger, 219p.
67. Schweiger, O. et al. 2005. Quantifying the impact of environmental factors on arthropod communities in agricultural landscapes across organizational levels and spatial scales. *Journal of Applied Ecology* 42:1129-1139.
68. Southwood, T.R.E. et Henderson, P.A., 2000. *Ecological methods*. Blackwell Science, Cambridge, Grande Bretagne. 575p.
69. Thiele, H.U., 1977. *Carabid beetles in their Environments*. Springer-Verlag, Berlin: 369p.
70. Vanbergen, A.J., Woodcock, B.A., Watt, A.D. et Niemela, J., 2005. Effect of land-use heterogeneity on carabid communities at the landscape scale. *Ecography*, 28: 3-16.

71. Vincent, C. et Coderre, D., 1992. *La lutte biologique*, Ed. Gaëtan Morin, Québec, 671p.
72. Zahradnik, J., 1978. *Guide des insectes*, Ed. Hatier, Fribourg (suisse), 318p.
73. Zitouni, A., 1989. *Contribution à l'étude de la famille des Carabidae (O : Coléoptères) dans trois différentes agrocénoses (jachère, blé, prairie) à Mézloug*. Mém. Ing. Agro., Inst.sci. nat. Univ. Sétif, 105 p.

ANNEXES



Harpalus attenuatus (Originale)



Macrothorax morbillosus (Originale)



Brachynus sclopeta (Originale)



Calathus solieri (Originale)



Nebria andalusia (Originale)



Chlaenius velutinus (Originale)



Zabrus jurjurae (Originale)



Dixus cephoerocephalus (Originale)



Calathus circumseptus (Originale)



Agonoum nigrum (Originale)



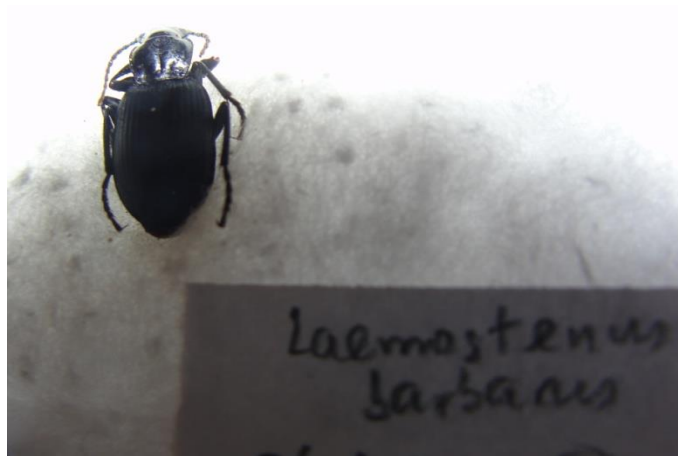
Calathus fuscipes algericus (Originale)



Parophonus hespericus (Originale)



Licinus punctatulus (Originale)



Laemostenus barbarus (Originale)



Calathus opacus (Originale)



Platyderus sp (Originale)



Agonoum sp

(Originale)



Amara sp

(Originale)

Résumé. Diversité altitudinale des Carabidae (Insecta, Coleoptera) dans la région de Tikjda

Dans la région de Tikjda, une diversité de 21 espèces de Caraboidea, appartenant à trois groupes (Simplicia, Conchyfera et Blateifera) et cinq familles (Carabidae, Nebridae, Pterostichidae, Harpalidae, Brachinidae) a été identifiée. Les stations de Cédraie et de chêne vert possèdent la même richesse totale qui est de 13 espèces. Par contre en Maquis elle est de 11 espèces. La station de chêne vert est la station la plus riche en individus avec 168 individus suivit par la station de Cédraie avec 157 individus et en Maquis avec 135 individus. Les Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude révèlent que les deux espèces *Calathus fuscipes algericus* et *Harpalus attenuatus* sont les plus fréquentes dans les trois stations d'étude. Durant les quatre saisons leur effectif sont les plus riches et les plus dominants parmi les espèces de Caraboidea capturés avec des pourcentages significatifs. L'étude de la constante révèle que le nombre des espèces accidentelles est le plus élevé dans les trois stations d'étude. Pour les stations prospectées, l'indice de diversité de Shannon-Weaver « H' » varie entre 2,02 bits et 2,24 bits. L'étude de la répartition des espèces de Caraboidea piégées par le biais des pots Barber montre une forte contagion. La station de chêne vert présente la plus forte contagion avec 9 espèces suivit par le Cédraie et le Maquis avec 8 espèces de Caraboidea chacune.

Mots clés : Distribution, Caraboidea, Cédraie, Chêne Vert, Maquis.

Abstract: Altitudinal Carabidoidae diversity (Insects, Coleoptera), In Tikjda région. In Djurdjuran the diversity Caraboidea reveals 21 belonging to three groups (Simplicia, Conchyfera and Blateifera) and five families (Carabidae, Nebridae, Pterostichidae, Harpalidae, Brachinidae). Stations cedar forest and Green oak have the same total wealth which is 13 species. For it is against Djurdjuran scub in 11 species. Station Holm oak is the richest individual's station with a 168 individuals followed by the station cedar forest with 157 individuals, and. Djurdjuran scub with a 135 individuals. Centesimal Frequencies species Caraboidea in three study sites showed that both species *Calathus fuscipes algericus* and *Harpalus attenuatus* are most common in the three study sites. During the four seasons their numbers are the richest and the most dominant in all the populations of species of Caraboidea caught with very high percentages. The study of the constant of species reveals that the number of accidental species is the highest in the three study sites. Shannon-Weaver 'H' 'varies between 2.02 and 2.24 bits in the three stations the study of the distribution of species trapped Caraboidea through pots Barber shows a strong contagion. Holm oak Station has the highest contagion three study sites with 9 species followed by cedar forest and the Djurdjuran scub with 8 species each Caraboidea.

Key words: Distribution, Caraboidea, Cedar forest, Green oak, Djurdjuran scub

تلخيص : التوزيع الإرتفاعي للخنافس الكرابية في منطقة تيكجدة .

إن التوزيع الإرتفاعي للخنافس الكرابية في ثلاث محطات دراسة على مستوى منطقة تيكجدة أسفرت على وجود 21 عنصر من هذه الخنافس الكرابية ينتمون إلى ثلاث مجموعات و خمسة عائلات. المحطتان غابة الأرز و البلوط الأخضر تحتويان كليهما على 13 عنصر من الخنافس الكرابية أما المحطة غابة الأحرش فإنها تحتوي على 11 عنصر فقط. محطة البلوط الأخضر هي المحطة الغانية من حيث التعداد ب168 فرد تليها المحطة غابة الأرز بتعداد 157 فرد وأخيرا المحطة غابة الأحرش بتعداد 135 فرد. النسبة المئوية للأفراد في المحطات الدراسة أسفرت على أن العنصران *Calathus fuscipes algericus* et *Harpalus attenuatus* هما الأكثر تعداد من بين كل العناصر من الخنافس الكرابية المتحصل عليها في ثلاث المحطات. خلال الأربع الفصول في السنة يعتبر تعدادهما هو الأكبر و الأهم من بين كل التعدادات لكل العناصر الخنافس الكرابية المسجلة. الدراسة أسفرت أن الأفراد الغربية على المنطقة هي الأكثر تعدادا حيث تعتبر محطة البلوط الأخضر هي من تحتوي على العدد الأكبر من هذه العناصر الغربية ب9 عنصرا. تليها المحطتان غابة الأرز و غابة الأحرش ب8 عنصرا لكل منهما.

الكلمات المفتاحية : الخنافس الكرابية , التوزيع الأرتفاعي , غابة الأرز, غابة البلوط الأخضر, غابة الأحرش