

Institut national agronomique – el harrach
En vue de l'obtention du diplôme de Magister en sciences agronomiques
Option : Zoophytatrie

Distribution altitudinale des Carabes dans le Parc National de Chr ea (Blida)

Présentée par
Melle BELHADID ZAHIA
Année universitaire **2007 – 2008**

Devant les jury : **Président** : M. DOUMANDJI S. Professeur, INA d'El Harrach **Promoteur** : M.
CHAKALI G. Maître de conférence **Examineurs** : Mme DOUMANDJI - MITICHE B. Professeur,
INA d'El Harrach M. MOKABLI A. Maître de conférence **Invité** M. TOUAHRIA A. Conservateur des
forêts de la wilaya de Médéa

Table des matières

REMERCIEMENTS .	1
Résumé .	3
Absract .	5
ص خ لم . .	7
Introduction . .	9
Chapitre I : Le parc national de Chréa .	11
1. - Situation géographique et administrative . .	11
2. - Cadre physique . .	11
2.1. - Géologie .	11
2.2. - Sols .	12
2.3. - Relief .	12
3. - Conditions climatiques .	13
3.1. - Précipitations .	13
3.2. - Températures .	17
3.3. - Vents . .	20
3.4. - La neige .	20
3.5. - Synthèse climatique . .	20
4. - Données bibliographiques sur la végétation du parc national de Chréa .	23
4.1. - Couvert végétal . .	23
4.2. - Etagement de la végétation . .	24
5. - Données sur la faune du parc national de Chréa .	25
5.1. - Les mammifères . .	25
5.2. - Les oiseaux . .	26
5.3. - Les insectes .	26
Chapitre II : Matériels et Méthodes . .	29
1. - Présentation des stations d'étude .	29

1.1. - Choix des stations d'étude . .	29
1.2. - Compositions floristiques des stations d'étude . .	32
2. - Méthodologie adoptée . .	33
2.1. - Installation des pots-Barber . .	33
2.2. - Récolte du matériel biologique . .	34
2.3. - Détermination et conservation des espèces des Caraboidea .	34
2.4. - Méthodes d'exploitation des résultats .	35
Chapitre III : Résultats .	39
1. - Liste des Caraboidea inventoriées dans les trois stations d'étude . .	39
2. - Position taxonomique des espèces de Caraboidea capturées dans les trois stations .	40
3.- Variations spatio-temporelle des effectifs de quelques espèces de Caraboidea recensées dans les trois stations d'étude .	47
4. - Qualité de l'échantillonnage .	52
5. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition .	53
5.1. - Richesse totale . .	53
5.2. - Richesse moyenne . .	56
5.3. - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les trois stations D'étude . .	57
5.4. - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans les trois stations d'étude . .	59
5.5. - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de Caraboidea . .	63
6. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure . .	64
6.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité . .	64
6.2. - Type de répartition . .	64
7. - Analyses statistiques . .	66
7.1. - Résultats du Test du Khi-2 .	66
7.2. - Analyse factorielle des correspondances .	67
Chapitre 4 : Discussions .	71
1. - Les Caraboidea inventoriées dans les trois stations d'étude .	71
2. - Variations spatio-temporelle des effectifs de quelques espèces de Caraboidea	72

3. - Qualité de l'échantillonnage .	73
4. - Discussions sur les indices écologiques de composition . .	74
4.1. - Richesse totale . .	74
4.2. - Richesse moyenne . .	74
4.3. - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les stations d'étude .	75
4.4. - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans les trois stations d'étude . .	76
4.5. - Fréquences d'occurrence et les constances des espèces de Caraboidea .	77
5. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure .	77
5.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité . .	77
5.2. - Type de répartition . .	78
6. - Interprétations sur les analyses statistiques . .	78
6.1. - test de Khi-2 .	78
6.2. - Analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces de Caraboidea Dans les trois stations d'étude .	79
Références Bibliographiques .	83
Annexes . .	89
Annexe1. Données météorologiques de la station de Médéa. Précipitations de la période 1995-2004 . .	89

REMERCIEMENTS

je remercie Dieu le tout puissant est eu le courage, la force et la patience pour mener à bien ce modeste travail.

Au terme de cette étude, il m'est très agréable d'exprimer ma gratitude et d'adresser mes remerciements à Mr. Chakali G., Maître de conférence à l'institut National Agronomique d'El Harrach, pour m'avoir accepté de m'encadrer, pour sa patience ainsi que ses précieux conseils. Je tiens à exprimer ma reconnaissance et mes respects à Mr. Doumandji S. Professeur à l'Institut National Agronomique d'El Harrach, pour m'avoir honoré en acceptant de présider le jury de cette thèse. je voudrais également exprimer mes remerciements à Mme. Doumandji#Mitiche B., Professeur à l'Institut National Agronomique d'El Harrach, pour avoir accepté de juger ce travail. Que Mr. Mokabli A., Maître de conférence au département de Zoologie Agricole et Forestière, ainsi que Mr. Touahria, Conservateur des forêts de la wilaya de Médéa trouvent ici mes remerciements les plus sincères pour avoir accepté d'examiner mon travail. je ne saurais oublier de remercier Mr. Sbabdji M., enseignant au département de foresterie et Mr. Ziar M., ingénieur au parc national de Chréa, pour leur précieuse aide en me guidant et facilitant l'accès sur le terrain. Il m'est agréable de remercier également Mr. Chekour A, techniciens au département de Zoologie Agricole et Forestière, pour son aide et surtout sa présence lors de mon expérimentation. je tiens à remercier, le défunt de Monsieur Beloued, technicien supérieur au département de botanique à l'institut National Agronomique d'El Harrach, pour son aide dans la détermination des espèces végétales.

je ne saurais oublier de remercier, Mr. _José Serrano Marino., professeur à l'université de Murcia, pour son aide concernant la détermination des espèces de Carabes. De même, je tiens à, remercier également Mr. Bernard Lassalle pour la documentation qu'il a bien voulu mettre gracieusement à ma disposition. je remercie vivement Mr. Benmanssour pour les analyses statistiques

A tout le personnel de Zoologie, j'adresse mes remerciements.

Résumé

L'étude de la distribution des espèces de Caraboidea dans trois stations du parc national de Chréa par le biais des pots Barber, a mis en évidence une richesse totale de 16 espèces de Caraboidea, dont 13 espèces et 76 individus ont été piégés dans la Châtaigneraie, 11 espèces et 93 individus dans la Yeuseraie et 9 espèces avec 88 individus dans la station de la Cédraie. Ces espèces appartenant à trois groupes et cinq familles. La famille des Pterostichidae est la plus riche avec 9 espèces. Les fréquences centésimales des Caraboidea capturées varient d'une station à une autre et d'une saison à une autre. La distribution des espèces des Caraboidea s'effectue d'une manière altitudinale en relation avec la composition de la végétation du site et leurs fluctuations sont sous la dépendance de plusieurs paramètres écologiques.

Mots clé : Forêts, Caraboidea, Châtaigneraie, Yeuseraie, Cédraie, Distribution verticale, Chréa

Abstract

The study of the distribution of the ground beetles in three stations of the national park of Chr ea by the means of the pitfall traps, highlighted a total richness of 16 species of Caraboidea, including 13 species and 76 individuals were trapped in the Chestnut grove, 11 species and 93 individuals in Yeuseraie and 9 species with 88 individuals in the station of the Cedar plantation. These species pertaining to three groups and five families. The family of Pterostichidae is richest with 9 species. The centesimal frequencies of Caraboidea captured vary from a station with another and one season to another. The distribution of the species of Caraboidea is carried out in a manner altitudinal in relation to the composition of the vegetation of the site and their fluctuations are under the dependence of several ecological parameters.

Key words: Forests, Caraboidea, Chestnut grove, Yeuseraie, Cedar plantation, vertical Distribution, Chr ea

ص خلم

من دراسة الفروع العمودي كالمعروف، مستفاداً من طريقة Pnt P-414 في ثلاث محطات من الحضيرة الوطنية للتربية أدى إلى العثور على 16 نوع نبات، ثم استواء على 19 نوع في محطة الكسفة 11 بود في محطة نفوط الأخصر و 3 أنواع في محطة الأرز الأنطلي. من المدققين الذين استعملوا عليهم نظري إلى 3 عرود و 5 عائلات. حالة Pnt-stichian في الأقطر ومرة في 2 أنواع. إن كثرة النباتات نضف من محطة إلى أخرى ومن قسم إلى آخر وإن فوجدتها قد حثت الأزدح عن سطح البحر و ذلك بعلتق مع العنطة لمدية للتودج و تغيرها هو تحت دأش التومل لأزولورده

كلمات للمصاح: العبدت، المدافن، كسفة، نفوط الأخصر، الأرز الأنطلي، التودج المدوية، الصرعة.

Introduction

Les insectes sont d'excellents indicateurs environnementaux, car leur présence reflète des conditions climatiques et édaphiques précises. L'importance du couvert végétal modifie fortement ces paramètres au voisinage du sol, influençant ainsi la distribution des insectes et en particulier celle des Caraboidea (Pena, 2001). Ces derniers ont colonisé la plupart des milieux qu'il s'agisse des milieux naturels et semi-naturels comme les tourbières, les pelouses calcaires et les forêts ou que ce soit des lieux fortement modifiés par les activités humaines telles que les parcelles cultivées, les prairies amendées et les agglomérations. Leurs adaptations morphologiques et physiologiques dans différents milieux leur confèrent une place privilégiée pour l'étude de divers sujets de biologie générale et d'écologie (Dajoz, 2000). Les espèces de Caraboidea sont des insectes rapides, vivant surtout au niveau du sol (Perrier, 1927). Ils sont reconnus depuis une vingtaine d'années pour leur qualité de bio- indicateurs des habitats. Ces espèces « Clefs », régulent les populations de certaines espèces nuisibles et saprophages (Limaces, Collembolles, Chenilles.) (Clergué, Amiaud et Plantureux, 2004). Dans les milieux forestiers, les Caraboidea sont très sensibles aux variations des conditions environnementales qui influencent leur distribution (Chakali et Belhadid, 2005).

L'humidité, la lumière, la température, la couverture végétale, la nature et l'épaisseur de la litière, la force du vent, l'accumulation de la neige en hiver, les perturbations du milieu (le feu, les coups forestières, changements climatiques) et l'altitude constituent les facteurs qui influencent la distributions de ces espèces (Pena, 2001).

Peu de travaux sont réalisés sur les espèces de Caraboidea en Algérie, à l'exception

de quelques espèces citées dans des inventaires de l'entomofaune faits dans différentes régions notamment par Mehenni (1993), Mazari (1995), Selmi (2001), Belhadid (2004), Amra (2005), Khoumri (2006), Haddar (2007) et Remini (2007).

Les trois seuls travaux réalisés précisément sur les Caraboidea sont ceux de Hamadi-Chergui (1992) dans le pâturage du massif de Djurjura avec une richesse totale de 32 espèces, Boudaoud (1998) qui cite 29 espèces de Caraboidea dans le littoral algérois et la partie orientale de la Mitidja et Litim-Mouchach (2005) qui a travaillé sur la biosystématique des Carabiques du pourtour du marais de Rh ghaia et qui cite 29 espèces.

L'objectif de cette étude est d'établir d'une part un inventaire qualitatif et quantitatif des espèces de Caraboidea dans trois stations du parc national de Chr ea, et d'autre part, d'apporter des renseignements sur leur distribution altitudinale en relation avec la végétation.

Cette étude est structur e de la manière suivante : Dans le premier chapitre, nous présentons une synthèse des données sur la région d'étude. Le second chapitre est consacré à la présentation des stations d'étude et la méthodologie adoptée. Les résultats obtenus sont présentés dans le troisième chapitre. Le quatrième chapitre porte sur la discussion des résultats obtenus concernant la dynamique des populations des effectifs de quelques espèces de Caraboidea, la qualité de l'échantillonnage, des indices écologiques de composition (la richesse totale, la richesse moyenne, la fréquence centis males, la fréquence d'occurrence), des indices écologiques de structure (l'indice de diversité de Shannon-Weaver, l'équitabilité et le type de répartition) et les deux analyses statistiques (Test de Khi-2 et l'analyse factoriel des correspondance A.F.C).

Chapitre I : Le parc national de Chr ea

1. - Situation g eographique et administrative

Le parc national du Chr ea se situe à une cinquantaine de kilomètres sur le massif de l'Atlas blidéen, au sud-ouest d'Alger ; dans les wilayates de Blida (au nord), M d ea (au sud) et chevauche les limites de la wilaya de Ain-Defla (  l'ouest). Au sud, la vue s'étale sur les talwegs des oueds Mektaa et Meurdja, l'anticlinal de Takitount allant jusqu'aux confins de l'Atlas blidéen. Plusieurs communes sont représentées dans le parc, à commencer par celle de Chr ea, Hamdania, Ima-Hlima, Bouinan, Soumaa (Fig.1). La position stratégique du parc national de Chr ea lequel se situe au carrefour d'importantes voies de communications, le mettant en contact directe avec les zones peuplées (Attal-Bedreddine, 1995).

2. - Cadre physique

2.1. - Géologie

La partie de l'Atlas blidéen sur lequel s'étend le parc national de Chr ea est homogène et est presque entièrement constitué de schistes de l'age du crétacé supérieur sans fossile, et d'éboulis de pentes de même origine. Il est pauvre en éléments nutritifs, les roches cristallines disparaissent définitivement (Halimi, 1980).

2.2. - Sols

Les sols de la région d'étude sont constitués de schistes marneux, en alternance avec des plaquettes de quartzites (Boudani, 1989). Sur les pentes fortes, les sols sont dominés par des éléments grossiers, tel que les cailloux et les graviers. Les argiles et les limons sont présents en faible proportion. Dans les poches de ravins, ils sont très pauvres en phosphore, en calcaire et en chlore (Halimi, 1980).

2.3. - Relief

Le parc national de Chr ea englobe le Djebel Guerroum ne, le Djbel Ferroukha et le Djebel Mozaia (Tamasguida). Il se répartit sur les versants nord et sud de l'Atlas blidéen, qui est une région montagneuse dont les points culminants sont : le Koudiat de Chr ea (1500m), Le Djebel Mozaia (1600m) et le pic de Sidi Abdelkader à 1629m (Chekchak, 1985). Le massif forestier se présente comme une barrière d'aspect mouvement  à fortes pentes. L'allure générale du relief de l'Atlas blidéen forme une limite entre les influences maritimes du nord et les influences continentales au sud (Halimi, 1980).

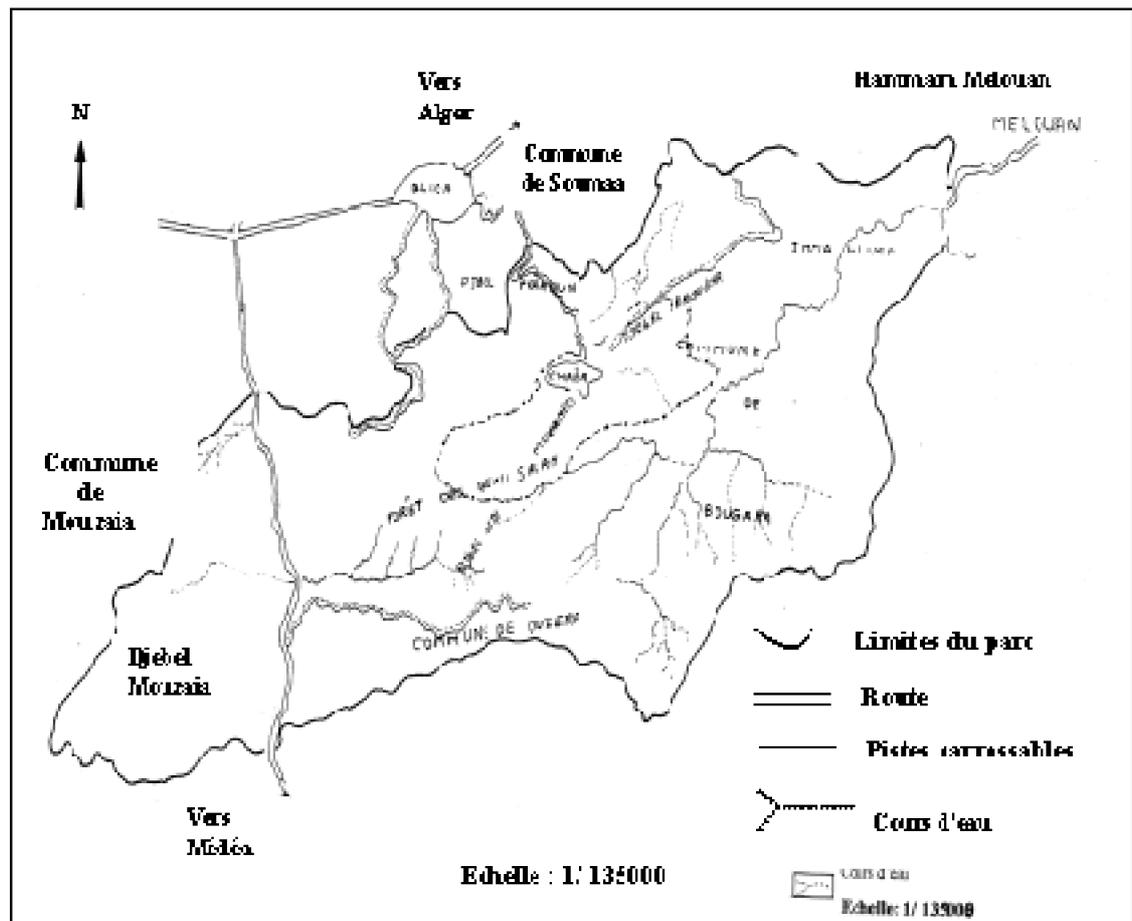


Figure. 1 - Situation g eographique du Parc National de Chr ea (modifié)

3. - Conditions climatiques

Les renseignements utilisés dans l'étude de climat du parc national de Chr ea, nous ont été fournis par l'office national de la m t eorologie de Dar- El- Baida pour la décennie allant de 1995 à 2004.

3.1. - Précipitations

En l'absence de station m t eorologique au niveau du parc national de Chr ea, nous nous sommes référés aux données fournis par l'O.N.M, concernant la station de Médéa, la plus proche de Chr ea et située à 1030m d'altitude. Ces données climatiques sont regroupées en Annexe 1.

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale. Le volume annuel des précipitations conditionne en grande partie les biomes continentaux (Ramade, 1984). La pluviométrie à une influence importante sur la biologie des espèces

Distribution altitudinale des Carabes dans le Parc National de Chréa (Blida)

animales (Mutin, 1977). Ainsi elle agit sur la vitesse de développement des animaux, sur leurs longévité et leurs fécondité (Dajoz, 1971). Seltzer (1946), estime que la pluviométrie augmente de 40mm pour 100m d' levation. A cause de la différence altitudinale entre la station de Médéa (1030m) et les trois stations d'étude ((La Châtaigneraie et la Yeuseraie (1042m)) et la Cédraie (1450m)), nous avons procédé à une correction des valeurs. Compte tenu des valeurs altitudinales des stations d'étude, la projection sur la courbe d'accroissement concernant l'Atlas tellien correspond à un accroissement des précipitations de 40mm pour la Cédraie et de 0mm pour la Châtaigneraie et la Yeuseraie. Pour calculer l'accroissement mensuel nous avons utilisé la relation suivante :

Ni : est la valeur à ajouter pour chaque mois.

A : est l'accroissement de la pluie obtenue pour la projection graphique. Dans notre cas cette valeur correspond à 40mm pour la Cédraie et 0mm pour la Yeuseraie et la Châtaigneraie.

B : est la valeur des précipitations de chaque mois.

X : est le total des précipitation pour l'année d'étude

Les précipitations annuelles et moyennes mensuelles corrigées des trois stations d'étude pour la période allant de 1995 à 2004 sont représentées dans les tableaux 1 et 2, et les figures 2, 3, 4 et 5.

Tableau 1 - Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations corrigées pour la Yeuseraie et la Châtaigneraie (1995 – 2004).

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
1995	192	24	132	11	8	20	0	8	40	68	5	75	583
1996	93	178	57	136	42	19	15	5	28	30	8	63	674
1997	55	19	7	88	23	1	1	30	35	66	187	95	607
1998	28	72	23	109	160	5	1	2	33	38	90	56	617
1999	125	108	72	15	22	6	0	15	12	44	65	183	667
2000	10	3	7	34	20	0	1	1	15	70	106	37	304
2001	205	48	1	84	30	0	0	1	44	4	70	61	548
2002	68	25	68	34	19	0	5	11	9	27	149	146	561
2003	227	180	10	108	38	7	4	24	56	75	134	151	1014
2004	69	53	70	59	96	7	3	4	28	38	108	139	674
Moyenne	107,2	71	44,7	67,8	45,8	6,5	3	10,1	30	46	92,2	100,6	625
Ecart type	76,78	64,3	42,33	43,47	46,88	7,44	4,57	10,07	14,92	23,12	58,05	50,07	

(O.N.M., 1995-2004)

Tableau 2 - Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations corrigées pour la Cédraie (1995   2004).

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
1995	204,13	225,51	140,34	111,69	8,5	21,26	0	8,5	42,52	72,29	58,47	79,73	673
1996	98,51	188,6	60,38	144,07	44,49	20,12	15,89	5,29	29,66	31,78	88,47	66,73	714
1997	58,62	20,25	7,46	93,79	24,51	1,06	1,06	31,97	37,3	70,34	199,32	101,26	647
1998	29,81	76,66	24,49	116,06	166,87	5,32	1,06	2,12	35,13	40,46	95,83	59,63	655
1999	132,49	114,5	76,31	15,89	23,31	6,35	0	15,89	12,71	46,63	68,89	193,97	707
2000	11,31	3,39	7,92	38,47	22,63	0	1,13	1,13	16,97	79,21	119,94	41,86	344
2001	219,96	51,5	1,07	90,13	32,18	0	0	1,07	47,21	4,29	75,1	65,45	588
2002	72,89	26,79	72,89	36,44	20,36	0	5,35	11,79	9,64	28,94	159,71	156,5	601
2003	235,96	187,1	10,39	112,26	39,5	7,27	4,15	0,94	58,21	77,96	139,29	156,96	1029
2004	73,09	56,14	74,15	62,5	101,69	7,41	3,17	4,23	29,66	40,25	114,4	147,24	714
Moyenne	113,68	75,04	47,54	72,13	48,4	6,88	3,18	8,29	31,9	49,22	103,94	106,93	667,2
Ecart type	80,87	67,36	45	45,73	48,84	7,9	4,83	9,72	15,54	25	45,90	52,43	

(O.N.M.,1995-2004)

Les variations des moyennes mensuelles des précipitations pour la période allant de 1995 à 2004 dans les trois stations d'étude montrent que les valeurs les plus élevées sont enregistrées en janvier avec respectivement 107,2mm en Châtaigneraie et en Yeuseraie (Tab.1) (Fig.2) et 113,68mm en Cédraie (Tab.2) (Fig.3). Les mois les moins pluvieux pour les trois stations sont juin et juillet avec respectivement 6,5mm et 3mm en Châtaigneraie et en Yeuseraie (Tab.1) (Fig.3) et 6,88mm et 3,18mm en Cédraie (Tab.2) (Fig.4). De même, il est à remarquer que 2003 est l'année la plus pluvieuse avec 1013mm en Châtaigneraie et en Yeuseraie et 1029mm en Cédraie, alors que l'année la moins pluvieuse est l'année 2000 avec 304mm en Châtaigneraie et en Yeuseraie et 344mm en Cédraie.

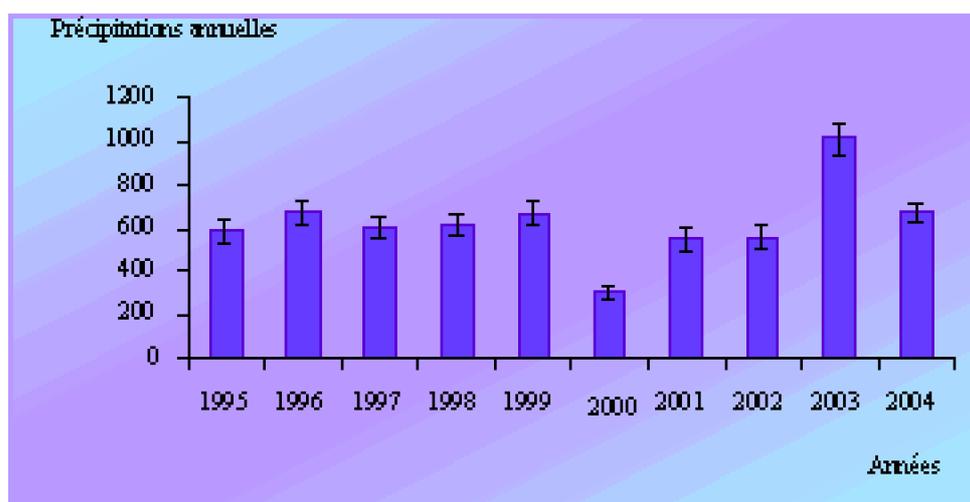


Figure. 2 - Variations des précipitations annuelles en Châtaigneraie et en Yeuseraie

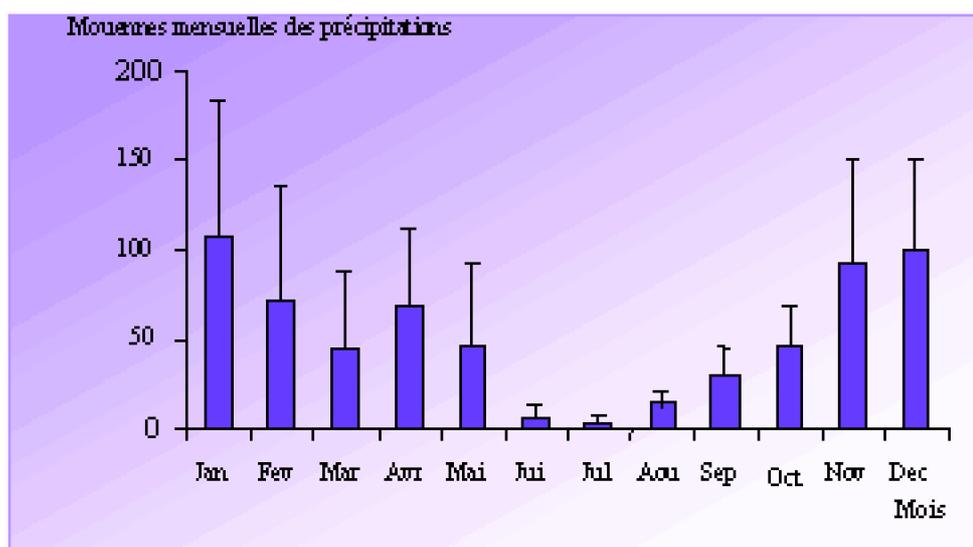


Figure. 3 - Variations des moyennes mensuelles des précipitations en h taigneraie et en Yeuseraie pour la période 1995-2004

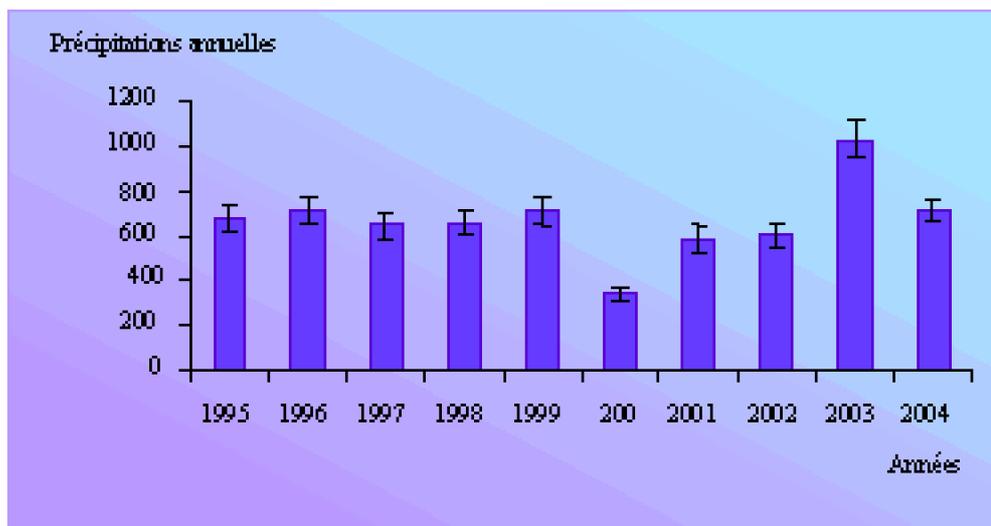


Figure. 4 - Variations des précipitations annuelles en Cédraie

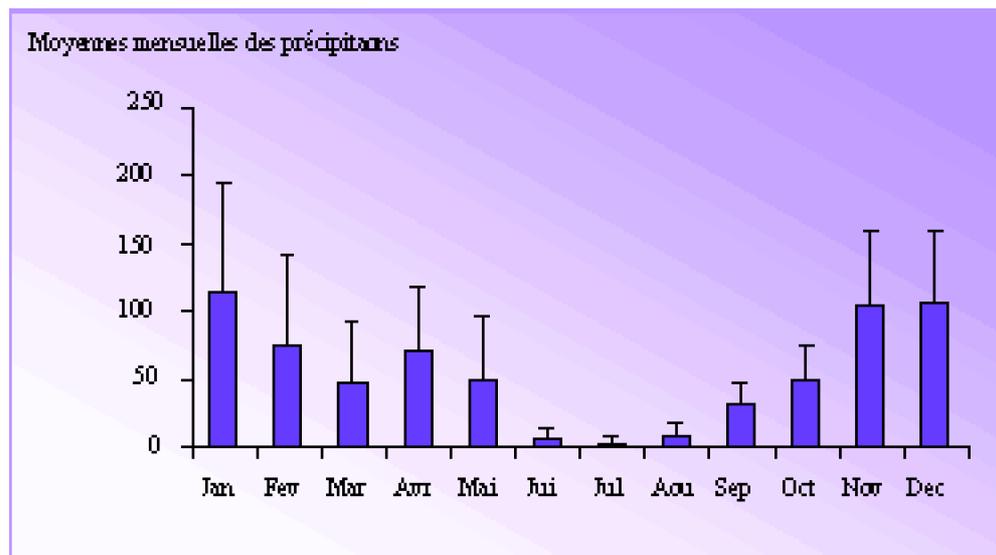


Figure. 5 - Variations des moyennes mensuelles des précipitations en Cédraie pour la période 1995-2004

3.2. - Températures

Les variations de la température agissent sur le comportement des différentes espèces d'invertébrés et des vertébrés. La température est considérée aussi comme étant le facteur le plus important agissant sur la répartition géographique des animaux et des plantes ainsi que la durée du cycle biologique des insectes déterminant le nombre de générations par an. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère (Ramade, 1984). Loreau (1978) signale que les Carabes recherchent une température élevée, favorable à l'activité des adultes et au développement des larves. Ces valeurs élevées doivent rester malgré tout en dessous du seuil létal supérieur. Pour la même raison que les précipitations, une correction du paramètre température est nécessaire. Pour le nord de l'Algérie, Seltzer (1946) considère que pour 100m d'altitude, les températures maxima (M) et minima (m) diminuent respectivement de 0,7°C., et de 0,4°C. Le coefficient de correction est calculé à partir de la différence d'altitude entre la station de référence (Médea) et les trois stations d'étude, sachant que la différence d'altitude entre la station de Médea et la station de la Châtaigneraie et la Yeuseraie est de 12m, alors que cette différence est de 420m entre la station de référence et la Cédraie.

Pour la Châtaigneraie et la Yeuseraie :

0,7°C 100 m de dénivellation

X 12 mde dénivellation

Pour chaque valeur de températures maximum, on doit retrancher 0,084°C.

0,4°C 100 m de dénivellation

X 12 mde dénivellation

Distribution altitudinale des Carabes dans le Parc National de Chr ea (Blida)

Pour chaque valeur de température minimum, on doit retrancher 0,048 C.

Pour la station de la Cédraie :

0,7 C 100 m de dénivellation

X 420 m de dénivellation

Pour chaque valeur de températures maximum, on doit retrancher 2,94 C.

0,4 C 100 m de dénivellation

X 420 m de dénivellation

Pour chaque valeur de température minimum, on doit retrancher 1,68 C.

Les températures moyennes mensuelles corrigées des trois stations d'étude sont reportées dans les tableaux 3 et 4, et représentées par les figures 6 et 7.

Tableau 3 - Moyennes mensuelles des températures corrigées de la Châtaigneraie et de la Yeuseraie pour la période allant de 1995 à 2004

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
1995	5,5	9,4	8,73	11,03	18,38	20,58	25,9	24,83	18,73	17,18	11,93	8,83
1996	8,13	4,63	8,93	11,83	15,13	19,58	24,18	24,18	18,08	14,63	11,63	8,33
1997	7,08	10,33	11,08	12,78	17,43	22,58	24,38	24,48	21,23	16,68	10,23	7,78
1998	7,08	9,28	10,63	11,33	14,38	23,48	26,8	28,28	21,48	14,43	10,13	6,73
1999	6,63	4,3	9,38	12,93	20,38	22,68	25,43	28,08	21,88	18,73	8,98	6,38
2000	6,08	9,43	11,78	12,78	19,23	22,73	27,18	27,68	21,73	14,23	16,38	10,33
2001	11,48	7,08	13,48	12,38	15,08	24,38	26,28	28,73	21,73	20,78	9,58	6,83
2002	7,58	9,03	10,73	11,88	17,43	24,88	24,63	23,83	20,73	17,83	10,53	8,63
2003	4,83	4,88	10,28	12,18	16,73	25,78	28,43	27,48	21,03	16,53	10,83	6,18
2004	6,73	9,8	9,88	11,33	12,43	22,48	26,38	27,03	22,4	19,28	9,88	6,53
Moyenne	7,11	7,81	10,5	12,05	16,66	22,92	26	26,5	20,9	17	11	7,65

(O.N.M., 1995-2004)

Tableau 4 - Moyennes mensuelles des températures corrigées de la Cédraie pour la période allant de 1995 à 2004.

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
1995	3,25	7,15	6,45	8,75	16,1	18,3	23,7	22,6	16,4	14,9	9,65	6,55
1996	5,85	2,35	6,65	9,2	12,9	17,3	21,9	21,9	15,8	12,35	9,35	6,05
1997	4,8	8,05	8,8	10,5	15,2	20,3	22,1	21,9	18,95	14,4	8,45	5,5
1998	4,8	7	8,35	9,05	12,1	21,2	24,3	23,1	19,2	12,15	7,85	4,45
1999	4,35	2,25	7,1	10,7	18,1	20,4	23,15	25,8	19,6	16,45	6,7	4,1
2000	3,8	7,15	9,5	10,5	17	20,45	24,9	25,3	19,45	11,95	14,1	12,05
2001	9,2	4,8	11,2	10,1	12,8	22,1	24	24,6	19,45	18,5	7,3	4,55
2002	5,34	6,79	8,45	9,6	15,2	22,6	22,35	21,6	18,45	15,55	8,25	6,35
2003	2,55	2,6	8	9,9	14,5	23,5	26,15	25,2	18,75	14,25	8,55	3,9
2004	4,45	7,3	7,6	9,05	10,2	20,2	24,1	24,8	20,1	17	7,6	4,25
Moyenne	4,84	5,54	8,21	9,73	14,38	20,64	23,67	23,66	18,62	14,75	8,78	5,78

(O.N.M., 1995-2004)

Le tableau 3 montre les moyennes mensuelles des températures entre 1995-2004 pour la Châtaigneraie et la Yeuseraie. Pendant la période hivernale, ces températures varient de 7,11°C à 10,5°C, alors que pendant la période estivale, ces moyennes sont comprises entre 20,9°C et 26,5°C (Fig.6).

Les moyennes mensuelles des températures entre 1995-2004 pour la Cédraie sont illustrées dans le tableau 4. Pour la période hivernale, Ces moyennes varient de 4,84°C à 8,21°C. Tandis que pour la période estivale, ces moyennes sont variables entre 18,62°C et 23,67°C (Fig.7).

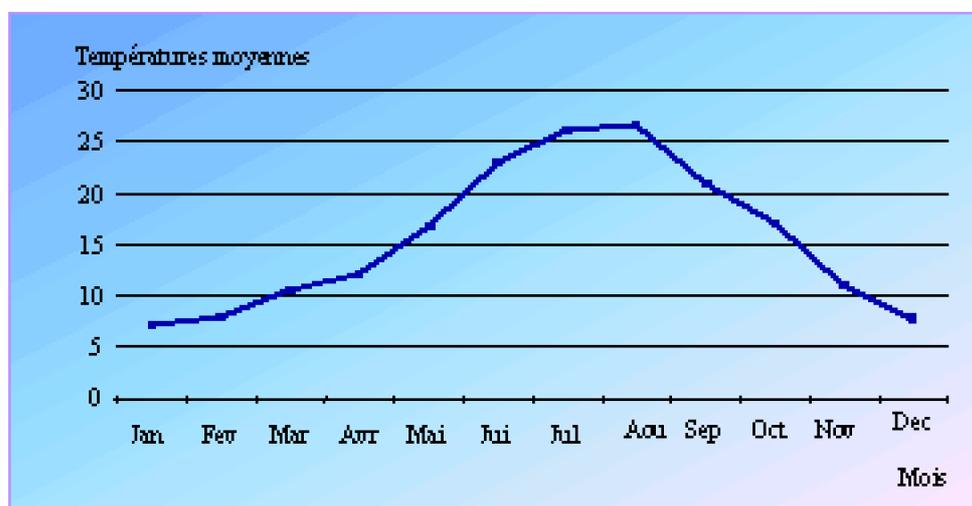


Figure.6 - Variations mensuelles des températures moyennes entre 1995-2004 en Châtaigneraie et en Yeuseraie

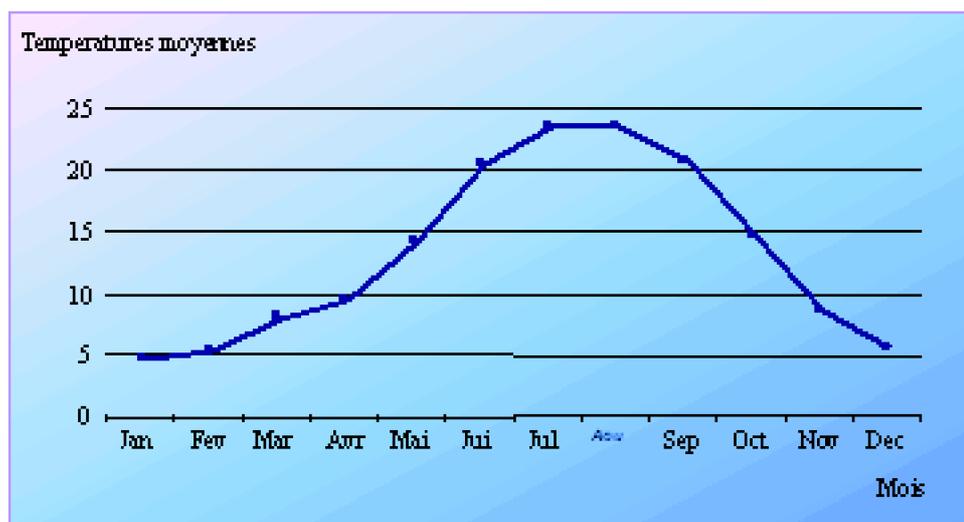


Figure.7 - Variations mensuelles des températures moyennes entre 1995-2004 en Cédraie

3.3. - Vents

Dreux (1980), note que le vent est un facteur secondaire. Il a une action indirecte, en activant l'évaporation, il contribue la sécheresse. Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant. Sous l'influence des vents, la végétation est limitée dans son action (Ramade, 1984). A Chr ea les vents du nord-est prédominent toute l'année, le vent chaud du sud (sirocco) se manifeste généralement de 1 à 3 jours par an (Halimi, 1980).

3.4. - La neige

La neige commence à couvrir les cimes des arbres de l'Atlas blidéen à partir du mois de décembre, et l'enneigement se fait sur les altitudes qui dépasse les 400m. C'est le mois de janvier qui reçoit les plus fortes chutes de neige. Mais le mois de mars l'emporte sur la persistance (Attal-Badreddine, 1995). Chellabi (1992) signale que pendant l'hiver de 1993, la neige a atteint 75cm. Sbabdji (1997) a observé durant l'année 1994 une couche dépassant 1m d'épaisseur.

3.5. - Synthèse climatique

Pour faire une synthèse climatique nous utilisons deux facteurs, d'une part les températures et d'autre part les précipitations. Ces derniers vont permettre de construire deux graphiques, le diagramme ombrothermique de Gaussen et le Climagramme pluviothermique d'Emberger.

3.5.1. - Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de définir le mois sec de l'année

(Mutin, 1977). Cet auteur considère que le mois est sec si les précipitations totales exprimées en mm sont égales ou inférieures au double de la température exprimée en degrés centigrades. De même le climat est sec quand la courbe des températures se trouve au-dessus de celle des précipitations. Néanmoins, il est humide dans le cas contraire (Dreux, 1980).L'examen des diagrammes ombrothermique des stations d'étude révèle l'existence de deux périodes (sèche et humide). En Châtaigneraie et en Yeuseraie, la période sèche s'étend de la deuxième quinzaine du moi de mai jusqu'à la première quinzaine du mois d'août, alors que la période humide dure 7 mois allant de la deuxième quinzaine du mois d'août à la première quinzaine du mois de mai (Fig.8). En Cédraie, il est à remarquer que la période sèche s'étend de la deuxième quinzaine du mois de mai jusqu'à la fin du mois de septembre , alors que la période humide dure entre le mois d'octobre et la première quinzaine du mois de mai (Fig.9).

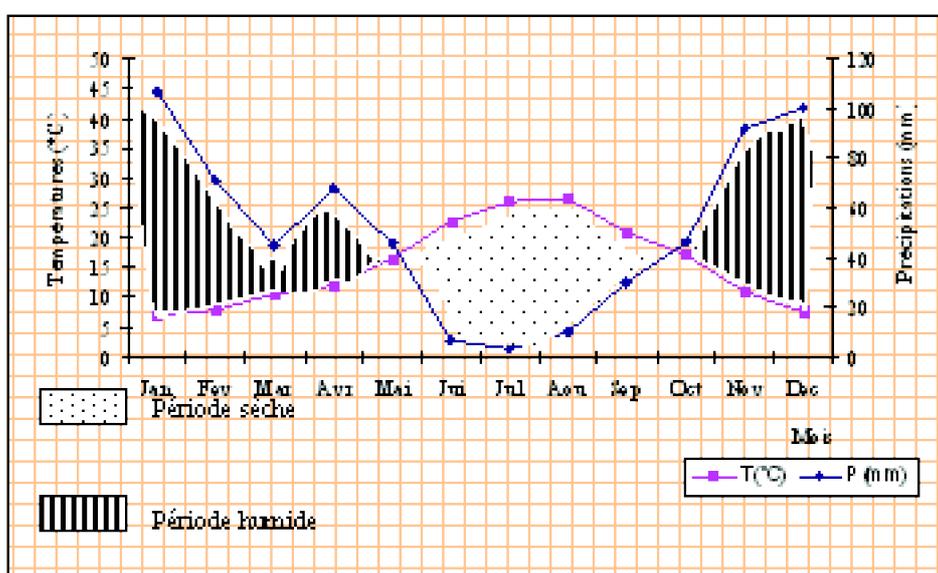


Figure.8 - Diagramme ombrothermique de Gausse de la Châtaigneraie et la Yeuseraie pendant la période 1995-2004

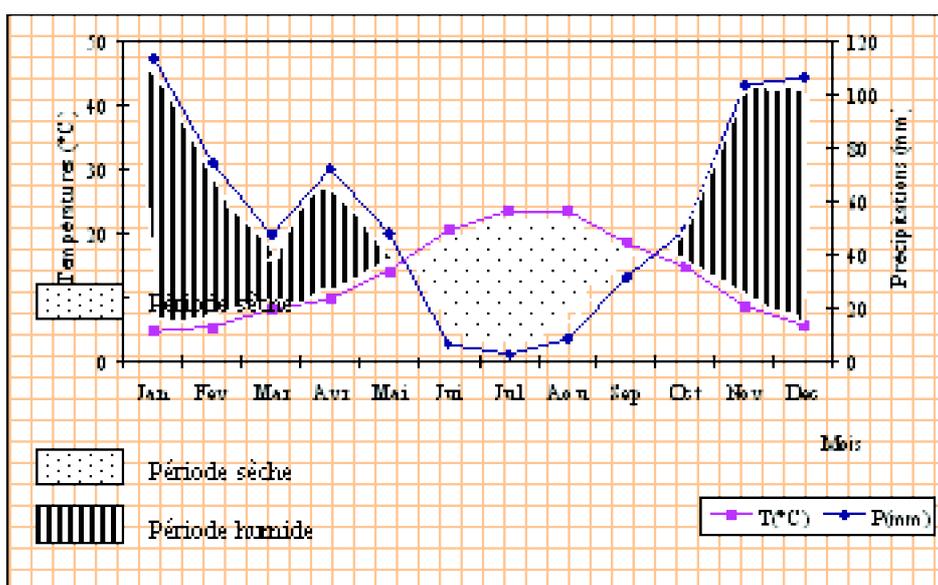


Figure.9 - Diagramme ombrothermique de Gaussen de la Cédraie de Chr ea pendant la période 1995-2004

3.5.2. - Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger explique le rapport des précipitations à la température. Il permet de situer la position de la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond. Il est donné par Stewart (1969) par la formule suivante :

$$Q = 3,43 \times p / M-m$$

Q : est le quotient pluviométrique d'Emberger.

P : est la somme des précipitations annuelles exprimées en mm

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

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

Les quotients pluviothermique Q calculées pour les trois stations d'étude et pour une période s'étalant sur 10 ans (1995-2004) est égale à 81 pour la Châtaigneraie et la Yeuseraie, et de 90,62 pour la station de Cédraie. D'après les valeurs calculées, nous pouvons déduire que les stations de la Châtaigneraie et la   hiver tempéré. Alors que la station de la Cédraie se situe

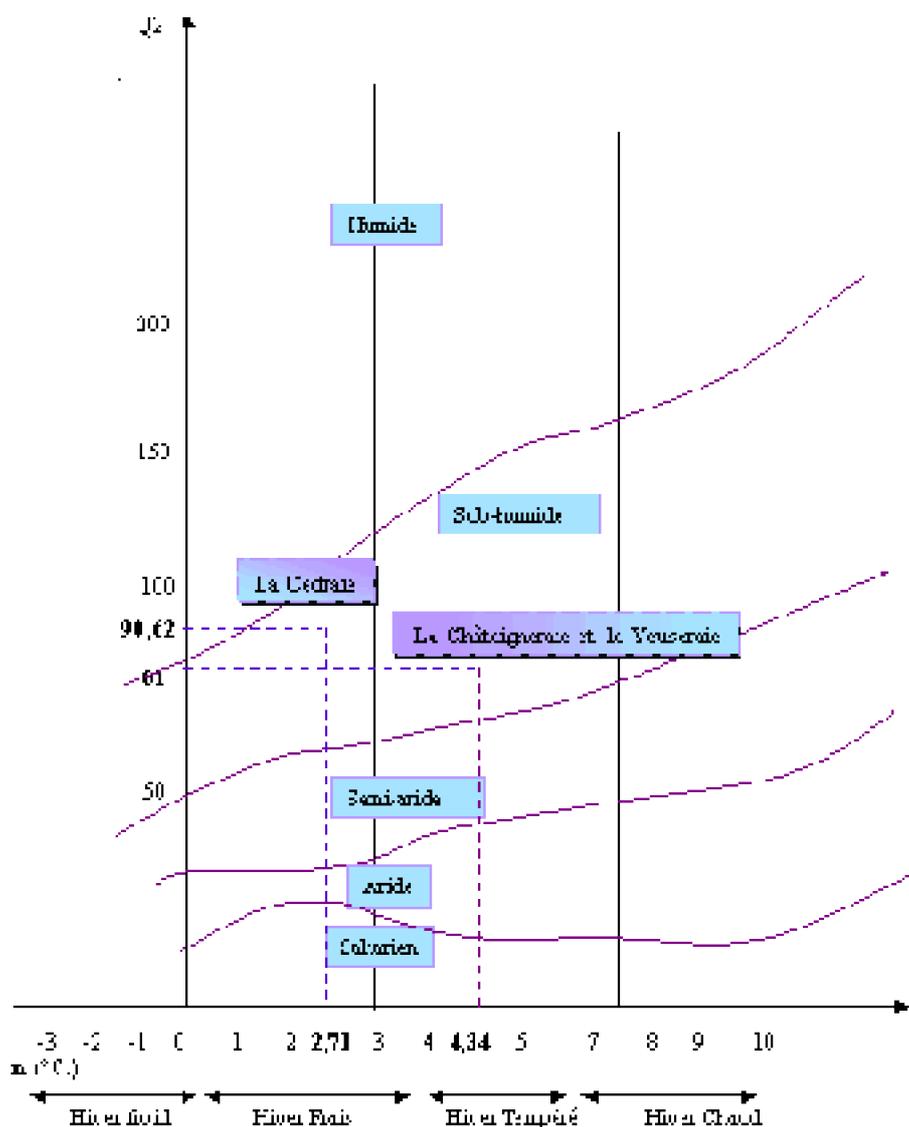


Figure.10 - Climagramme d'Emberger des trois stations d'étude pour la période (1995-2004)

4. - Données bibliographiques sur la végétation du parc national de Chréa

4.1. - Couvert végétal

Le parc national de Chréa renferme un tapis végétal couvrant près de 22 ,673 ha de son territoire soit un taux de boisement de 85%. Le reste représente les terrains occupés par l'agriculture et ayant été irréversiblement érodés. Les études et les inventaires portant sur

l'occupation du sol et les potentialités naturelles au niveau du parc révèlent l'existence d'occupation (en strates) de type :

Arborescente

Arbustive

Les terrains dénudés

Les terrains occupés

Les caractéristiques des strates du parc national de Chr ea sont regroupées dans le tableau 5

Occupation	Nature	Surface (ha)	Totaux
Strate Arborescente	C�dne	1292,95	4,86%
	Chêne vert	172,80	0,6%
	Pin d'Alep	3345,02	12,58%
	Maquis arboré (� PA)	588,85	2,21%
TOTAL		6200,62	20,31%
Strate arbustive et herbacée	Maquis	16958,18	63,78%
	Reboisement (� PA et CV)	218,85	0,8%
	Pelouse	96,75	0,3%
TOTAL		17273,78	64,97%
Terrains dénudés	Terrains vus	2787,92	10,49%
	Terrains rocheux	91,10	0,3%
	Bad land	31,90	0,1%
TOTAL		2910,72	10,95%
Autres	Terrains cultivés	738,35	2,74%
	Habitat	192,48	0,72%
	TPF	56,35	0,10%
	Lacs	26,10	0,02%
TOTAL		1003,20	3,77%
TOTAL GENERAL		24.587	100%

Tableau 5 - Présentation des strates du parc national de Chr ea

B.N.D.F (1999)

4.2. - Etagement de la végétation

Selon Meddour (1994), la richesse végétale du parc national de Chr ea a été décrite de la manière suivante :

4.2.1. - L'étage thermom dit ran en

Il occupe une tranche altitudinale comprise entre 0 et 600m, Le maquis présente le type de formation prépondérante de cet étage. Parmi les espèces arbustives présentes dans le maquis figurent : l'olivier (*Olea europea*), le lentisque (*Pistacia lentiscus*) et le caroubier (*Ceratonia siliqua*). Dans ces maquis peuvent s'associer le pin d'Alep (*Pinus halipensis*) et le thuya de barbarie (*Tetraclinis articulata*). Cet étage se situe dans le bioclimat sub-humide et humide tempéré chaud.

4.2.2. - L'étage m som dit ran en

Cet étage se caractérise par une altitude comprise entre 600 et 1400m. et situé au versant nord qui est caractérisé par un climat humide à variante fraîche. Les essences majeures sont : *Cytisus triflorus* et *Quercus ilex*.

4.2.3. - L'étage supram dit ran en

Il se caractérise par un climat humide, frais et aussi par de fortes chutes de neige et de températures basses. L'essence majeure est le cèdre de l'atlas (*Cedrus atlantica*)

5. - Données sur la faune du parc national de Chr ea

Le parc national de Chr ea abrite une faune riche et variée et qui a fait l'objet de plusieurs études, notamment celle de Bazi (1988), Meftah (1988), Larid (1989), Mazari (1995), Attal-Bedredine (1995). Depuis l'année 2000, plusieurs autres études sur la biodiversité ont été menées, nous notons : Belhadid (2004), Hamidi (2005), Arabdiou (2005), Morsli (2005), Khoumri (2006) et Haddar (2007).

5.1. - Les mammifères

Desmet (1987) a établi une liste regroupant 19 espèces de Mammifères dans le parc national de Chr ea. Parmi ces espèces quatre espèces ont déjà disparue, nous citons : *Panthera pardus* (Panthère), *Panthera leo* (Lion), *Felis serval* (Serval) et *Lutra lutra* (Loutre). Parmi les espèces de mammifères recensés nous citons :

- Sus scrofa* (sanglier) Linné, 1758.....(*Suidae*)
- Lepus capensis* (li vre brun) Linné, 1758.....(*Leporidae*)
- Canis aureus* (chacal dore) Linné, 1758.....(*Canidae*)
- Felis sylvestris* (chat sauvage) Screeber, 1777.....(*Felida*)

- Crocidura russula* (la musarine musette) Hermann, 1780..... (*Soricidae*)
Apodemus sylvaticus (le mulot sylvestre) Linné, 1758..... (*Muridae*)
Vulpes vulpes (le renard roux) Linné, 1758.....(*Canidae*)

5.2. - Les oiseaux

La synthèse des travaux effectués par Bazi (1988) et Larid (1989), nous a permet de dresser une liste comportant quelques espèces d'oiseaux qui fréquentent le parc national de Chr ea :

- Columba livia*.....(*Columbidae*)
Apus apus Linné, 1788.....(*Apodidae*)
Apus pallidus Shelly, 1870.....(*Apodidae*)
Lulula arborea Linné, 1758.....(*Alaudidae*)
Motacilla alba Linné, 1758.....(*Motacillidae*)
Sylvia communis Latham, 1787.....(*Sylviidae*)
Emberiza calandra Linné, 1758.....(*Emberizidae*)
Acanthis cannabina Linné, 1758.....(*Fringillidae*)
Passer hispaniolensis Tmmnck, 1820.....(*Ploceidae*)

5.3. - Les insectes

La diversité des ressources végétales naturelles dans le parc national de Chr ea explique la richesse faunistique qui forme un rôle pr mordiale dans la régénération et l'équilibre de ce site. Le parc national de Chr ea abrite une entomofaune très riche et variée. Un effectif de 114 espèces a été inventorié par Larid (1989), réparties entre 10 ordres : Thysanourata, Dermaptera, Dictyoptera, Orthoptera, Homoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera et Diptera. Attal- Bedredine (1995) a répertorié 140 espèces réparties entre les ordres précités. Un inventaire faunistique au niveau du parc national de Chr ea a été réalisé par Mazari (1995) dont la liste établie a réunie 19 ordres et plus de 173 espèces d'Arthropodes réparties en 4 classes différentes, les arachnides, les crustacés, les myriapodes et les insectes. Cette dernière classe réunie à elle seule 11 ordres (collembolles, thysanoures, odonates, manopt res, orthoptères, dermaptères, hétéroptères, coléoptères, hyménoptères, n vropt res et lépidoptères), répartis en 59 familles et 155 espèces.

Belhadid (2004), a mis en évidence 116 espèces d'insectes dans la Pinède et Cédraie de Chr ea appartenant à 11 ordres taxonomiques. 165 espèces appartenant à 13 ordres ont été répertoriées par Khoumri (2006) en châtaigneraie et en yeuseraie de Chr ea. Haddar (2007) a recensés 100 espèces d'insectes appartenant à 12 ordres taxonomiques dans la Cédraie de Chr ea.

Chapitre II : Matériels et Méthodes

1. - Présentation des stations d'étude

1.1. - Choix des stations d'étude

Le parc national de Chréa fournit des conditions favorables pour l'installation des différentes espèces végétales et animales. Il maintient sur place de nombreuses espèces de l'entomofaune terrestre et de la flore. Etant donné la diversité des biotopes et de celle de la faune vivante dans le parc national de Chréa, il est jugé utile de choisir des stations échantillons formant chacune un biotope différent. Pour cela des prospections ont été faites au préalable dans le parc national de Chréa afin de délimiter les stations d'étude. Le choix a porté sur une Châtaigneraie, une Yeuseraie et une Cédraie. Ces stations ont été choisies suivant leurs altitudes et leurs végétations.

1.1.1. - La Châtaigneraie

La Châtaigneraie du parc national de Chréa se situe dans les monts de Blida en exposition nord-est à une altitude de 1042m. Le site d'étude est caractérisé d'un relief

montagneux d'une pente de 25%. L'essence principale est le châtaignier (*Castanea sativa*) (Fig.11).

1.1.2. - La Yeuseraie

La Yeuseraie choisie se trouve à proximité de la Châtaigneraie. Elle présente les mêmes caractéristiques stationnelles que la première. Notons que la station choisie se trouve plus en pente que la précédente. L'essence principale est le chêne vert (*Quercus ilex*) (Fig.12).

1.1.3. - La Cédraie

La Cédraie est située à 1450m d'altitude à la ligne de crête, à exposition nord-est. L'essence principale est le cèdre de l'atlas (*Cedrus atlantica*). L'age de peuplement est environ 80 ans (Fig.13).



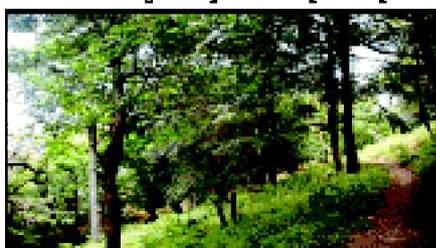
La Châtaigneraie pendant l'automne



La Châtaigneraie pendant l'hiver



La Châtaigneraie pendant le printemps



La Châtaigneraie pendant l'été

Figure. 11 - Station de la Châtaigneraie pendant les quatre saisons (originale)



La Yeuseraie pendant l'automne



La Yeuseraie pendant l'hiver



La Yeuseraie pendant le printemps



Figure. 12 - Station de la Yeuseraie pendant les quatre saisons (originale)



La Cédraie pendant l'automne



La Cédraie pendant l'hiver



La Cédraie pendant le printemps



La Cédraie pendant l'été

Figure.13 - Station de la Cédraie pendant les quatre saisons (originale)

1.2. - Compositions floristiques des stations d'étude

Au cours de la période végétative de l'année 2006-2007, nous avons répertorié les principales espèces végétales en associations avec le Chêne vert (*Quercus ilex*), le Châtaignier (*Castanea sativa*) et le Cèdre de l'atlas (*Cedrus atlantica*) (Tab.6).

Tableau 6 : Espèces végétales inventoriées dans les trois stations d'étude

Stations	La Yeuseraie et la Châtaigneraie	La Cédraie
Compositions végétales	<i>Quercus ilex Castanea sativa Melandrium album Dactylis glomerata Kaeleria phleoides Galium ratundifolium Rubus ulmifolius Geranium robertiasum Tamus communis Satureja vulgaris Galactites mentosa Andryala integrifolia Campanula rapunculus Trifolium compesre Cytisus triflorus</i>	<i>Cedrus atlantica Quercus ilex Quercus suber Carduus sp. Sedum villasum Senicio vulgaris Paranychia argentea Latus sp. Lamium amplesciacaule Erodium cicanium</i>

2. - Méthodologie adoptée

2.1. - Installation des pots-Barber

Les pots Barber sont les pièges les plus couramment utilisés, ils servent à l'échantillonnage de biocénoses d'invertébrés qui se déplacent à la surface du sol (Benkhilil, 1992). Meriguet et Zagatti (2002) disent que ces pièges sont très efficaces pour échantillonner la faune des Carabes. De nombreux Coléoptères sont des marcheurs/chasseurs en particuliers les Caraboidea qui sont les plus abondants dans les pots Barber (Pierrier 1977). L'emploi de ces derniers permet de capturer les espèces géophile qui marchent plus qu'elles volent (Baziz, 2002). Dans notre cas, les pots Barber sont constitués par des récipients en matière plastique de forme cylindrique de 15cm de profondeur et 10cm de diamètre. La technique consiste à enfoncer les pots dans le sol de façon à faire coïncider le bord supérieur du pot avec le niveau du sol afin que les espèces des Caraboidea tombent facilement sans obstacles. Les pots sont remplis pour un 1/3 d'eau et pour 2/3 de formol dilué à 5%. Ce dernier joue le rôle de mouillant et empêche les insectes de sortir du piège. Quelques perforations sont effectuées dans la partie supérieure des pièges afin de permettre l'évacuation de l'excès de l'eau pendant la période pluvieuse. Une pierre plate est placée sur chaque pot surélevé grâce à trois ou quatre cailloux pour réduire l'évaporation durant les grandes chaleurs estivales. Nous avons opté pour l'installation systématique de 10 pièges distant de 10m les uns des autres (Fig.14).



Figure. 14 - Installation des pots Barber (Originale)

2.2. - Récolte du matériel biologique

A chaque fin du mois, le contenu des pièges est récupéré dans des sachets en matières plastiques numérotés de 1 à 10, portant le nom de la station et la date du prélèvement. Par la suite, les échantillons récoltés sont ramenés au laboratoire afin d'être préparés et identifiés (Fig.15).



Figure. 15 - Quelques espèces de Caraboidea récoltées par le biais des Pots Barber

2.3. - Détermination et conservation des espèces des Caraboidea

Après avoir recueilli les espèces de Caraboidea, des essais de détermination sont faites au laboratoire à l'aide des clefs dichotomiques de détermination de Perrier (1927), de Jeannel (1939, 1940) et d'Antoine (1955, 1957, 1959, 1961, 1962), en se basant sur les caractères morphologiques. La qualité des identifications assure la qualité de l'étude. C'est pourquoi il été indispensable de faire appel à des spécialistes. Nous avons envoyée les échantillons à Monsieur José serrano Marino, professeur et systématicien à l'université de Murcia (Espagne) pour une détermination plus précise. Les Caraboidea sont ensuite piqués à l'aide d'épingles entomologiques et sont accompagnés par des

étiquettes portant des mentions de lieu et de la date de l'échantillonnage et mis dans une boîte de collection.

2.4. - Méthodes d'exploitation des résultats

2.4.1. - Qualité de l'échantillonnage

Elle est représentée par le rapport a/N , a étant le nombre des espèces observées une seule fois en un seul exemplaire au cours de N relevés (Ramade, 1984).

2.4.2. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

2.4.2.1. - Richesse totale et moyenne

Selon Blondel (1979), la richesse totale S est le nombre des espèces du peuplement. Elle est considérée comme un paramètre fondamental d'une communauté d'espèces. La richesse moyenne s correspond au nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope (Ramade, 1984).

2.4.2.2. - Fréquences centésimales

C'est le pourcentage des individus d'une espèce (n_i) par rapport au totale des individus (Dajoz, 1971). Frontier (1983) dit que, l'abondance relative des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon, caractérise la diversité faunistique d'un milieu donnée.

$$F = n_i \times 100 / N$$

n_i : le nombre des individus de l'espèce prise en considération.

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

2.4.2.3. - Fréquences d'occurrence et constances

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération au nombre total de relevés (Dajoz, 1971).

$$C = P \times 100 / P'$$

P est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P' est le nombre total de relevés effectués.

Pour ce qui est de la constance, en fonction de la valeur de C , les catégories

suivantes se distinguent les unes des autres :

- Les espèces sont constantes quand elles sont notées dans plus de 75% des relevés.
- Les espèces sont régulières quand elles sont présentes dans 50 à 75% des relevés.
- Les espèces sont accessoires quand elles sont mentionnées dans 25 à 50% des relevés.
- Les espèces sont accidentelles quand elles sont présentes dans moins de 25% des relevés (Dajoz, 1971).

2.4.3. - Exploitation des résultats par des indices écologique de structure

2.4.3.1. - Utilisation de l'indice de diversité de Shannon -Weaver

Selon Blondel et *al.* (1973), la diversité peut être définie comme le degré d'hétérogénité d'un peuplement. D'après Barbault (1974), l'indice de diversité de Shannon -Weaver est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i$$

H' est l'indice de diversité exprimé en unités bits.

q_i est la fréquence relative des individus de l'espèce i par rapport à 1.

Log 2 est le logarithme à base de 2.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver, permet d'avoir une idée sur la diversité des différents milieux. Si cette valeur est faible, nous concluons soit que le milieu est pauvre en espèces, ou bien qu'il n'est pas favorable pour les espèces des Caraboidea. Par contre, si cet indice est élevé, il implique que le milieu est très riche en espèces des Caraboidea et que le milieu leur est favorable.

2.4.3.2. - Indice d' quitr partition

L'indice d' quitr partition correspond au rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H'_{max} (Barbault, 1981). H'_{max} est calculé grâce à la formule suivante :

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

S est la richesse totale.

H'_{max} est exprimé en bits.

La valeur de l' quitr partition (E) varie de 0 à 1.

- Lorsque E tend vers 0 cela signifié que les effectifs des espèces récoltées ne sont pas en équilibre entre eux.

- Lorsque E tend vers 1 cela signifié que les effectifs des espèces capturées sont en

équilibre entre eux.

2.4.3.3. - Type de répartition

Selon Dajoz (1971 et 1974), Barbault (1981) et Ramade (1984), les individus constituant une population peuvent présenter divers types de répartitions spatiales, qui traduisent leurs réactions vis-à-vis de diverses influences. Le type de répartition d'une espèce est lié directement à la variance « σ^2 » qui est donné par la formule suivante :

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

n : est l'ensemble des prélèvements.

m : est le nombre moyen des individus obtenus pour chaque prélèvement.

- La répartition est uniforme : $\sigma^2 = 0$ ou bien l'indice de dispersion $\sigma^2/m = 0$.
- La répartition est régulière : $\sigma^2 < m$ ou bien l'indice de dispersion $\sigma^2 / m < 1$.
- La répartition est Contagieuse : $\sigma^2 > m$ ou bien l'indice de dispersion $\sigma^2 / m > 1$.
- La répartition est aléatoire : $\sigma^2 = m$ ou bien l'indice de dispersion $\sigma^2 / m = 1$.

2.4.4. - Exploitation des résultats par les méthodes statistiques

Deux méthodes statistiques ont été retenues, le test du Khi-2 et l'analyse factorielle des correspondances.

2.4.4.1. - Test du Khi-2

Le Khi-2 (χ^2) est l'une des distributions théoriques les plus utilisées en statistiques. Il représente la somme des rapports entre les carrés des écarts et les effectifs théoriques. (Snedecor et Cochran, 1957).

2.4.4.2. - Analyse factorielle des correspondances

Cette analyse vise à rassembler en un ou en plusieurs graphes, la plus grande partie des informations contenues dans un tableau en s'appuyant sur les correspondances entre les caractères (Delagarde, 1983). Dans le présent travail l'analyse factorielle des correspondances est utilisée pour étudier la répartition des espèces des Caraboidea en fonction des trois stations choisies.

Chapitre III : Résultats

1. - Liste des Caraboidea inventoriées dans les trois stations d'étude

Depuis Juin 2006 jusqu'au Mai 2007, nous avons pu réaliser 12 sorties dans les trois stations du parc national de Chréa. Les prélèvements mensuels réalisés à l'aide des pots Barber ont permis de recueillir 16 espèces de Caraboidea. En Châtaigneraie, nous avons récolté 13 espèces, 11 espèces en Yeuseraie et 9 espèces en Cédraie (Tab.7).

Tableau 7 - Liste des Caraboidea inventoriés dans les trois stations du par national de Chréa durant la période 2006- 2007

Stations Espèces	Station de la Châtaigneraie	Station de la Yeuseraie	Station de la Cédraie
<i>Brachinus sclopeta</i>	+	-	+
<i>Calathus circumseptus</i>	+	+	+
<i>Calathus fuscipes algericus</i>	+	+	+
<i>Calathus opacus</i>	+	-	-
<i>Calathus solieri</i>	+	+	-
<i>Calosoma sycophanta</i>	+	+	-
<i>Carabus famini algericus</i>	-	+	+
<i>Harpalus sp.</i>	+	-	+
<i>Laemostenus complanatus</i>	+	+	+
<i>Leistus sp</i>	+	+	-
<i>Macrothorax morbillosus</i>	+	+	+
<i>Nebria andalusia</i>	+	+	+
<i>Orthomus aquila</i>	+	-	-
<i>Orthomus sp.</i>	+	+	-
<i>Platyderus sp.</i>	-	+	-
<i>Sphodrus leucophtalmus</i>	-	-	+
Totaux	13	11	9

- : espèce absente

+ : espèce présente

2. - Position taxonomique des espèces de Caraboidea capturées dans les trois stations

L'analyse de la composition du peuplement des Caraboidea des trois stations du parc national de Chr ea révèle la présence de 16 espèces de Caraboidae appartenant à trois groupes (Simplicia, Conchyfera, Blateifera) et cinq familles (Carabidae, Nibriidae, Pterostichidae, Harpalidae, Brachinidae) (Tab.8).

Groupes	Familles	Tribus	Espèces
Simplicia	Carabidae	Carabini	<i>Macrothorax morbillosus</i> Fabricius, 1792 <i>Carabus famini algericus</i>
		Calosomini	<i>Calosoma sycophanta</i> Linné, 1758 <i>Nebria andalusica</i> Rambur, 1837
	Nibriidae		<i>Leistus sp.</i>
Conchyfera	Pterostichidae	Sphodrini	<i>Calathus circumseptus</i> Germar, 1842 <i>Calathus fuscipes algericus</i> <i>Calathus opacus</i> <i>Calathus solieri</i> <i>Laemostenus complanatus</i> Djean, 1828 <i>Sphodrus leucopthalmus</i> Linné, 1758 <i>Platyderus sp.</i> Stephens, 1828
		Pterostichini	<i>Orthomus aquila</i> Chaudoir, 1828 <i>Orthomus sp.</i> Chaudoir, 1828
	Harpalidae	Harpalini	<i>Harpalus sp.</i> Latreille, 1802
Blateifera	Brachinidae	Brachinini	<i>Brachinus sclopeta</i> Fabricius, 1792

Tableau 8 - Classification des espèces de Caraboidea piégées dans les stations d'étude

Le groupe des Simplicia renferme deux familles, ce sont les Carabidae et les Nibriidae. Parmi la famille des Carabidae, trois espèces sont mentionnées, ce sont *Macrothorax Morbillosus* (Fig.16), *Carabus famini algericus* (Fig.17), *Calosoma sycophanta* (Fig.18). Deux espèces sont notées au sein des Nibriidae, C'est *Nebria andalusica* (Fig.19) et *Leistus sp.* (Fig.20). Le groupe des Conchyfera renferme aussi deux familles (Pterostichidae et Harpalidae). La famille des Pterostichidae est la plus riche avec 9 espèces, ce sont : *Calathus circumseptus* (Fig.21), *Calathus fuscipes algericus* (Fig.22), *Calathus opacus* (Fig.23), *Calathus solieri* (Fig.24), *Laemostenus complanatus*, (Fig.25) *Sphodrus leucopthalmus* (Fig.26), *Platyderus sp.*(Fig.27), *Orthomus aquila* (Fig.28) et *Orthomus sp.*(Fig.29). La famille des Harpalidae au sein des Conchyfera comprend une seule espèce, il s'agit de *Harpalus sp* (Fig.30). Le groupe des Blateifera renferme une seule famille celle des Brachinidae avec *Brachinus sclopeta* (Fig.31).

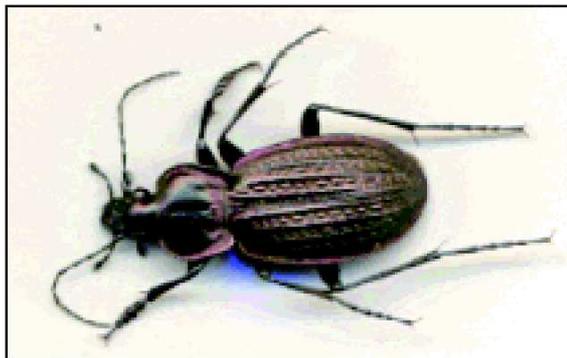


Figure. 16 - *Macrothorax morbillosus*



Figure. 17 - *Carabus (Eurycarabus) famini algericus*

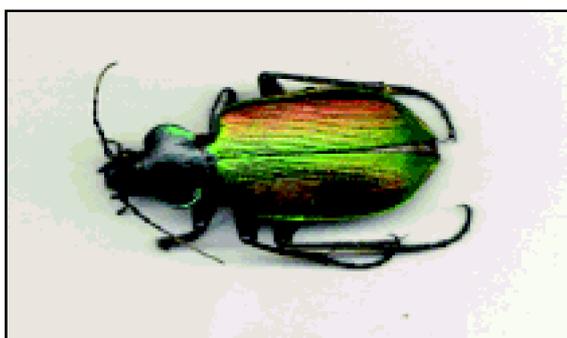


Figure. 18 - *Calosoma sycophanta*



Figure. 19 - *Nebria andalusica*



Figure. 20 - *Leistus* sp.



Figure. 21 - *Calathus circumseptus*



Figure. 22 - *Calathus fuscipes*

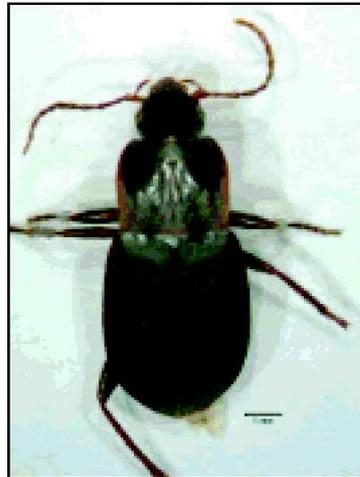


Figure. 23 - *Calathus opacus*



Figure. 24 - *Calathus soleiri*

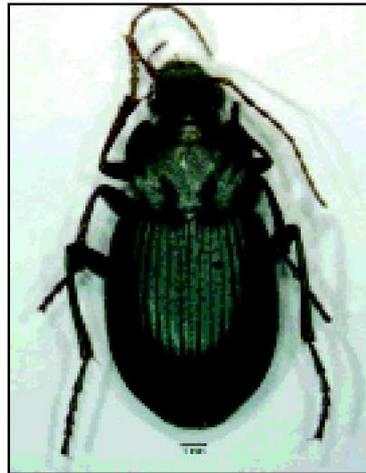


Figure. 25 - *Laemostenus complanatus*



Figure. 26 - *Sphodrus leucophthalmus*



Figure. 27 - *Platyderus* sp

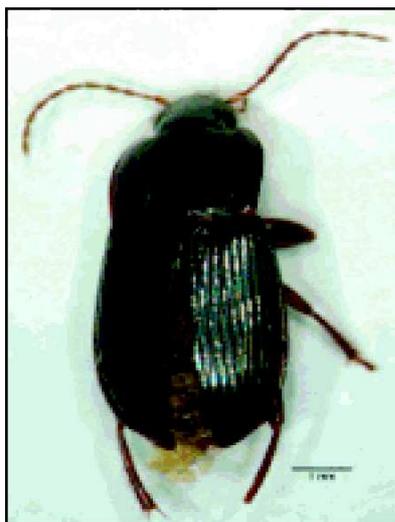


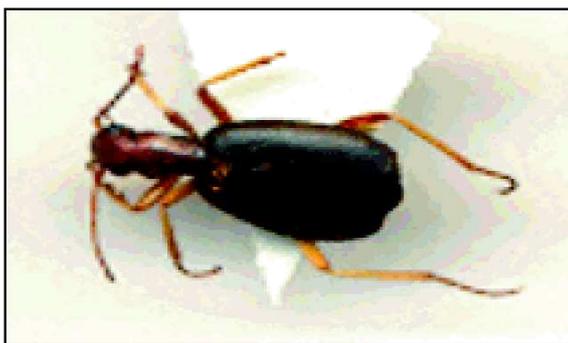
Figure. 28 - *Orthomus aquila*



Figure. 29 - *Orthomus* sp.



Figure. 30 - *Harpalus* sp.

Figure. 31 - *Brachinus sclopeta*

3.- Variations spatio-temporelle des effectifs de quelques espèces de Caraboidea recensées dans les trois stations d'étude

L'étude des variations des effectifs de certaines espèces de Caraboidea est réalisée en fonction des saisons durant la période 2006-2007. Ces espèces sont communes soit aux trois stations ou à deux stations seulement. Les variations des effectifs de *Calathus circumseptus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude sont portées dans le tableau 9 et sont illustrées par la figure32.

Tableau 9 - Variations des effectifs de *Calathus circumseptus* en fonction des saisons dans les trois station d'étude durant la période 2006/2007.

Saisons Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps
Châtaigneraie	1	10	1	1
Yeuseraie	0	46	0	0
Cédraie	1	18	0	0

Les effectifs de *Calathus circumseptus* varient d'une saison à une autre. Cette espèce est présente dans les trois stations (Tab.9). En Châtaigneraie, ce Pterostichidae est présent durant les quatre saisons. Dans les trois stations d'étude, Le plus grand nombre de capture est mentionné en automne avec un effectif de 46 individus en Yeuseraie, 18 individus en Cédraie et 10 individus en Châtaigneraie (Fig.32)

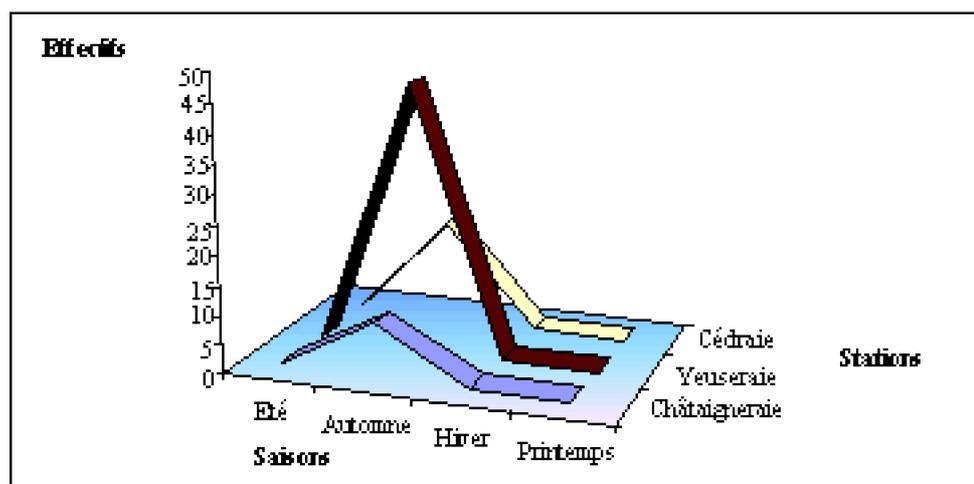


Figure. 32 - Variations des effectifs de *Calathus circumseptus* en fonctions des saisons dans les trois stations d tude

Le tableau 10 indique les variations des effectifs de *Calathus fuscipes* en fonction des saisons dans les trois stations d tude.

Tableau 10 - Variations des effectifs de *Calathus fuscipes* en fonction des saisons dans les trois station d tude durant la période 2006/2007

Saisons Stations	Et�	Automne	Hiver	Printemps
Châtaigneraie	1	0	0	0
Yeuseraie	2	0	0	0
Cédraie	12	33	1	0

Les fluctuations des effectifs de *Calathus fuscipes* sont représentées dans la figure 33. Cette espèce n est signalée que durant l t  en Châtaigneraie et en Yeuseraie avec respectivement 1 et 2 individus. En Cédraie, le *Calathus fuscipes* est présent durant toute la période estivo-hivernal. L'effectif le plus élevé de cette espèce dans cette station se situe en automne avec 33 individus. Il est à remarquer que ce Pterostichidae est absent au printemps dans les trois stations.

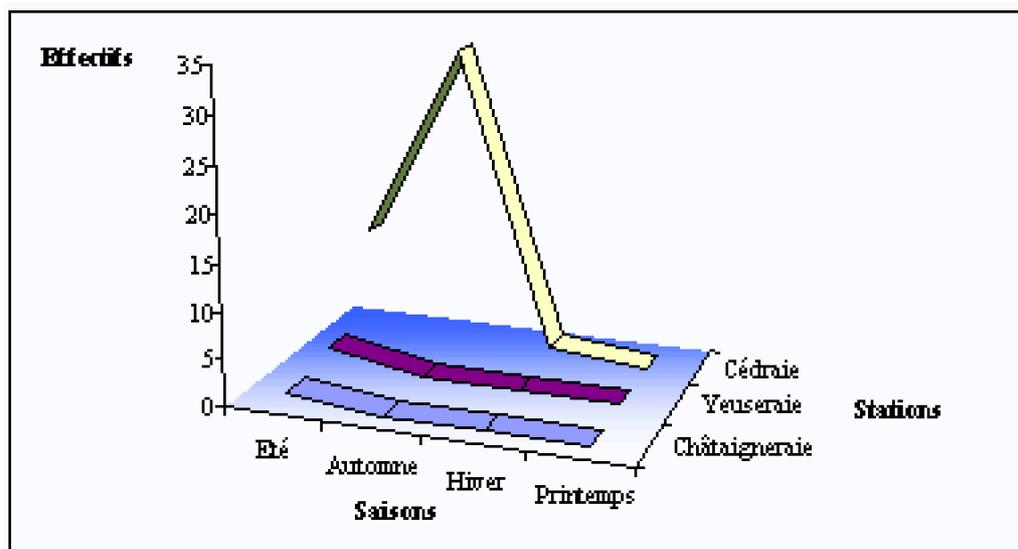


Figure. 33 - Variations des effectifs de *Calathus fuscipes* en fonctions des saisons dans les trois stations d'étude

Les variations des effectifs de *Laemostenus complanatus* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude sont rassemblées dans le tableau 11 et représentées par la figure 34.

Tableau 11 - Variations des effectifs de *Laemostenus Complanatus* en fonction des saisons dans les trois station d'étude durant la période 2006/2007

Saisons Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps
Châtaigneraie	0	7	13	0
Yeuseraie	0	13	4	0
Cédraie	0	4	3	0

L'espèce *Laemostenus complanatus* est présente dans les trois stations d'étude pendant deux saisons seulement (l'automne et l'hiver). En Châtaigneraie, le plus grand nombre d'individus est capturé en hiver avec 13 individus, alors qu'en Yeuseraie et en Cédraie l'effectif le plus élevé est noté durant l'automne avec respectivement 13 et 4 individus (Fig.34).

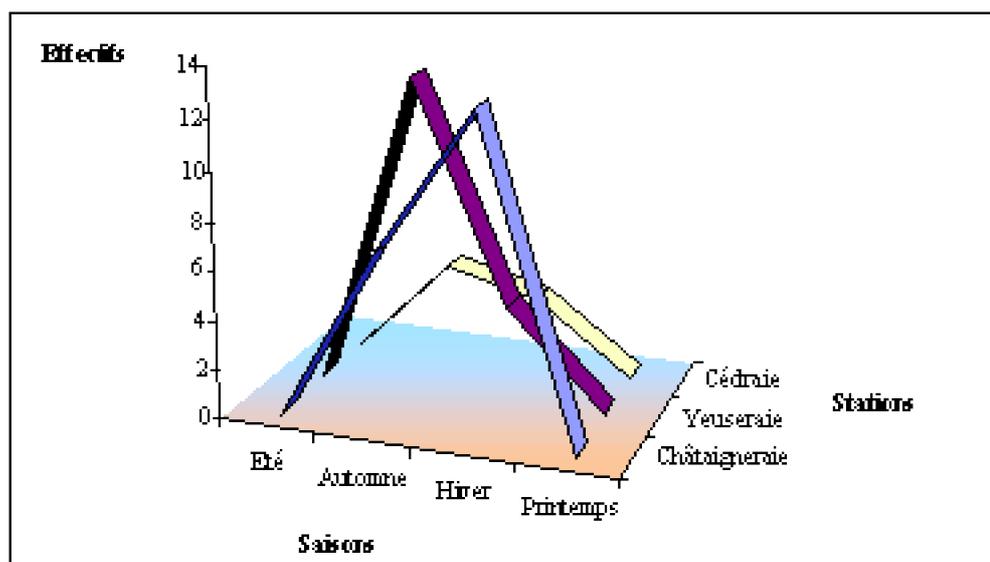


Figure. 34 - Variations des effectifs de *Laemostenus Complanatus* en fonctions de saisons dans les trois stations d tude

Les résultats des variations des effectifs de *Calathus solieri* en fonction des saisons sont représentées dans le tableau 12 et illustrées par la figure 35.

Tableau 12 - Variations des effectifs de *Calathus solieri* en fonction des saisons dans les trois station d tude durant la période 2006/2007

Saisons Stations	Et�	Automne	Hiver	Printemps
Châtaigneraie	3	0	0	0
Yeuseraie	0	4	0	0
Cédraie	0	0	0	0

D'après le tableau 12, il est à remarquer que l'espèce *Calathus solieri* n'est présente que dans deux stations et pendant deux saisons seulement. En Châtaigneraie cette espèce n'est capturée que Durant l'été avec 3 individus. Ainsi, elle marque sa présence en Yeuseraie durant l'automne avec 4 individus. Cette espèce est absente en Cédraie pendant toute l'année.

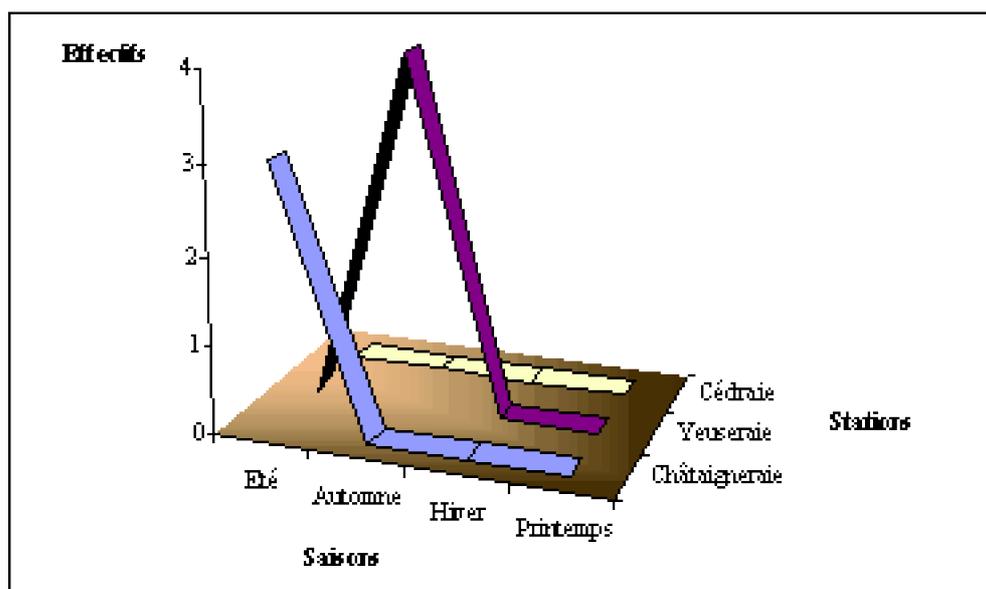


Figure. 35 - Variations des effectifs de *Calathus solieri* en fonctions des saisons dans les trois stations d'étude

Les variations des effectifs de *Calosoma sycophanta* en fonction des saisons dans les trois stations d'étude sont regroupées dans le tableau 13.

Tableau 13 - Variations des effectifs de *Calosoma sycophanta* en fonction des saisons dans les trois station d'étude durant la période 2006/2007

Saisons Stations	Eté	Automne	Hiver	Printemps
Châtaigneraie	6	0	0	0
Yeuseraie	2	0	0	0
Cédraie	0	0	0	0

D'après le tableau 13, il est à remarquer qu'en Cédraie, l'espèce *Calosoma sycophanta* est absente pendant toute l'année. Cette espèce n'est piégée en Châtaigneraie et en Yeuseraie que durant l'été avec respectivement 6 et 2 individus (fig.36)

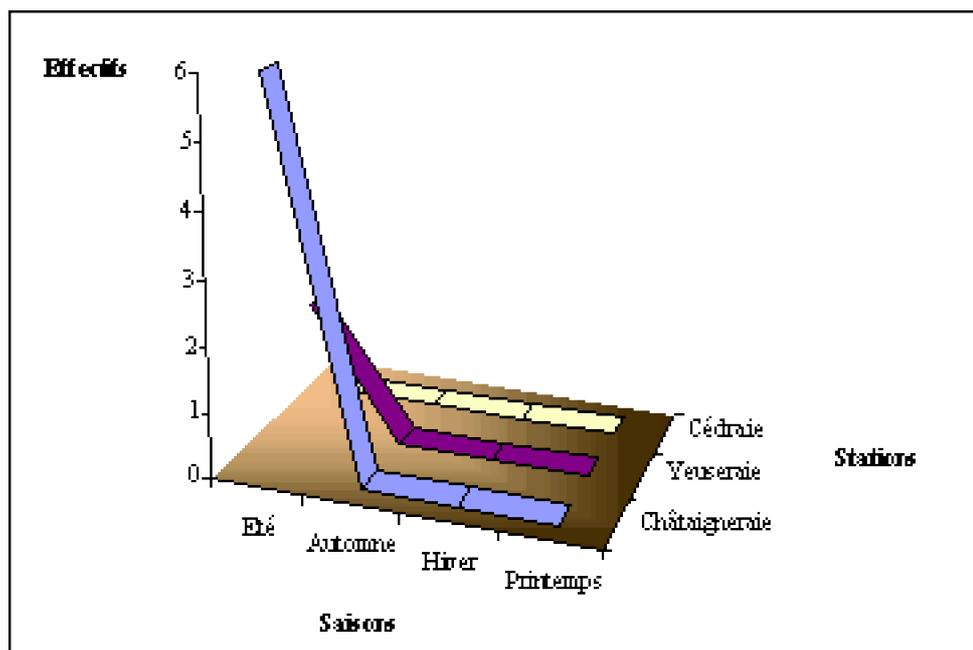


Figure. 36 - Variations des effectifs de *Calosoma sycophanta* en fonctions des saisons dans les trois stations d'étude

4. - Qualité de l'échantillonnage

Les valeurs de a/N sont calculées à partir des 12 relevés effectués dans les trois stations du parc national de Chr ea. Les résultats sont regroupés dans les tableaux 14 et 15.

Tableau 14 - Valeurs du rapport a/N dans les trois stations d'étude

Stations	Nombre de relevés	Nombre d'espèces vue une seule fois en un seul exemplaire	Qualités d'échantillonnage a/N
Châtaigneraie	12	2	0,16
Yeuseraie	12	2	0,16
Cédraie	12	1	0,08

Tableau 15 - Liste des espèces vue une seule fois en un seul exemplaire dans les trois Stations d'étude

Stations	Espèces
Châtaigneraie	<i>Brachinus sclopeta</i> <i>Calathus fuscipes algericus</i>
Yeuseraie	<i>Leistus sp.</i> <i>Platyderus sp.</i>
Cédraie	<i>Sphodrus leucophthalmus</i>

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage obtenues varient de 0,08 à 0,16. La

valeur la plus élevée est notée en Châtaigneraie et en Yeuseraie. Les espèces vues une seule fois en un seul exemplaire dans ces deux stations sont respectivement *Brachinus sclopeta*, *Calathus fuscipes algericus* pour la première station et *Leistus sp.* et *Platyderus sp.* pour la deuxième station. En Cédraie, une seule espèce vue une seule fois en un seul exemplaire, il s'agit de *Sphodrus leucophtalmus*, la valeur de la qualité de l'échantillonnage dans cette station est de 0,08. Dans les trois stations d'étude, les valeurs de la qualité de l'échantillonnage tendent vers zéro, ce qui permet de dire que l'échantillonnage de la présente étude est de bonne qualité dans les trois stations.

5. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

5.1. - Richesse totale

La richesse totale « S » est le nombre d'espèces récoltées au terme de N relevés. Les valeurs de « S » sont indiquées dans le tableau 16.

Tableau 16 - Richesse totale des Caraboidea inventoriées dans les trois stations

Stations Espèces	Châtaigneraie	Yeuseraie	Cédraie
<i>Brachinus sclopeta</i>	1	0	2
<i>Calathus circumseptus</i>	13	46	19
<i>Calathus fuscipes algericus</i>	1	2	46
<i>Calathus opacus</i>	4	0	0
<i>Calathus solieri</i>	3	4	0
<i>Calosoma sycophanta</i>	6	2	0
<i>Carabus famini algericus</i>	0	2	3
<i>Harpalus sp.</i>	2	0	2
<i>Laemostenus Complanatus</i>	20	17	7
<i>Leistus sp.</i>	3	1	0
<i>Macrothorax morbillosus</i>	14	13	6
<i>Nebria andalusica</i>	7	3	2
<i>Orthomus aquila</i>	2	0	0
<i>Orthomus sp.</i>	2	2	0
<i>Platyderus sp.</i>	0	1	0
<i>Sphodrus leucophtalmus</i>	0	0	1
Effectifs	78	93	88
Richesse totale(S)	13	11	9

La richesse totale en Caraboidea varie d'une station à une autre entre 9 et 13 espèces (Tab.16). C'est au niveau de la Châtaigneraie que la richesse totale apparaît la

plus élevée avec 13 espèces. En Yeuseraie le nombre d'espèces est de 11 alors que dans la station Cédraie, la richesse totale est de 9 espèces (Fig.37).

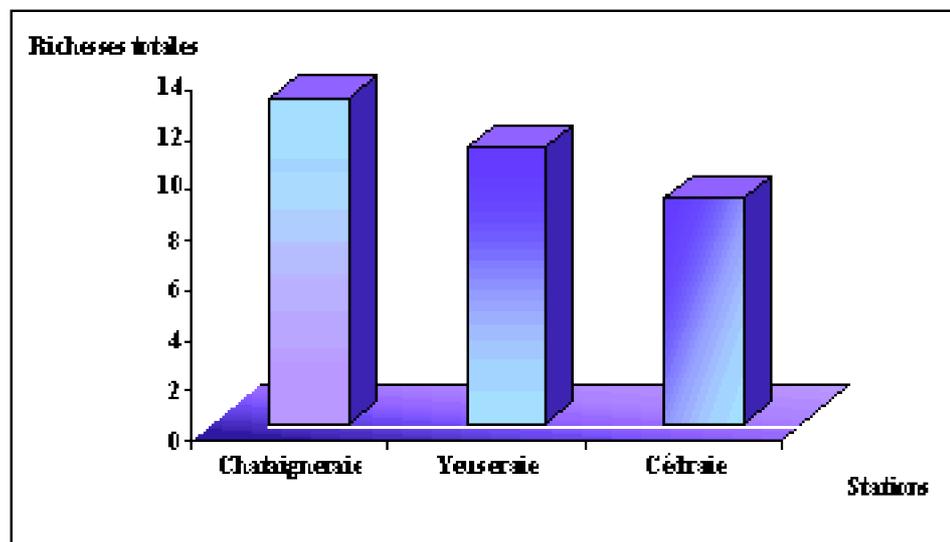


Figure. 37 - Richesse totale (S) des trois stations d'étude

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

Le tableau 17 montre les variations de la richesse totale dans la Châtaigneraie en fonction des saisons.

Tableau 17 - Variations de la richesse totale dans la station de la Châtaigneraie

Saisons	2006						2007					
	Et�			Automne			Hiver			Printemps		
Sorties	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Av	Mai
Richesse totale/sorti	6	0	0	3	5	3	3	6	1	4	0	1

La richesse totale en espèces de Caraboidea dans la station de la Châtaigneraie varie d'une sortie à une autre. Elle fluctue entre 0 et 6. La valeur la plus forte est notée en juin et en janvier avec 6 espèces. Aucune espèce n'a été capturée en juillet, août et avril (Fig.38).

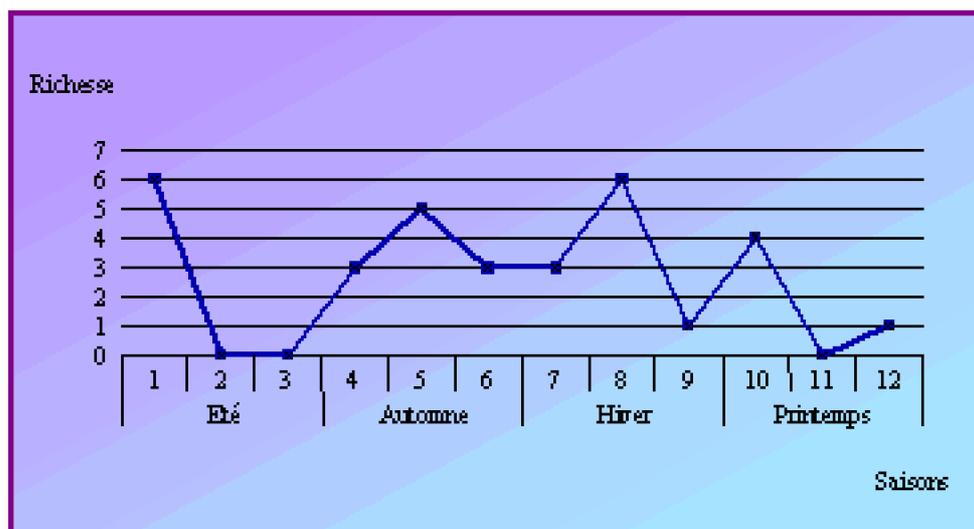


Figure. 38 - Variations des richesses totales dans la Châtaigneraie en fonction des saisons

Les résultats de la variation de la richesse totale en fonction des sorties et de saisons dans la Yeuseraie sont représentés dans le tableau 18.

Tableau 18 - Variations de la richesse totale dans la station de la Yeuseraie

	2006						2007					
Saisons	Eté			Automne			Hiver			Printemps		
Sorties	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Av	Mai
Richesse totale/sortie	5	0	0	3	4	4	1	2	0	0	2	0

En Yeuseraie, le nombre des espèces de Caraboidea varie entre 0 et 5. La valeur la plus forte est notée en juin avec cinq espèces. Un amoindrissement de ce nombre est remarqué durant la partie restante de l'été (juillet et août), la fin de l'hiver (février) et le mois de mars et de mai (Fig.39).

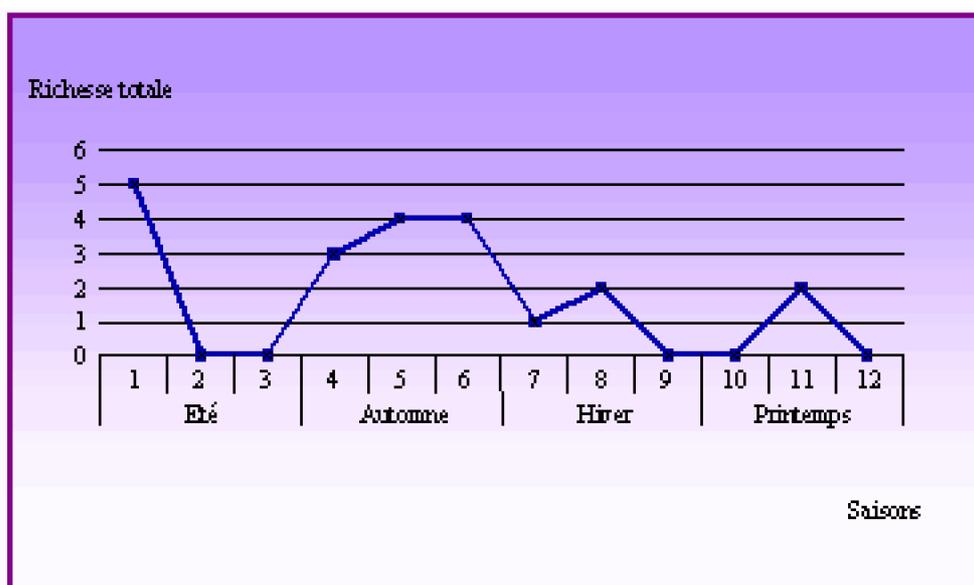


Figure. 39 - Variations des richesses totales dans la Yeuseraie en fonction des saison

Le tableau 19 repr esente les r esultats de la variation de la richesse totale dans la station de la C edraie en fonctions des sorties.

Tableau 19 - Variations de la richesse totale dans la station de la C edraie

	2006						2007					
Saisons	Et�			Automne			Hiver			Printemps		
Sorties	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Av	Mai
Richesse totale/sortie	4	1	0	2	8	3	2	0	1	0	1	1

En C edraie, la richesse totale varie entre 0 et 8. Le nombre de capture est maximal en octobre avec 8 espèces. Durant les mois d'août, de janvier et de mars, aucune espèce n'a été signalée (Fig.40).

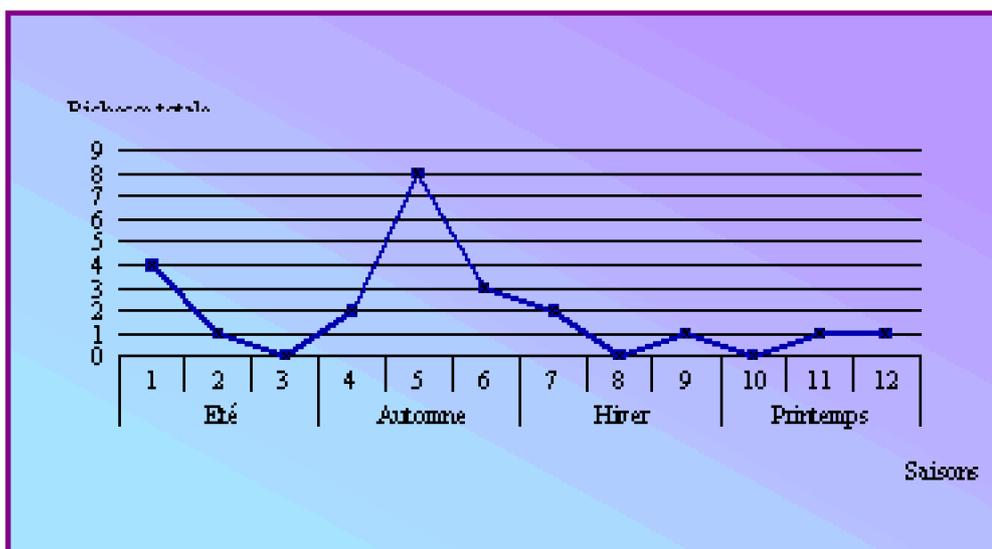


Figure. 40 - Variations des richesses totales dans la C edraie en fonction des saisons

5.2. - Richesse moyenne

La richesse moyenne « s » correspond au nombre moyen des espèces pr esent es dans un biotope. Les r esultats de la richesse moyenne sont indiquées dans le tableau 20.

Tableau 20 - Variation de la richesse moyenne dans les trois stations d'étude

Stations Paramètres	Châtaigneraie	Yeuseraie	C�edraie
Richesse totale	13	11	9
Nombre de relevés	12	12	12
Σ des espèces dans Σ des sorties	32	21	23
Richesse moyenne	2,66	1,75	1,91

Selon les r esultats obtenus, la richesse moyenne varie d'une station à une autre

(Tab.20). La valeur maximale est obtenue en Châtaigneraie avec 2,66 espèces. En seconde position, vient la station de la Cédraie avec 1,91. La valeur minimale de la richesse moyenne est marquée en Yeuseraie avec 1,75.

5.3. - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans les trois stations D'étude

Les fréquences centésimales des espèces de Caraboidea capturées dans chaque station d'étude à l'aide des pots Barber sont notées dans le tableau 21.

Tableau 21 - Fréquences centésimales des différentes espèces de Caraboidea capturées dans les trois stations d'étude

Stations Espèces	Châtaigneraie	Yeuseraie	Cédraie
<i>Brachinus sclopeta</i>	1,28	0	2,32
<i>Calathus circumseptus</i>	16,66	49,46	22,1
<i>Calathus fuscipes algericus</i>	1,28	2,15	52,32
<i>Calathus opacus</i>	5,13	0	0
<i>Calathus solieri</i>	3,84	4,3	0
<i>Calosoma sycophanta</i>	7,7	2,15	0
<i>Carabus famini algericus</i>	0	2,15	3,5
<i>Harpalus sp.</i>	2,56	0	2,32
<i>Laemostenus complanatus</i>	25,64	18,28	8,14
<i>Leistus sp</i>	3,84	1,07	0
<i>Macrothorax morbillosus</i>	17,95	14	5,81
<i>Nebria andalusica</i>	9	3,22	2,32
<i>Orthomus aquila</i>	2,56	0	0
<i>Orthomus sp.</i>	2,56	2,15	0
<i>Platyderus sp.</i>	0	1,07	0
<i>Sphodrus leucophtalmus</i>	0	0	1,17
Totaux	100%	100%	100%

Les résultats du tableau 21, mettent en évidence une variabilité des fréquences centésimales en fonction des stations. En Châtaigneraie, l'espèce la plus fréquente est *Laemostenus complanatus* avec un pourcentage de 25,64% suivi par *Macrothorax morbillosus* (17,95%) et *Calathus circumseptus* (16,66%) (Fig.41). En Yeuseraie, l'espèce la plus abondante est *Calathus circumseptus* avec 49,46% suivi par *Laemostenus complanatus* (18,28%) et *Macrothorax morbillosus* (14%) (Fig.42). Cependant au niveau de la Cédraie, les espèces les plus fréquentes sont *Calathus fuscipes* (52,32%), *Calathus circumseptus* (22,1%) et *Laemostenus complanatus* (8,14%) (Fig.43).

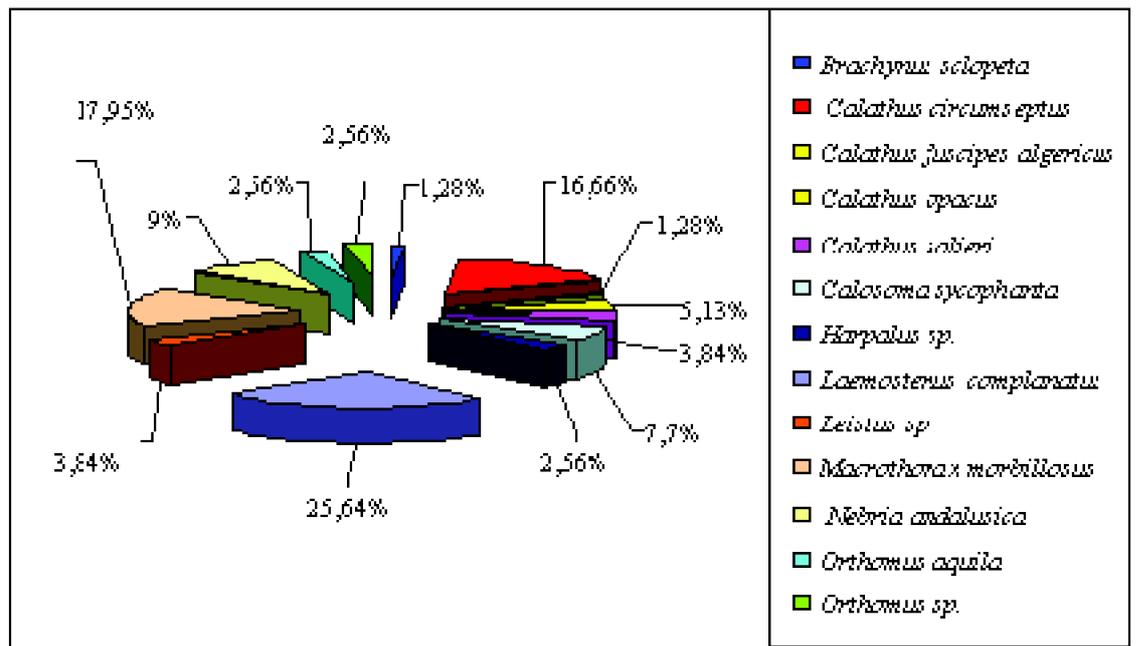


Figure. 41 - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans la Châtaigneraie de Chr ea

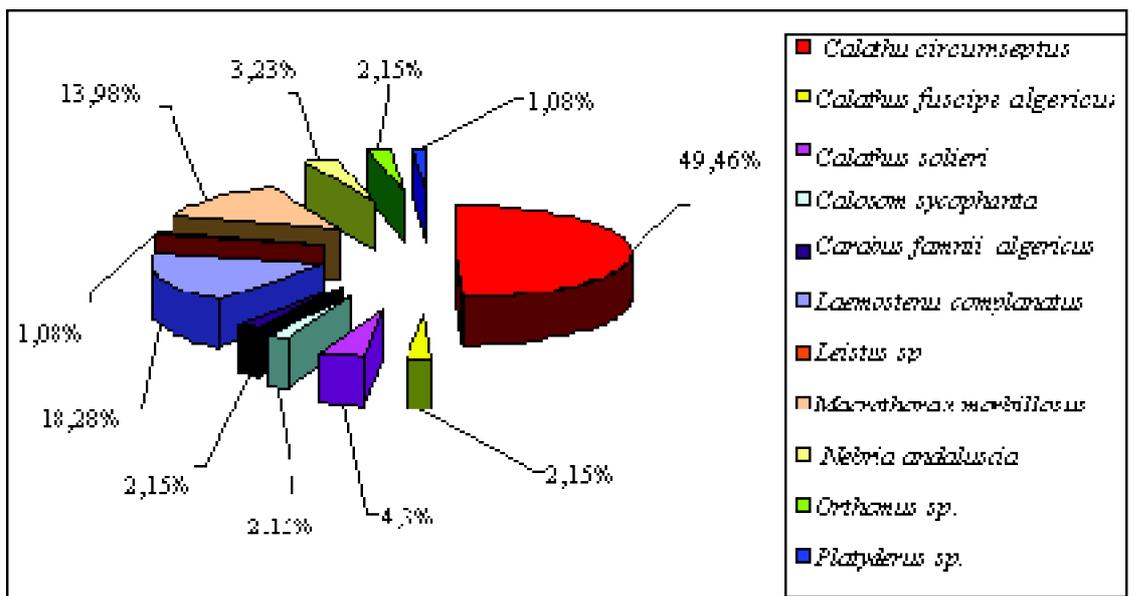


Figure. 42 - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans la Yeuseraie de Chr ea

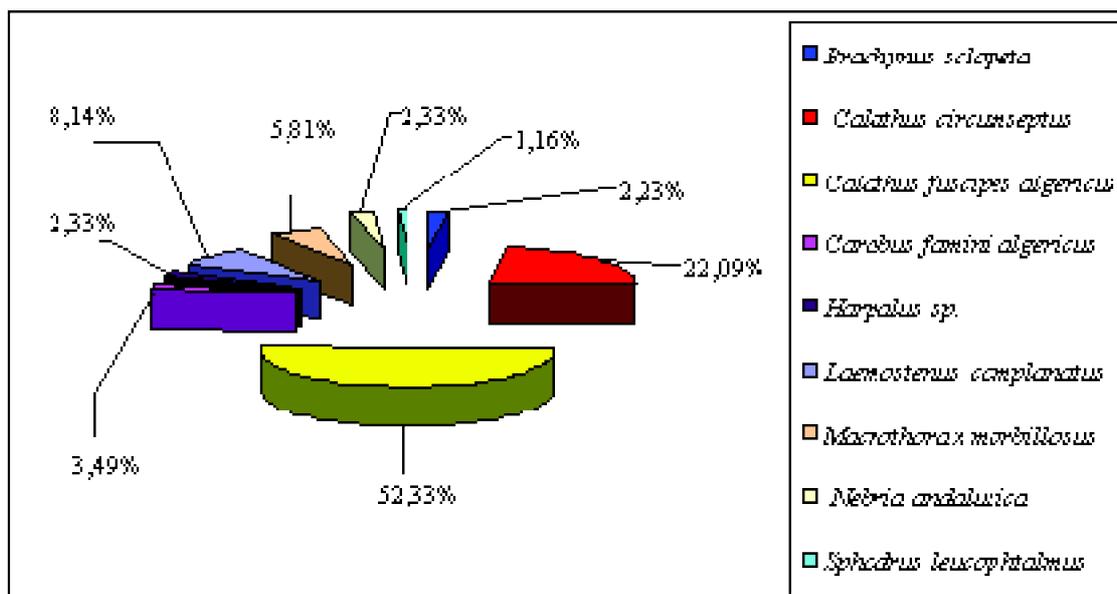


Figure. 43 - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans la Cédraie de Chréa

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

5.4.1. - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans la Châtaigneraie

Les résultats des fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans la Châtaigneraie de Chréa en relation avec les saisons sont représentés dans le tableau 22.

Tableau 22 - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans la Châtaigneraie

Distribution altitudinale des Carabes dans le Parc National de Chr ea (Blida)

Saisons Espèces	2006		2007	
	Et�	Automne	Hiver	Printemps
<i>Brachinus sclopeta</i>	0	0	0	14,28
<i>Calathus circumseptus</i>	6,66	41,66	3,12	14,28
<i>Calathus fuscipes</i>	6,66	0	0	0
<i>Calathus opacus</i>	0	12,51	0	14,28
<i>Calathus solieri</i>	20	0	0	0
<i>Calosoma sycophanta</i>	40	0	0	0
<i>Harpalus sp.</i>	0	0	0	28,58
<i>Laemostenus complanatus</i>	0	29,16	40,62	0
<i>Leistus sp.</i>	0	4,16	6,25	0
<i>Macrothorax morbillosus</i>	20	12,51	18,76	28,58
<i>Nebria andalusia</i>	0	0	21,88	0
<i>Orthomus aquila</i>	6,66	0	3,12	0
<i>Orthomus sp.</i>	0	0	6,25	0
Totaux	100%	100%	100%	100%

En Châtaigneraie et durant l'été, l'espèce la plus abondante est *Calosoma sycophanta* avec un pourcentage de 40% suivi par *Macrothorax morbillosus* et *Calathus solieri* avec 20% pour chacune (Tab.22 ; Fig.44). En automne, les espèces les plus fréquentes sont *Calathus circumseptus* avec 41,66% et *Laemostenus complanatus* (29,16%). Durant l'hiver, l'espèce la plus abondante est *Laemostenus complanatus* avec un pourcentage de 40,62% suivi par *Nebria andalusica* (21,88%) et *Macrothorax morbillosus* (18,76%). Au printemps, *Harpalus sp.* et *Macrothorax morbillosus* sont les espèces les plus fréquentes avec un pourcentage de 28,58% pour chacune. Il est à remarquer que *Macrothorax morbillosus* et *Calathus circumseptus* sont les espèces les plus fréquentes en Châtaigneraie puisqu'elles sont présentes durant les quatre saisons.

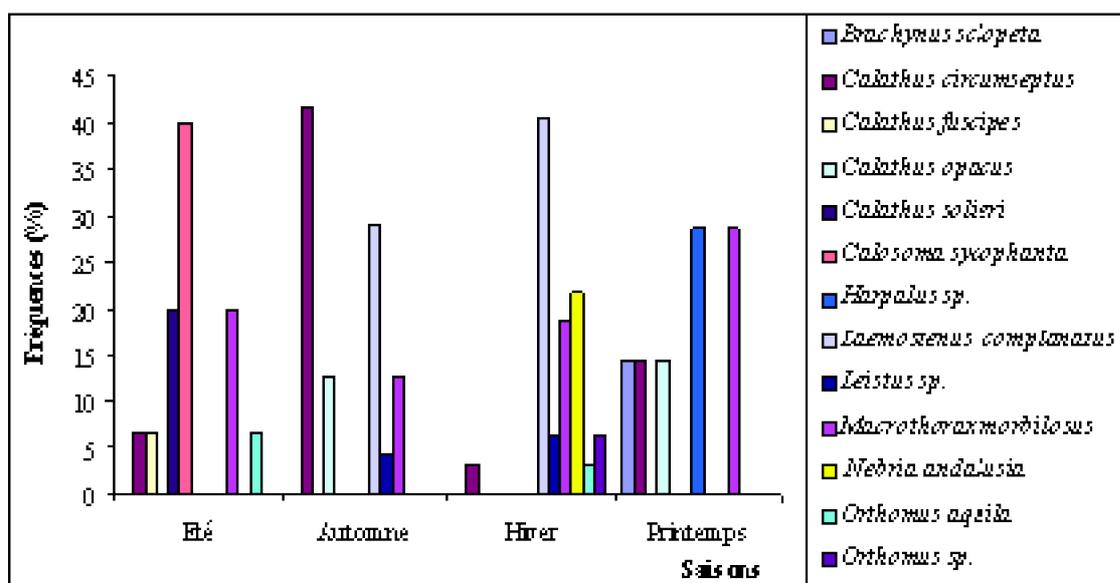


Figure. 44 - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction de saison dans la Châtaigneraie

5.4.2. - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans la Yeuseraie

Les fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans la station de la Yeuseraie en relation avec les saisons sont installées dans le tableau 23.

Tableau 23 - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea recensées dans la Yeuseraie en fonction des saisons

Saisons Espèces	2006		2007	
	Eté	Automne	Hiver	Printemps
<i>Calathus circumseptus</i>	0	64,8	0	0
<i>Calathus fuscipes</i>	15,38	0	0	0
<i>Calathus solieri</i>	0	5,64	0	0
<i>Calosoma sycophanta</i>	15,38	0	0	0
<i>Carabus famini algericus</i>	15,38	0	0	0
<i>Laemostenus complanatus</i>	0	18,30	57,15	0
<i>Leistus sp.</i>	0	0	0	50
<i>Macrothorax morbillosus</i>	38,48	11,26	0	0
<i>Nebria andalusia</i>	0	0	42,85	0
<i>Orthomus sp.</i>	15,38	0	0	0
<i>Platyderus sp.</i>	0	0	0	50
Totaux	100	100	100	100

En Yeuseraie, et durant l'été, l'espèce la plus abondante est *Macrothorax morbillosus* avec un taux de 38,48% (Tab.23 ; Fig.45). En automne, l'espèce la plus fréquente est *Calathus circumseptus* avec 64,8% suivi par *Laemostenus complanatus* (18,30%) et *Macrothorax morbillosus* (11,26%). En hiver, *Laemostenus complanatus*, est l'espèce la plus abondante avec 57,15% suivi par *Nebria andalusia* avec un taux de 42,85%. Le printemps est marqué par la présence de deux espèces, il s'agit de *Leistus sp.* et *Platyderus sp.* avec 50% pour chacune.

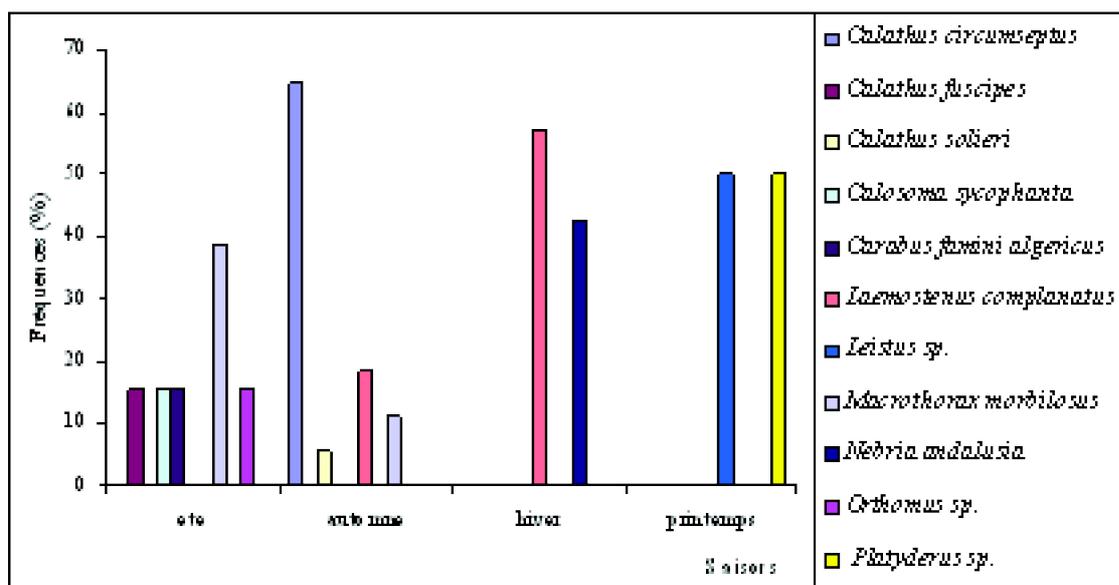


Figure. 45 - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction de saisons dans la Yeuseraie de Chréa

5.4.3. - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction des saisons dans la Cédraie

Le tableau 24 montre les fréquences centésimales des espèces de Caraboidea dans la station de la Cédraie en fonction des saisons.

Tableau 24 - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea recensées dans la Cédraie

Saisons Espèces	2006		2007	
	Et�	Automne	Hiver	Printemps
<i>Brachinus sclopeta</i>	0	3,08	0	0
<i>Calathus circumseptus</i>	6,25	27,69	0	0
<i>Calathus fuscipes</i>	75	50,77	25	0
<i>Carabus famini algericus</i>	12,5	1,54	0	0
<i>Harpalus sp.</i>	0	0	0	66,66
<i>Laemostenus complanatus</i>	0	6,15	75	0
<i>Macrothorax morbillosus</i>	6,25	6,15	0	33,33
<i>Nebria andalusia</i>	0	3,08	0	0
<i>Sphodrus leucophtalmus</i>	0	1,54	0	0
Totaux	100%	100%	100%	100%

En Cédraie, il est à constater que *Calathus fuscipes* est l'espèce la plus fréquente puisqu'elle est présente durant trois saisons sur quatre. La fréquence de cette espèce durant l'été est de 75% suivi par *Carabus famini algericus* avec 12,5%. En automne, cette espèce est aussi la plus abondante avec 51,56 % suivi par *Calathus circumseptus* (28,12%). L'espèce la plus abondante durant l'hiver est *Laemostenus complanatus* avec 75% suivi par *Calathus fuscipes* (25%). durant le printemps, *Harpalus sp.* est l'espèce la

plus fréquente avec un pourcentage de 66,66% suivi par *Macrothorax morbillosus* avec 33,33% (Fig.46).

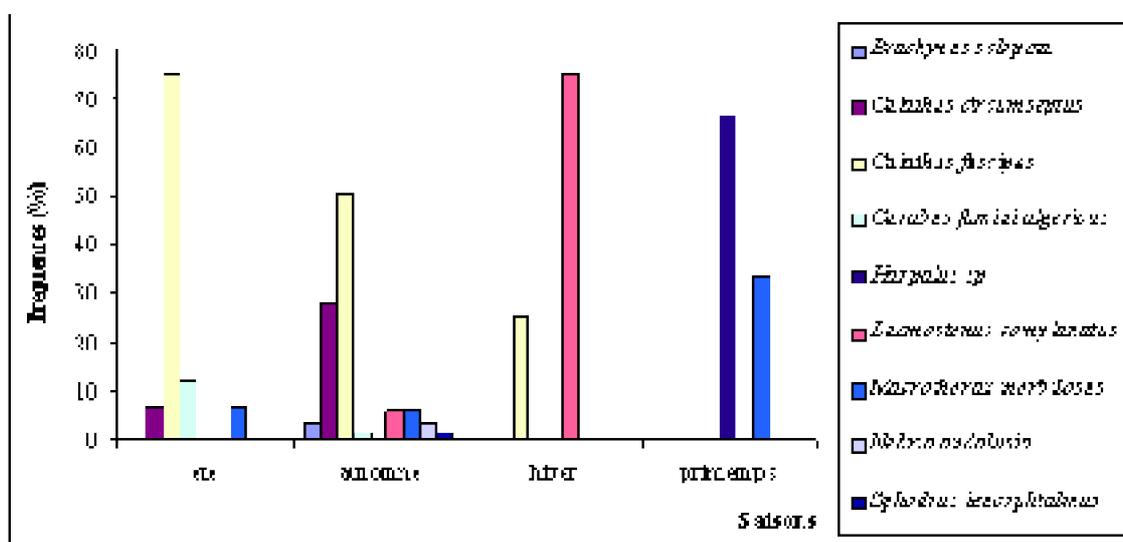


Figure. 46 - Fréquences centésimales des espèces de Caraboidea en fonction de saisons dans la Cédraie de Chréa

5.5. - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de Caraboidea

Les résultats des fréquences d'occurrence obtenus sont consignés dans le tableau 25

Tableau 25 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces de Caraboidea

Stations Espèces	Châtaigneraie	Yeuseraie	Cédraie
<i>Brachinus sclopeta</i>	8,33 (At)	-	16,66 (At)
<i>Calathus circumseptus</i>	50 (AC)	25 (AC)	33,33 (AC)
<i>Calathus fuscipes algericus</i>	8,33 (At)	8,33 (At)	41,66 (AC)
<i>Calathus opacus</i>	25 (AC)	25 (AC)	-
<i>Calathus solieri</i>	8,33 (At)	-	-
<i>Calosoma sycophanta</i>	8,33 (At)	8,33 (At)	-
<i>Carabus famini algericus</i>	-	8,33 (At)	16,66 (At)
<i>Harpalus sp.</i>	8,33 (At)	-	8,33 (At)
<i>Laemostenus complanatus</i>	41,66 (AC)	41,66 (AC)	33,33 (AC)
<i>Leistus sp</i>	16,66 (At)	8,33 (At)	-
<i>Macrothorax morbillosus</i>	58,33 (RE)	25 (AC)	25 (AC)
<i>Nebria andalusia</i>	8,33 (At)	8,33 (At)	8,33 (At)
<i>Orthomus aquila</i>	16,66 (At)	-	-
<i>Orthomus sp.</i>	8,33 (At)	8,33 (At)	-
<i>Platyderus sp.</i>	-	8,33 (At)	-
<i>Sphodrus leucophtalmus</i>	-	-	8,33 (At)

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 d'espèces : Accidentelle, accessoire et régulière. D'après le tableau 25, nous remarquons que le nombre des espèces accidentelles est le plus élevé dans les trois stations d'étude. Ce nombre est de 9 espèces en Châtaigneraie, de 7 espèces en Yeuseraie et de 5 espèces en Cédraie. La station de la Châtaigneraie comporte 3 espèces accessoires et une seule espèce régulière, il s'agit de *Macrothorax morbillosus* avec 58,33%. Les espèces accessoires sont au nombre de 4 dans la Yeuseraie et la Cédraie.

6. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

6.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver et  quitabilit 

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité sont consignés dans le tableau 26.

Tableau 26 - Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité des espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude

Stations Paramètres	Châtaigneraie	Yeuseraie	Cédraie
H' (en bits)	3,05	2,23	2,09
H' max (en bits)	3,70	3,46	3,17
�quitabilit� (E)	0,82	0,64	0,66
Richesse totale(S)	13	11	9

L'indice de diversité de Shannon-Weaver « H' » connaît une valeur maximale en Châtaigneraie avec 3,05 bits et une valeur minimale en Cédraie avec 2,09 bits (Tab.26). D'après ces résultats, il est à constater que la Châtaigneraie constitue le milieu le plus riche en espèces de Caraboidea et le mieux structuré. La station de la Yeuseraie se caractérise par une diversité un peu moins importante que la Châtaigneraie. Par contre la Cédraie semble être le milieu où la diversité est la plus faible.

Les valeurs de l'équitabilité des trois stations d'étude tendent vers 1. C'est surtout la valeur au niveau la Châtaigneraie qui tend vers 1, avec 0,81. En second position vient la Cédraie avec 0,66 suivi par la Yeuseraie avec une valeur de « E » égale à 0,64. Dans les trois stations d'étude, l'équitabilité est supérieure à 0,64 ce qui implique l'existence d'un certain équilibre entre les effectifs des espèces de Caraboidea.

6.2. - Type de répartition

Les résultats de type de répartition des espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude sont indiqués dans les tableaux 27, 28 et 29.

Tableau 27 - Type de répartition des espèces de Caraboidea dans la station de la Châtaigneraie

Paramètres Espèces	n	m	δ^2	Type de répartition
<i>Brachinus sclopeta</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire
<i>Calathus circumseptus</i>	12	1,08	3,06	Contagieuse
<i>Calathus fuscipes</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire
<i>Calathus opacus</i>	12	0,33	0,41	Contagieuse
<i>Calathus solieri</i>	12	0,25	0,74	Contagieuse
<i>Calosoma sycophanta</i>	12	0,5	3	Contagieuse
<i>Harpalus sp.</i>	12	0,16	0,33	Contagieuse
<i>Laemostenus complanatus</i>	12	1,66	9,32	Contagieuse
<i>Leistus sp.</i>	12	0,25	0,38	Contagieuse
<i>Macrothorax morbillosus</i>	12	1,16	1,42	Contagieuse
<i>Nebria andalusia</i>	12	0,58	4,08	Contagieuse
<i>Orthomus aquila</i>	12	0,16	0,15	Régulière
<i>Orthomus sp.</i>	12	0,16	0,33	Contagieuse

Tableau 28 - Type de répartition des espèces de Caraboidea dans la station de la Yeuseraie

Paramètres Espèces	n	m	δ^2	Type de répartition
<i>Calathus circumseptus</i>	12	3,83	69,95	Contagieuse
<i>Calathus fuscipes</i>	12	0,16	0,33	Contagieuse
<i>Calathus solieri</i>	12	0,33	0,42	Contagieuse
<i>Calosoma sycophanta</i>	12	0,16	0,33	Contagieuse
<i>Carabus famini algericus</i>	12	0,16	0,33	Contagieuse
<i>Laemostenus complanatus</i>	12	1,41	15,18	Contagieuse
<i>Leistus sp.</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire
<i>Macrothorax morbillosus</i>	12	1,08	4,25	Contagieuse
<i>Nebria andalusia</i>	12	0,25	0,75	Contagieuse
<i>Orthomus sp.</i>	12	0,16	0,33	Contagieuse
<i>Platyderus sp.</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire

Tableau 29 - Type de répartition des espèces de Caraboidea dans la station de la Cédraie

Paramètres Espèces	n	m	δ^2	Type de r�partition
<i>Brachinus sclopeta</i>	12	0,16	0,15	R�guli�re
<i>Calathus circumseptus</i>	12	1,58	11,71	Contagieuse
<i>Calathus fuscipes</i>	12	3,83	48,32	Contagieuse
<i>Carabus famini algericus</i>	12	0,25	0,38	Contagieuse
<i>Harpalus sp.</i>	12	0,16	0,33	Contagieuse
<i>Laemostenus complanatus</i>	12	0,58	0,99	Contagieuse
<i>Macrothorax morbillosus</i>	12	0,41	0,8	Contagieuse
<i>Nebria andalusia</i>	12	0,16	0,33	Contagieuse
<i>Sphodrus leucophthalmus</i>	12	0,08	0,08	Aléatoire

L'étude de la répartition des espèces de Caraboidea piégées par le biais des pots Barber dans les trois stations d'étude a met en évidence une forte contagion. En Châtaigneraie, Les espèces *Brachinus sclopeta* et *Calathus fuscipes algericus* montrent une répartition aléatoire, alors que l'espèce *Orthomus aquila* est répartie d'une façon régulière. En ce qui concerne la Yeuseraie, deux espèces sont aléatoires, il s'agit de *Leistus sp.* et *Platyderus sp.* En Cédraie, l'espèce *Brachinus sclopeta* présente une répartition régulière, alors que l'espèce *Sphodrus leucophthalmus* est répartie aléatoirement.

7. - Analyses statistiques

7.1. - Résultats du Test du Khi-2

Les résultats sont exploités par le test de Khi-2 appliqué aux nombres des espèces de Caraboidea par famille dans les trois stations d'étude en tenant compte du nombre d'individus par espèce. Le tableau 30 rassemble les résultats du test de Khi-2 appliqué aux nombres des espèces par famille.

Tableau 30 - Tableau croisé/ test du khi-2 des espèces par famille dans les rois stations

Paramètres	Khi-2	ddl (degré de liberté)	P (Probabilité)
Total	15	12	0,24

Le test de Khi-2 montre l'existence d'une différence non significative entre les nombres des espèces recensées dans les trois stations par famille (Tab.30)

Le tableau 31 rassemble le résultat du test de Khi-2 appliqué aux nombres d'individus par espèce dans les trois stations d'étude

Tableau 31 - Tableau croisé/ test du Khi-2 du nombre d'individus par espèce

Paramètres	Khi-2	ddl (degré de liberté)	P (Probabilité)
Total	176	165	0,26

Le test de Khi-2 montre l'existence d'une différence non significative entre le nombre d'individus par espèce (Tab.31).

7.2. - Analyse factorielle des correspondances

Dans le présent travail, L'analyse factorielle des correspondances est utilisé pour étudier la répartition des espèces de Caraboidea recensées dans les stations choisies. Le nombre de variables est de trois stations (La Châtaigneraie, la Yeuseraie et la Cédraie). Le nombre d'observations est représenté par 16 espèces. La contribution à l'inertie totale des espèces de Caraboidea est de 59% pour l'axe1 et de 41% pour l'axe2. La somme de ces deux axes est de 100%. Elle est située au dessus de 50%. De ce fait l'exploitation des résultats de l'A.F.C peut se faire uniquement avec les axes 1 et 2.

Les abréviations attribuées à chaque station sont les suivantes :

CHA : Station de la Châtaigneraie

YEU : Station de la Yeuseraie

CED : Station de la Cédraie

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

Axe1 : c'est la station de la Cédraie qui participe à la construction de cet axe avec 72,01%.

Axe2 : c'est la station de la Châtaigneraie qui contribue le plus à la construction de cet axe avec 50,64% suivi par la Yeuseraie avec un pourcentage de 48,64%.

Chaque espèce est soigneusement numérotée afin de dresser une matrice en présence absence. Le code pour chaque espèce est le suivant :

001 *Brachinus sclopeta* 009 *Laemostenus complanatus*

002 *Calathus circumseptus* 010 *Leistus sp*

003 *Calathus fuscipes* 011 *Macrothorax morbillosus*

004 *Calathus opacus* 012 *Nebria andalusica*

005 *Calathus solieri* 013 *Orthomus aquila*

006 *Calosoma sycophanta* 014 *Orthomus sp.*

007 *Carabus famini algericus* 015 *Platyderus sp.*

008 *Harpalus sp* 016 *Sphodrus leucopthalmus*

Les espèces qui contribuent à la construction de l'axe1 sont *Sphodrus leucopthalmus* (0016) avec un pourcentage de 30,50% suivi par *Calathus solieri* (005), *Calosoma sycophanta* (006), *Leistus sp* (0010) et *Orthomus sp* (0014) avec 8,85% pour chacune, suivi par *Brachinus sclopeta* (001) et *Harpalus sp* (008) avec un pourcentage de 7,27% pour chacune. Les autres espèces contribuent faiblement. Pour le deuxième axe, les espèces qui contribuent à sa formation sont : *Platyderus sp* (0015) avec un pourcentage de 24,14% suivi par *Calathus opacus* (004) et *Orthomus aquila* (0013) avec 21,27% pour

chacune, suivi par *Carabus famini algericus* (007) avec un pourcentage de 15,51%. Les autres espèces contribuent faiblement.

Il est à remarquer que les trois stations se retrouvent dans des quadrants différents (Fig.47). Cette dispersion des stations entre des quadrants différentes s'explique par le fait que celles-ci diff rent par leur composition en espèces des Caraboidea. Il est à constater qu'il y a sept groupes A, B, C, D, E, F, G.

- Le groupe A renferme les espèces présentes à la fois dans les trois stations. Ce sont *Calathus circumseptus*, *Calathus fuscipes algericus*, *Laemostenus complanatus*, *Macrothorax morbillosus* et *Nebria andalusica*.

- Le groupe B regroupe les espèces caractéristiques de la Châtaigneraie, il s'agit de *Calathus opacus* et *Orthomus aquila*.

- Le groupe C rassemble les espèces caractéristiques de la Yeuseraie, il s'agit de *Platyderus sp*

- Le groupe D composé par les espèces observées uniquement en Cédraie, il s'agit de *Sphodrus leucophtalmus*.

- Le groupe E renferme les espèces qui se trouvent à la fois en Châtaigneraie en Yeuseraie. Ce sont *Calathus solieri*, *Calosoma sycophanta*, *Orthomus sp* et *Leistus sp*.

- Le groupe F englobe les espèces notées en Châtaigneraie et en Cédraie. Ce sont *Brachinus sclopeta* et *Harpalus sp*.

- Le groupe G renferme une seule espèce qui se trouve à la fois en Yeuseraie et en Cédraie, il s'agit de *Carabus famini algericus*

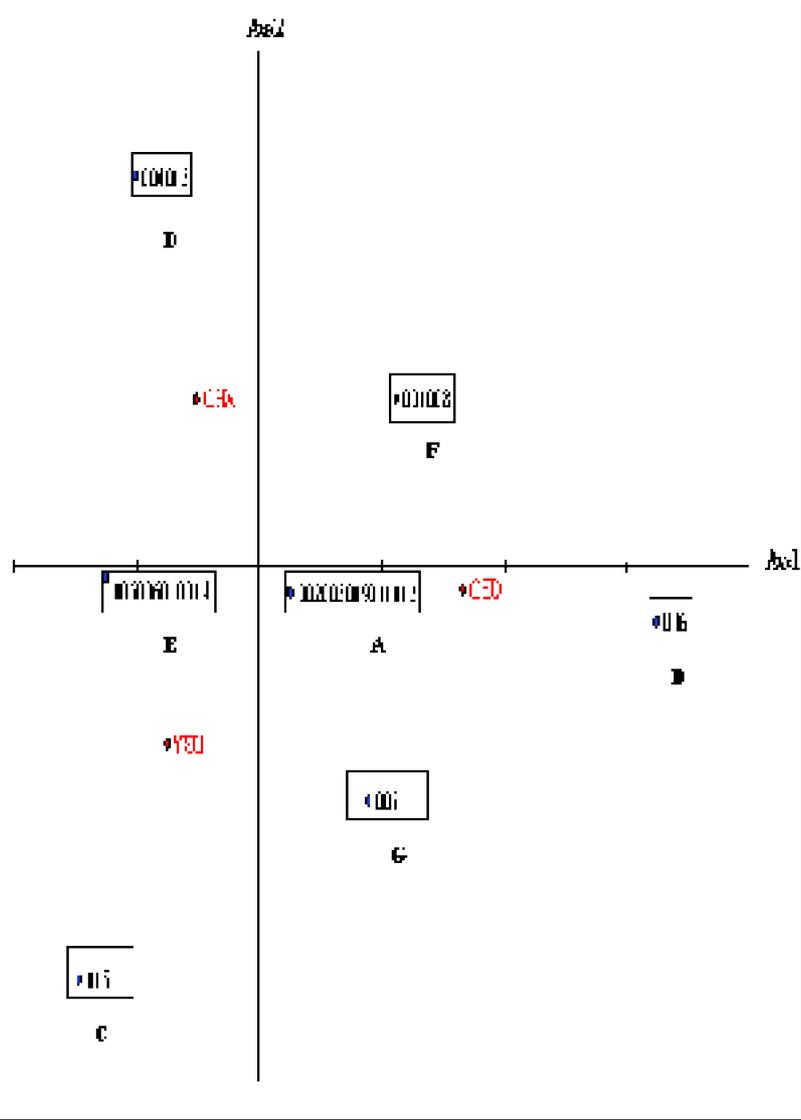


Figure. 47 - Analyse factorielle des correspondances des trois stations d'étude

Chapitre 4 : Discussions

1. - Les Caraboidea inventoriées dans les trois stations d'étude

L'analyse de la composition du peuplement des Caraboidea des trois stations d'étude révèle la présence de 16 espèces de Caraboidea, appartenant à trois groupes et cinq familles. Cette analyse, nous a fait remarquer une nette représentation du groupe des Conchyfera dont fait partie la famille des Pterostichidae la mieux pourvue avec 9 espèces. Dans un milieu forestier en Belgique, Baguette (1987) a récolté 56 espèces de Caraboidea réparties entre 4 groupes et 8 familles. Le groupe le plus pourvu en espèces est celui des Conchyfera avec la famille des Pterostichidae. Par ailleurs, Baguette (1992a) a noté la présence de 102 espèces de Caraboidea réparties entre 4 groupes et 9 familles dans les forêts alluviales en Belgique avec 41 espèces appartenant à la famille des Pterostichidae. Pana (2001) a pu capturer 36 espèces de Caraboidea dans les hauts sommets de Charlevoix au Québec. En Algérie, et dans le parc national du Mont Babor, Benkhilil et Doumandji (1992), ont capturé par le biais des pots Barber 28 espèces de Caraboidea appartenant à 3 groupes et 7 familles avec une prédominance des Conchyfera et de la famille des Pterostichidae. De même Mehenni (1993) a recensé un total de 83 espèces de Carabes dans les Cédraies de Belezma, des Aurés, du Mont

Babor, de Chr ea et de Tikjda. En Yeuseraie de Chr ea, Attal-Bedreddine (1995) a r eolt  8 espèces de Caraboidea, appartenants à 3 familles (Libiidae, Pterostichidae et Nibriidae). Dans une étude faunistique de quelques stations du parc national de Chr ea, Mazari (1995) a r eolt  4 espèces de Caraboidea appartenant à un seul groupe (Simplicia) et une seule famille (Carabidae). Belhadid (2004), lors d'une étude sur la distribution verticale de l'entomofaune dans deux stations du parc national de Chr ea, soit une Pinède et une Cédraie située respectivement   1100m et 1450m d'altitude, a pu capturer dans la première station 7 espèces de Caraboidea appartenant à quatre groupes (Simplicia, Conchyfera, Blateifera et Stylifera) et cinq familles (Carabidae, Nebriidae, Callistidae, Brachinidae et Trichidae). En Cédraie, cet auteur a r eolt  10 espèces de Caraboidea appartenant à quatre groupes (Simplicia, Conchyfera, Blateifera et Stylifera) et six familles (Carabidae, Nebriidae, Pterostichidae, Callistidae, Brachinidae et Trichidae). Dans la Châtaigneraie de Chr ea, Hamidi (2005) a r eolt  par la méthode des pots Barber 6 espèces de Caraboidea appartenant à 2 groupes (Simplicia et Conchyfera) et 3 familles (Carabidae, Nibriidae et Pterostichidae). Dans la Châtaigneraie et la Yeuseraie de Chr ea, Khoumri (2006) a reçu respectivement 11 et 10 espèces de Caraboidea. Alors que dans la Cédraie de Chr ea, Haddar (2007) a piégé par le

biais des pots Barber 6 espèces de Caraboidea appartenant à deux groupes (Simplicia et Conchyfera) et deux familles (Carabidae et Pterostichidae). Au parc national de Ben Aknoun Remini (2007), par la méthode des pots Barber a r eolt  5 espèces de Caraboidea appartenant à 2 groupes (Simplicia et Conchyfera) et 4 familles (Carabidae, Pterostichidae, Harpalidae et Licinidae). En milieu agricole, Boudaoud (1998) a capturé 28 espèces de Caraboidea appartenant à 7 familles, dont la famille la plus riche est celle des Harpalidae avec 14 espèces. De même Litim-Mouchache (2005), lors d'une étude sur la biosystématique des Carabiques du pourtour du Marais de Réghaia a r eolt  29 espèces de Caraboidea appartenant à 5 groupes et 12 familles, dont la famille la plus importante est celle des Harpalidae avec 7 espèces.

2. - Variations spatio-temporelle des effectifs de quelques 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 circumseptus* est présente dans les trois stations. En Châtaigneraie, ce Pterostichidae est présent durant les quatre saisons. Dans les trois sites prospectés, Le plus grand nombre de capture est mentionné en automne avec 46 individus en Yeuseraie, 18 individus en Cédraie et 10 individus en Châtaigneraie. L'automne correspond à la période de reproduction de ce Pterostichidae. Belhadid (2004) a noté la présence de cette espèce dans la Cédraie de Chr ea durant l'automne avec un effectif de 14 individus. Dans le pourtour du Marais de Réghaia, Litim-Mouchache (2005), lors d'une étude sur la biosystématique des Carabiques, a étudié la variation des effectifs de *Calathus circumseptus* en fonction des saisons dans quatre stations (Le marécage, le pâturage, le maquis et la digue). Elle a noté la présence de cette espèce que dans trois

stations (Le pâturage, le maquis et la digue) et durant trois saisons (L'automne, l'hiver et le printemps). Cet auteur a trouvé que les effectifs les plus élevés sont notés durant le printemps avec 21 individus dans le pâturage, 10 individus dans la digue et 9 individus dans le maquis. D'après Derron et Goy (1996), la faune des Caraboidea de la forêt est caractéristique et partage peu d'espèces avec des champs avoisinants, Ainsi les espèces de Caraboidea sont plutôt spécifiques à tel ou tel milieu. Le *Calathus fuscipes* n'est signalée qu'en été dans la Châtaigneraie et la Yeuseraie avec respectivement 1 et 2 individus. En Cédraie, l'espèce *Calathus fuscipes* est présente durant toute la période estivo-hivernal. L'effectif le plus élevé de cette espèce dans cette station se situe en automne avec 33 individus. Il est vraisemblable que la Cédraie offre les meilleures conditions pour le développement de cette espèce. *Laemostenus Complanatus* est présente dans les trois stations d'étude durant deux saisons seulement (l'automne et l'hiver). En Châtaigneraie, le plus grand nombre d'individus est capturé en hiver avec 13 individus, alors qu'en Yeuseraie et la Cédraie, l'effectif le plus élevé est noté durant l'automne avec respectivement 13 et 4 individus. Le *Calathus soleiri* n'est présent que dans deux stations et durant deux saisons seulement. En Châtaigneraie, Cette espèce n'est capturée que durant l'été avec 3 individus. Ainsi, elle marque sa présence en Yeuseraie durant l'automne avec 4 individus. D'après Pena (2001), les reproducteurs d'automne sont très favorisés en milieu forestier et passent l'hiver à l'état larvaire. Mehenni (1993) note que les populations de ce pterostichidae ont tendance à se regrouper dans « des gîtes d'hiver ». L'espèce *Calosoma sycophanta* est absente en Cédraie pendant toute l'année. Ce Carabidae n'est piégé dans la Châtaigneraie et la Yeuseraie que durant l'été avec respectivement 6 et 2 individus. Mehenni (1993) note que la présence de cette espèce dans la Cédraie du Mont Babor est accidentelle car elle serait plutôt liée à la faune du Chêne vert. Cet auteur a trouvé ce Carabidae dans le Mont Babor à une altitude de 1950m. Mais d'après Boudaoud (1998), il dit que la présence de cette espèce est liée a celle de ses proies. Daniel prunier (2008) dit que cette espèce a une sortie principale au mois de Mai et Juin. En juillet, elle se raréfie. Elle est principalement arboricole et vient peu dans les pots Barber. Pour les cinq espèces étudiées, le nombre d'individus varie d'une espèce à une autre et d'une station à une autre. Cela s'explique au fait que les milieux sont différents les uns des autres. Cler et Britagnol (2001) notent que les captures des Caraboidea dépendent de type de couvert végétal. De même, les conditions climatiques agissent sur la répartition des espèces de Caraboidea.

3. - Qualité de l'échantillonnage

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage obtenus dans les trois stations d'étude varient entre 0,08 et 0,16. La valeur la plus élevée est notée en Châtaigneraie et en Yeuseraie (0,16). Les espèces vues une seule fois en un seul exemplaire dans ces deux stations sont respectivement: *Brachinus sclopeta* et *Calathus fuscipes algericus* pour la première station et *Leistus sp.* et *Platyderus sp.* pour la deuxième station. En Cédraie, l'espèce *Sphodrus leucophthalmus* est vue une seule fois en un seul exemplaire. La valeur

de la qualit e de l'échantillonnage dans cette station est de 0,08. Rappelons que Mehenni (1993)   Belezma a trouvée une valeur de a/N égale à 0,33. Benabbass (1997) a obtenu une valeur de a/N égale à 0,15 dans l'arboretum de Ba nem. A ce propos, Boudaoud (1998), a mentionnée un quotient a/N variant entre 0,05 et 0,16. En Sub raie de Beni-mimoun, Ouzani (1999) note une valeur de a/N égale à 0,16. Haddar (2007) a trouvée une valeur de a/N égale à 0,25 dans la Cédraie de Chr ea. Dans le pourtour du Marais de Réghaïa, Litim-Mouchache (2005) a notée une valeur de a/N variant entre 0,05 et 0,11. De ce fait, il apparaît que notre échantillonnage est de bonne qualit e.

4. - Discussions sur les indices écologiques de composition

4.1. - Richesse totale

La richesse totale est variable d'une station à une autre, et d'une sortie à une autre. Elle varie entre 9 et 13 espèces. C'est au niveau de la Châtaigneraie que la richesse totale apparaît la plus élevée avec 13 espèces. Elle est presque aussi importante en Yeuseraie avec 11 espèces. En Cédraie, elle est de 9 espèces. Notons que Mordji (1988), a pris en considération trois stations dans le parc national du Mont Babor   différentes altitudes, la station la plus riche en espèces de Caraboidea est celle située à 1950m. Dans les forêts alluviales en Belgique, Baguette (1992 b) a pu captuer 64 espèces de Caraboidea. De même, Ouchtati (1993) s'est penchée sur les Caraboidea dans plusieurs stations de la région d'El-Kala. Elle a constatée que la richesse totale varie d'une station à une autre. Aux abords du lac Tangua, la valeur S est de 44 espèces. Tandis que dans la forêt du pin maritime cette richesse se limite à 2 espèces seulement. Dajoz (1998) enregistre une richesse de 17 espèces dans une forêt brûlée un an après l'incendie aux Etats-Unis, 16 espèces trois ans après contre 15 espèces dans les zones non brûlées. L'étude entomologique menée par Demnati (1997) dans deux stations d'El-Kala, la première étant une forêt de sous bois et la deuxième étant une forêt de chêne liège et de chêne zeen, a mis en évidence une richesse de 7 espèces de Caraboidea. A Chr ea, Belhadid (2004) a pu capturée 7 espèces de Caraboidea dans la Pinède située à 1100m d'altitude et 10 espèces dans la Cédraie (1450m). Boudaoud (1998) a capturée 28 espèces de Caraboidea dans quatre stations de la Mitidja oriental et le littoral algérois. Litim-Mouchache (2005), lors d'une étude sur la biosystématique des Carabiques du pourtour du Marais du Réghaïa a récoltée 29 espèces de Caraboidea.

4.2. - Richesse moyenne

La richesse moyenne varie d'une station à une autre. La valeur maximale est obtenue en Châtaigneraie avec 2,66 espèces. En seconde position, vient la station de la Cédraie

avec 1,91. La valeur minimale de la richesse moyenne est marquée en Yeuseraie avec 1,75 espèces. Selon Mehenni (1993), en altitude la richesse moyenne est meilleure. Cependant au-delà d'une valeur limitée, l'action de l'altitude devient négative, à cause de l'enneigement et du froid. Il mentionne que dans la Cédraie de Belezma qui se trouve à 1820m d'altitude, la richesse moyenne des Caraboidea est égale à 3,83. Par contre dans une Cédraie de la Calotte du Babor qui se trouve à 1900m d'altitude, la richesse spécifique des Caraboidea est de 2,83. Boudaoud (1998) a trouvé une valeur qui varie de 0,31 à 2,85 dans quatre stations du littoral algérois et la Mitidja oriental. Ainsi que Litim-Mouchache (2005), dans quatre stations du pourtour du Marais de Réghaïa a trouvé une valeur de « s » qui varie de 0,6 à 3.

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

Les fréquences centésimales des espèces de Caraboidea sont variables d'une station à une autre. En Châtaigneraie, l'espèce la plus fréquente est *Laemostenus complanatus* avec un pourcentage de 25,64% suivi par *Macrothorax morbillosus* (17,95%) et *Calathus circumseptus* (16,66%). Par contre En Yeuseraie, l'espèce la plus abondante est *Calathus circumseptus* avec 49,46% suivi par *Laemostenus complanatus* (18,28%) et *Macrothorax morbillosus* (14%). En Cédraie, les espèces les plus fréquentes sont *Calathus fuscipes algericus* (52,32%), *Calathus circumseptus* (22,1%) et *Laemostenus complanatus* (8,14%). Ouchtati (1993) a trouvé que *Poecilus sp.* est l'espèce la plus fréquente dans le lac de Tonga avec 9,5%. En forêt de Chêne liège, cet auteur mentionne que l'espèce la plus abondante est *Carabus famini* (25%). Benabbas (1997) a trouvé une fréquence de 5,9% des espèces de Caraboidea par rapport aux autres Coléoptères. En milieu agricole, Zitouni (1989) a trouvé des fréquences centésimales différentes dans trois stations. Dans la jachère l'espèce la plus abondante est *Metabletus fuscomaculatus* avec 62,5%. Dans la prairie l'espèce dominante est *Pterostichus purpurans*, alors que dans la parcelle de blé, l'espèce dominante est *Chlaenius chrysocephalus*. Boudaoud (1998) a noté que *Harpalus distinguendus* est l'espèce la plus fréquente dans trois stations à savoir l'Institut national agronomique d'El-Harrach (32,7%), dans la ferme pilote d'El-Alia (39,5%) et la pépinière de Cinq maisons (62,5%). Par contre l'espèce *Ophonus ardociacus* est la plus abondante à Oued Smar avec un taux de 36,1%. Litim-Mouchach (2005) a constaté que les fréquences centésimales varient en fonction des stations. En maquis, l'espèce la plus abondante est *Calathus circumseptus* avec un pourcentage de 54,8% suivi par *Trichochlaenius aeratus* (14,3%) et *Harpalus pubescens*

(11,9%). Dans la zone de marécage, l'espèce la plus fréquente est *Chlaenites spoliatus* avec un taux de 38,7% suivi par *Harpalus pubescens* (18%) et *Harpalidae sp.* (13,5%). Dans la zone de pâturage, cet auteur note que *Calathus circumseptus* est l'espèce la plus abondante avec 30,9% suivi par *Amara sp.* (25,7%) et *Amara aenea* (13,3%). Cependant au niveau de la digue les espèces les plus fréquentes sont *Trichochlaenius aeratus* (15,3%), *Calathus circumseptus* (13,9%), *Amara aenea et Amara sp* avec 11,1% pour chacune.

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. De même, on remarque que dans les trois stations d'étude, les espèces de Caraboidea sont présente durant les quatre saisons.

Durant l'été, les espèces les plus fréquentes en Châtaigneraie sont *Calosoma sycophanta* avec un pourcentage de 40% suivi par *Macrothorax morbillosus* et *Calathus soleiri* avec 20% pour chacune. En Yeuseraie, les espèces les plus abondantes sont *Macrothorax morbillosus* (38,48%) suivi par *Calosoma sycophanta*, *Calathus fuscipes algericus*, *Carabus famini algericus* et *Orthomus sp.* avec un taux respectifs de 15,38% pour chaque espèces. Portevin (1929) rapporte que le *Calosoma sycophanta* s'attaque à un important destructeur des forêts du chêne *Lymantria dispar*. Mehenni (1993) note que l'espèce *Macrothorax morbillosus* est eurytope, c'est à dire qu'elle fréquente une grande diversité du milieu. En Cédraie, les espèces les plus fréquentes durant l'été sont *Calathus fuscipes algericus* avec un pourcentage de 75% suivi par *Carabus famini algericus* (12,5%). En milieu agricole, Litim-Mouchach (2005), dans la station du marécage de Réghaia, note que l'espèce la plus fréquente durant l'été est *Chlaenites spoliatus* avec un pourcentage de 49,4% suivi par *Harpalidae sp.*(17,6%).

Durant l'automne, l'espèce la plus fréquente en Châtaigneraie et en Yeuseraie est *Calathus circumseptus* avec des taux respectifs de 41,66% et 64,8%. Dans ces deux stations cette espèce est suivie par *Laemostenus complanatus* avec un pourcentage de 29,16% pour la Châtaigneraie et 18,30% pour la Yeuseraie. Dans le maquis et le pâturage de Réghaia, Litim-Mouchach (2005) note que l'espèce *Calathus circumseptus* est la plus abondante durant l'automne avec des taux respectifs de 40% et 47%., En Cédraie, les espèces les plus fréquentes en automne sont *Calathus fuscipes algericus* avec 51,56% suivi par *Calathus circumseptus* (28,12%). Belhadid (2004) a noté une fréquence de 1,64% de *Calathus circumseptus* durant l'automne dans la Cédraie de Chr ea. Dans le maquis du parc zoologique de Ben-Aknoun, R mini (2007) obtient une fréquence de 0,18% de *Calathus circumseptus*.

Durant l'hiver, l'espèce la plus abondante en Châtaigneraie, en Yeuseraie et en Cédraie est *Laemostenus complanatus* avec des taux respectifs de 40,62%, 57,15% et 75%. En Châtaigneraie et en Yeuseraie, cette espèce est suivie par *Nebria andalusica* avec respectivement 21,88% et 42,85%. En Cédraie, l'espèce *Laemostenus complanatus* est suivie par *Calathus fuscipes algericus* avec un pourcentage de 25%. Dans le maquis de Réghaia, Litim-Mouchach (2005) note que les espèces les plus abondantes durant l'hiver sont *Calathus circumseptus* (88,9%) et *Carabus sp.* (11,1%). De même, cet auteur mentionne que les espèces *Calathus circumseptus* et *Amara sp.* sont les plus fréquentes dans le pâturage de Réghaia durant l'hiver.

Durant le printemps, les espèces *Harpalus sp.* et *Macrothorax morbillosus* sont les plus fréquentes en Châtaigneraie et en Yeuseraie. Les fréquences de ces deux espèces dans la Châtaigneraie est de 28,58% pour chacune. Alors qu'en Yeuseraie, ces deux

espèces sont présentes avec des taux respectifs de 66,6% et 33,33%. En Cédraie et durant le printemps, deux espèces sont présentes, il s'agit de *Leistus sp* et *Platyderus sp* avec 50% pour chacune. Dans le maquis de Réghaia, Litim-Mouchach (2005) note que les espèces les plus abondantes durant le printemps sont *Calathus circumseptus* (47,4%), *Trichochlaenius aeratus* (31,6%) et *Carterus fulvipes* (21%). Dans le pâturage de Réghaia, *Amara sp* (26,1%) et *Calathus circumseptus* (23,9%) sont les plus fréquentes durant le printemps. De même, cet auteur note que les espèces *Trichochlaenius aeratus* (15,7%) et *Calathus circumseptus* (14,3%) sont les plus fréquentes dans la digue durant cette saison. Slamani (2004) dans un verger d'agrumes à Birtouta, mentionne une fréquence de 0,6% de *Macrothorax morbillosus* et *Calathus circumseptus* durant le printemps.

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

Le nombre des espèces accidentelles est le plus élevé dans les trois stations d'étude. Ce nombre est de 9 espèces en Châtaigneraie, de 7 espèces en Yeuseraie et de 5 espèces en Cédraie. Cela s'explique par la faible abondance de la plupart des espèces présentes. La Châtaigneraie comporte 3 espèces accessoires et une seule espèce régulière, il s'agit de *Macrothorax morbillosus* avec 58,33%. Les espèces accessoires sont au nombre de 4 en Yeuseraie et en Cédraie. Zitouni (1989) a trouvé dans une prairie 12 espèces accidentelles, 10 espèces accessoires et 3 espèces omniprésentes. Dans une jachère il a trouvé 3 espèces accidentelles, 2 espèces accessoires et une espèce dominante. Dans une parcelle de blé il a obtenu 10 espèces accessoires, 7 espèces accidentelles et 2 espèces dominantes. Boudaoud (1998) mentionne que les espèces accidentelles sont les mieux représentées dans les quatre stations de la partie orientale de la Mitidja et le littoral algérois. Litim-Mouchache (2005) note que la station de pâturage est représentée par 11 espèces accidentelles et deux espèces accessoires.

5. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

5.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité

L'indice de diversité de Shannon-Weaver renseigne sur la diversité spécifique des peuplements (Ramade, 1984). Les valeurs atteignent 3,05 bits en Châtaigneraie, 2,23 bits en Yeuseraie et 2,09 en Cédraie. Ces résultats montrent que la Châtaigneraie constitue le milieu le plus riche en espèces des Caraboidea et le mieux structuré. La station de la Yeuseraie se caractérise par une diversité un peu moins importante que la Châtaigneraie. Par contre la Cédraie semble être le milieu où la diversité est la plus faible. Au niveau du

parc national du Mont Babor, Benkhilil et Doumandji (1992) notent une valeur qui atteint 3,03 bits. Dans la Mitidja orientale et le littoral alg erois, Boudaoud (1998) note des diversit es variant entre 1,29 et 2,72 bits. Au Marais de R eghaia, Litim-Mouchache (2005) note une diversit e allant de 1,9 bits et 4,2 bits.

Quant à l'équitabilité, elle est égale à 0,81 en Ch ataigneraie, 0,66 en Yeuseraie et 0,64 en Cédraie, ce qui montre que les effectifs des diff erentes espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude sont en équilibre entre eux. Dans le parc national du Mont Babor, Benkhilil et Doumandji (1992) mentionnent des valeurs de l'équitabilité variant entre 0,6 et 0,9. Belhadid (2004) note une valeur de 0,79 dans la Cédraie de Chr ea.

5.2. - Type de répartition

L'étude de la répartition des espèces de Caraboidea piégées par le biais des pots Barber dans les trois stations d'étude a met en évidence une forte contagion. En Ch ataigneraie, Les espèces *Brachinus sclopeta* et *Calathus fuscipes* montrent une répartition aléatoire, alors que l'espèce *Orthomus aquila* est répartie d'une façon régulière. En ce qui concerne la Yeuseraie, deux espèces sont aléatoires, il s'agit de *Leistus sp.* et *Platyderus sp.* En Cédraie, l'espèce *Brachinus sclopeta* présente une répartition régulière, alors que l'espèce *Sphodrus leucophthalmus* est répartie aléatoirement. Notons que Mazari (1995) lors dans une étude faunistique de quelques stations du parc national de Chr ea a remarqué une forte contagion des espèces de Coléoptères. Dans la Mitidja orientale et le littoral alg erois, Boudaoud (1998) marque une forte contagion pour les espèces des Caraboidea dans les quatre stations d'étude de la partie orientale de la Mitidja et du littoral alg erois.

6. - Interprétations sur les analyses statistiques

6.1. - test de Khi-2

Le tes de Khi-2 (χ^2) est appliqué aux nombres des espèces de Caraboidea par famille dans les trois stations d'étude en tenant compte du nombre d'individus par espèces. Ce test montre l'existence d'une différence non significative entre les nombres des espèces par famille (Khi-2= 15 ; ddl= 12 ; p= 0,24) et entre les nombres des individus par espèce (Khi-2= 176 ; ddl= 165 ; p= 0,26). En milieu agricole à Birtouta, dans trois vergers fruitiers de néfliers, de pommiers et d'agrumes, , Le test de Khi-2 est appliqué aux nombres des espèces par famille de Coléoptères piégées grâce aux pots Barber montre l'existence d'une différence significative entre les stations (Khi-2= 39,93 ; ddl= 30 ; p= 0,005) (Slamani, 2004). Litim-Mouchach (2005) dans les quatre stations de R eghaia note la présence d'une différence non significative entre les nombres des espèces par familles (Khi-2= 24,07 ; ddl= 36 ; p= 0,93) et d'une différence significative entre les nombres d'individus par espèce (Khi-2= 175,14 ; ddl= 33 ; p= 0,0001).

6.2. - Analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces de Caraboidea Dans les trois stations d'étude

La distribution spatiale des espèces de Caraboidea dans le plan factoriel (1-2) permet de rassembler les espèces capturées dans les trois stations d'étude en 7 groupes. Le groupe A renferme les espèces présentes à la fois dans les trois stations, Le groupe B regroupe les espèces caractéristiques de la Châtaigneraie, Le groupe C rassemble les espèces caractéristiques de la Yeuseraie, Le groupe D composé par les espèces observées uniquement en Cédraie, Le groupe E renferme les espèces qui se trouvent à la fois en Châtaigneraie et en Yeuseraie, Le groupe F englobe les espèces notées en Châtaigneraie et en Cédraie et Le groupe G renferme une seule espèce qui se trouve à la fois en Yeuseraie et en Cédraie. Zitouni (1989), a étudié l'analyse factorielle des correspondances des espèces de Caraboidea dans trois stations. Il a trouvé 2 groupes, un groupe exigeant en humidité du sol, qui se trouvait en prairie, et l'autre groupe se composait d'espèces peu exigeantes, présentes dans la parcelle de blé, et dans la jachère. De même Boudaoud (1998), ayant travaillé dans quatre stations de la Mitidja orientale et le littoral algérois, a utilisé l'A.F.C, cette analyse a permis de regrouper les espèces de Caraboidea en quatre groupes. Le groupe A rassemble les espèces omniprésentes dans les quatre stations, le groupe B composé par les espèces uniquement observées dans la station de Oud Smar, le groupe C englobe les espèces uniquement notées dans la station de l'Institut national agronomique d'El Harrach et le groupe D renferme les espèces spécifiques à la ferme pilote d'El-Alia. Ainsi, Litim-Mouchach (2005) dans les quatre stations du pourtour du Marais de Réghaïa, a constaté la formation de sept groupes. Le groupe A rassemble les espèces présentes à la fois dans les quatre stations, le groupe B rassemble les espèces caractéristiques de la station de marécage, le groupement C rassemble les espèces présentes dans le marécage et la digue, le groupe D renferme uniquement les espèces notées dans la station de la digue, le groupe E comprend les espèces notées dans le pâturage et dans la digue, le groupement F rassemble les espèces caractéristiques de la station de pâturage et le groupe G contient les espèces qui sont présentes dans les trois stations, soit le maquis, le pâturage et la digue

Dans le parc national de Chréa, nous avons procédé à l'étude de la distribution altitudinale des espèces de Caraboidea dans trois stations. Les stations choisies sont la Châtaigneraie et la Yeuseraie située à 1042m d'altitude, et la station de la Cédraie située à 1450m.

Durant une année d'étude, les prélèvements réalisés à l'aide des pots Barber dans les trois stations, ont permis de recueillir 16 espèces de Caraboidea appartenant à trois groupes (Simplicia, Conchyfera et Blateifera) et cinq familles (Carabidae, Nibriidae, Pterostichidae, Harpalidae et Brachinidae). Le groupe des Conchyfera est représenté par deux familles (Pterostichidae et Harpalidae). La famille des Pterostichidae est la mieux pourvue avec 9 espèces. Ce sont *Calathus circumseptus*, *Calathus fuscipes algericus*, *Calathus opacus*, *Calathus solieri*, *Laemosthenus complanatus*, *Sphodrus leucopthalmus*, *Platyderus sp*, *Orthomus aquila* et *Orthomus sp*. Les Harpalidae au sein des Conchyfera

comprennent une seule espèce, il s'agit de *Harpalus sp.* Le groupe des *Simplicia* comporte aussi deux familles, celles des *Carabidae* qui renferme trois espèces (*Macrothorax morbillosus*, *Carabus famini algericus* et *Calosoma sycophanta*) et la famille des *Nebriidae* avec deux espèces, il s'agit de *Nebria andalusica* et *Leistus sp.* Le groupe des *Blateifera* comporte une seule famille, celle des *Brachinidae* avec l'espèce *Brachinus sclopeta*. Les richesses totales dans les trois stations d'étude sont 13 espèces en Châtaigneraie avec un effectif total de 78 individus, 11 espèces en Yeuseraie avec 93 individus et 9 espèces en Cédraie avec 88 individus. Les effectifs des espèces étudiées varient d'une station à une autre et d'une saison à une autre. Le *Calathus circumseptus* est présent dans les trois stations. En Châtaigneraie, ce *Pterostichidae* est noté durant les quatre saisons. Dans les trois stations d'étude, Le plus grand nombre de capture est mentionné en automne avec 46 individus en Yeuseraie, 18 individus en Cédraie et 10 individus en Châtaigneraie. L'espèce *Calathus fuscipes algericus* n'est signalée qu'en été en Châtaigneraie et en Yeuseraie avec respectivement 1 et 2 individus. En Cédraie, cette espèce est présente durant toute la période estivo-hivernal. L'effectif le plus élevé de cette espèce dans cette station se situe en automne avec 33 individus. L'espèce *Laemostenus Complanatus* est présente dans les trois stations d'étude durant deux saisons seulement (l'automne et l'hiver). En Châtaigneraie, le plus grand nombre d'individus est capturé en hiver avec 13 individus, alors qu'en Yeuseraie, l'effectif le plus élevé est noté durant l'automne avec 13 éléments également. L'espèce *Calathus solieri* n'est présente que dans deux stations et durant deux saisons seulement. En Châtaigneraie cette espèce n'est capturée que durant l'été avec 3 individus. Ainsi, elle marque sa présence en Yeuseraie durant l'automne avec 4 individus. Cette espèce est absente en Cédraie pendant toute l'année. Le *Calosoma sycophanta* n'est piégée en Châtaigneraie et en Yeuseraie que durant l'été avec respectivement 6 et 2 individus. En Cédraie, cette espèce est absente pendant toute l'année. Les espèces vues une seule fois en un seul exemplaire durant les relevés effectués dans les trois stations d'étude sont en nombre de 5. Il s'agit de *Brachinus sclopeta*, *Calathus fuscipes algericus*, *Leistus sp.*, *Platyderus sp* et *Sphodrus leucophthalmus*. En Châtaigneraie et en Yeuseraie, deux espèces sont vues une seule fois en un seul exemplaire dans chaqu'une des stations, ce qui correspond à la valeur de a/N égale à 0,16. Alors qu'en Cédraie, une seule espèce (*Sphodrus leucophthalmus*) est vue une seule fois en un seul exemplaire ce qui implique une valeur de a/N égale à 0,08. Dans les trois stations d'étude, les valeurs de la qualité de l'échantillonnage sont proches de zéro. On en conclut que l'échantillonnage de la présente étude est suffisant. La richesse totale en espèces de *Caraboidea* en Châtaigneraie varie d'une sortie à une autre. Elle fluctue entre 0 et 6. La valeur la plus forte est notée en juin et en janvier avec 6 espèces. Aucune espèce n'a été capturée en juillet, en août et en avril. En Yeuseraie, le nombre des espèces de *Caraboidea* varie entre 0 et 5. La valeur la plus forte est notée en juin avec cinq espèces. Un amoindrissement de ce nombre est remarqué durant la partie restante de l'été (juillet et août), la fin de l'hiver (février) et le mois de mars et de mai. En Cédraie, la richesse totale varie entre 0 et 8. Le nombre de capture est maximal en octobre avec 8 espèces. Durant les mois d'août, de janvier et de mars, aucune espèce n'a été signalée. La richesse moyenne est variable dans les trois stations. La valeur maximale de « s » est obtenue en Châtaigneraie avec 2,66 espèces. En seconde position, vient la station de la Cédraie

avec 1,91 espèces. La valeur minimale de la richesse moyenne est marquée en Yeuseraie avec 1,75 espèces. Les fréquences centésimales varient en fonction des stations. En Châtaigneraie, l'espèce la plus fréquente est *Laemostenus complanatus* avec un pourcentage de 25,64% suivi par *Macrothorax morbillosus* (17,95 %) et *Calathus circumseptus* (16,66 %). En Yeuseraie, l'espèce la plus abondante est *Calathus circumseptus* avec 49,46% suivi par *Laemostenus complanatus* (18,28%) et *Macrothorax morbillosus* (14%). En Cédraie, les espèces les plus fréquentes sont *Calathus fuscipes algericus* (52,32%), *Calathus circumseptus* (22,1%) et *Laemostenus complanatus* (8,14%). Les fréquences centésimales des espèces de Caraboidea varient aussi en fonction des saisons. En Châtaigneraie, et durant l'été, l'espèce la plus abondante est *Calosoma sycophanta* avec un pourcentage de 40% suivi par *Macrothorax morbillosus* et *Calathus solieri* avec 20% pour chacune. En automne, les espèces les plus fréquentes sont *Calathus circumseptus* avec 41,66% et *Laemostenus complanatus* (29,16%). Durant l'hiver, l'espèce la plus abondante est *Laemostenus complanatus* avec un pourcentage de 40,62% suivi par *Nebria andalusica* (21,88%) et *Macrothorax morbillosus* (18,76%). Au printemps, *Harpalus sp.* et *Macrothorax morbillosus* sont les espèces les plus fréquentes avec un pourcentage de 28,58% pour chacune. Il est à noter que *Macrothorax morbillosus* et *Calathus circumseptus* sont les espèces les plus fréquentes puisqu'elles sont présentes durant les quatre saisons. En Yeuseraie, et durant l'été, l'espèce la plus abondante est *Macrothorax morbillosus* avec un taux de 38,48%. En automne, *Calathus circumseptus* est l'espèce la plus abondante avec 64 ,8% suivi par *Laemostenus complanatus* (18,30%) et *Macrothorax morbillosus* (11,26%). En ce qui concerne l'hiver, l'espèce *Laemostenus complanatus*, est la plus abondante avec 57,15% suivi par *Nebria andalusica* avec un taux de 42,85%. Le printemps est marqué par la présence de deux espèces seulement, il s'agit de *Leistus sp.* et *Platyderus sp.* avec un pourcentage de 50% pour chacune. En Cédraie, il est à constater que *Calathus fuscipes algericus* est l'espèce la plus fréquente puisqu'elle est présente durant trois saisons. La fréquence de cette espèce durant l'été est de 75% suivi par *Carabus famini algericus* avec 12,5%. En automne, cette espèce est aussi la plus abondante avec 51,56 % suivi par *Calathus circumseptus* (28,12%). L'espèce la plus abondante durant l'hiver est *Laemostenus complanatus* avec 75% suivi par *Calathus fuscipes algericus* (25%). durant le printemps, *Harpalus sp.* est l'espèce la plus fréquente avec un pourcentage de 66,66% suivi par *Macrothorax morbillosus* avec 33,33%. L'étude de la constante de chaque espèce de Carabe capturée par les pots Barber dans les trois stations d'étude, montre la présence de trois catégories d'espèces (Accidentelle, accessoire et régulière). Ce sont les espèces accidentelles qui sont les mieux représentées dans les trois stations d'étude, avec un nombre de 9 espèces en Châtaigneraie, de 7 espèces en Yeuseraie et de 5 espèces en Cédraie. La station de la Châtaigneraie comporte 3 espèces accessoires (*Calathus opacus*, *Calathus circumseptus* et *Laemostenus complanatus*) et une seule espèce régulière, il s'agit de *Macrothorax morbillosus*. En ce qui concerne la Yeuseraie, les espèces accessoires sont *Calathus circumseptus*, *Calathus opacus*, *Laemostenus complanatus* et *Macrothorax morbillosus*. La Cédraie renferme aussi quatre espèces accessoires, il s'agit de *Calathus circumseptus*, *Calathus fuscipes algericus*, *Laemostenus complanatus*, *Macrothorax morbillosus*. L'indice de diversité de Shannon-Weaver « H' » connaît une valeur maximale en Châtaigneraie avec 3,05 bits et une valeur

minimale en Cédraie avec 2,09 bits. Toutes les valeurs de l'indice de l' quitrpartition sont supérieure à 0,64 ce qui implique que les effectifs des espèces de Caraboidea dans les trois stations sont en équilibre entre eux. L'étude de la répartition des espèces de Caraboidea dans les trois stations d'étude a met en évidence une forte contagion. Le tes de Khi-2 (X^2) est appliqué aux nombres des espèces de Caraboidea par famille dans les trois stations d'étude en tenant compte du nombre d'individus par espèces. Ce test montre l'existence d'une différence non significative entre les nombres des espèces par famille (Khi-2=15 ; ddl=12 ; p=0,24) (Tab.30) et entre les nombres des individus par espèce (Khi-2=176 ; ddl=165 ; p=0,26) (Tab.31)

L'analyse factorielle des correspondances montre que la contribution à l'energie totale des espèces de Caraboidea est de 59% pour l'axe 1 et de 41% pour l'axe 2. La somme de ces deux axes est égale à 100%. Les trois stations se trouvent dans des quadrants différents, ce qui implique que les trois stations diff rent de par leur composition en espèces de Caraboidea. Il est à constater qu'il y a sept groupes groupes A, B, C, D, E, F, G. Le groupe A réunit les espèces présentes à la fois dans les trois stations. Ce sont *Calathus circumseptus*, *Calathus fuscipes*, *Laemostenus complanatus*, *Macrothorax morbillosus* et *Nebria andalusica*. Le groupe B regroupe les espèces caractéristiques de la Châtaigneraie, il s'agit de *Calathus opacus* et *Orthomus aquila*. Le groupe C rassemble les espèces caractéristiques de la Yeuseraie, il s'agit de *Platyderus sp.* Le groupe D composé par les espèces observées uniquement en Cédraie, il s'agit de *Sphodrus leucophtalmus*. Le groupe E renferme les espèces qui se trouvent à la fois en Châtaigneraie et en Yeuseraie. Ce sont *Calathus solieri*, *Calosoma sycophanta*, *Orthomus sp* et *Leistus sp.* Le groupe F englobe les espèces notées en Châtaigneraie et en Cédraie. Ce sont *Brachinus sclopeta* et *Harpalus sp.* Le groupe G renferme une seule espèce qui se trouve à la fois en Yeuseraie et en Cédraie, il s'agit de *Carabus famini algericus*.

Références Bibliographiques

- ANTOINE M., 1955 - Coléoptères Carabiques du Maroc - 2ème partie.
Mém.Soc.sci.nat. Phys. Maroc,(N. S), Zool. (1) : 1 - 179.
- ANTOINE M., 1957 - Coléoptères Carabiques du Maroc - 3ème partie.
Mém.Soc.sci.nat. Phys. Maroc, (N. S), Zool. (3) : 180 - 314.
- ANTOINE M., 1959 - Coléoptères Carabiques du Maroc - 3ème partie.
Mém.Soc.sci.nat. Phys. Maroc,(N. S), Zool. (6) : 315 - 465.
- ANTOINE M., 1961 - Coléoptères Carabiques du Maroc - 4ème partie.
Mém.Soc.sci.nat. Phys. Maroc,(N. S), Zool. (8) : 467 - 537.
- ANTOINE M., 1962 - Coléoptères Carabiques du Maroc - 5ème partie.
Mém.Soc.sci.nat. Phys. Maroc, (N. S), Zool. (9) : 535 - 692.
- ATTAL - BEDREDDINE A., 1994 - Contribution à l'étude des insectes du chêne vert (Quercus ilex L.) dans le parc national de Chréa. Thèse Magister, Inst.nati.agro., EI-Harrach, 250 p.
- BAGUETTE M., 1987 - Spring distribution of Carabid beetles in different plant communities of Belgian forest. *Acta phytopath. Entom. Hung.*, Vol. 22, (1 - 4): 57 - 69.
- BAGUETTE M., 1992 (a) - Relation entre la sélection de l'habitat et les caractéristiques écologiques des Carabidae (Insectes, Coléoptères) dans les forêts alluviales. *Mém. Soc. Belge. Ent.*,35 : 585 - 589.
- BAGUETTE M., 1992 (b) - *Sélection de l'habitat des Carabidae en milieu forestier.*

- Th ese Doctorat, D ep. Biol.Univ. Ecol. Biog eodr., Univ. Cath. Louvain-la-Neuve, 104 p.
- BARBAULT R., 1979 - Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosph ere. Ed. Masson, paris, 286 p.
- BARBAULT R., 1981 - *Ecologie des populations et des peuplements*. Ed. Masson, Paris, 200 p.
- BAZI A., 1988 - *Contribution à l'étude de l'avifaune du parc national de Chr ea*.Th ese Ing., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 70 p.
- BAZIZ B., 2002 - Bioécologie et régime alimentaire de quelques espèces de rapaces dans différentes localit es en Algérie. Cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Linné, 1758), de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1769), de la Chouette hulotte *Strix aluco* (Linné, 1758), de la Chouette cheveche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen-duc *Asio otus* (Linné, 1758) et Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Th ese Doctorat d' tat, Inst. nati. Agro., El- Harrach, 499 p.
- BELHADID Z., 2004 - Contribution à l'étude de la distribution verticale de l'entomofaune dans le parc national de Chr ea. Mém. Ing. Agro., Inst. nat. agro., El-Harrach, 71 p.
- BENABBAS S., 1997 - Contribution à l'étude de la distribution spatio-temporelle des Insectes Coléoptères de l'arboretum de Bainem (Alger). Th ese Magister, Inst. Nati. Agro., El-Harrach, 142 p.
- BENKHLIL M.L., 1992 - Les techniques de récoltes et piégeage utilisées en entomologie terrestres. *Ed. Office pub. Univ., Alger*, 68 p.
- BENKHLIL M. et DOUMANDJI S., 1992 - Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des Coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent,(57/3a) : 617 - 621*.
- BLONDEL J., Ferry C. et Frochot B., 1973 - Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda, Vol. XLI, n  1 - 2, pp n  : 63 - 84*.
- BLONDEL J., 1979 - *Biogéographie et  cologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- BOUDANI F., 1989 - Contribution à l'étude de l'influence de l'altitude, du PH et du peuplement arborescente sur l'évolution de la strate herbacée de Chr ea (Versant Nord). Mémoire, Ing. agro., Univ.Sci. Tech., Blida, 83 p.
- BOUDAOU B., 1998 - Biosystématique et bioécologie des Carabiques (Insecta, Col optera) en milieux agricoles sur le littoral Algérois et en Mitidja orientale. Mémoire Ing. Agro., Inst. nati. Agro. El-Harrach, 184 p.
- CHAKALI G. et BELHADID Z., 2005 - European Carabidologists Meeting-Ground beetls as key group for biodiversity conservation studies in Europe. *Ed officina de congresos de Murcia*. 4 p.
- CHEKCHEK M., 1985 - Cartographie de la végétation d'une partie du parc national de Chr ea (versant nord).Th ese Ing. Agro., Inst. nati. Agro. El Harrach, 135 p.
- CHELLABI H., 1992 - Contribution à l'étude de productivité de *Cedrus atlantica* MANETTI en fonction des facteurs écologique des stations et l'établissement d'un tarif de cubage. Cas de parc national de Chr ea. Th ese Ing., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 54 p.

- CLERE E. et BRETAGNOLLE V., 2001 - Food availability for birds in farmland habitats: biomass and diversity of arthropods by pitfall trapping technique. *Rev.Ecol.(Terre vie)*, vol. 56(257 - 292).
- CLERGUE B, AMIAUDE B. et PLANTUREUX S., 2004 - Evaluation de la biodiversité par des indicateurs agri- environnementaux à l'échelle d'un territoire agricole. *Séminaire de l'école doctorale RP2E. Nancy*, pp : 56 - 62.
- DAJOZ R., 1971 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- DAJOZ R., 1974 - *Dynamique des populations*. Ed. Masson et Cie., Paris, 310 p.
- DAJOZ R., 1998 - Le feu et son influence sur les insectes forestiers - Mise au point bibliographique et présentation de trois cas observés dans l'Ouest des Etats-Unis. *Bull. Soc. Ent. France*, Vol. 103 (3) : 299 - 312.
- DAJOZ R., 2000 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 615 p.
- DELAGARDE J., 1983 - *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
- DEMNATI F., 1997 - Contribution à l'étude de l'entomofaune de chêne liège (*Quercus suber* L.) dans la région d'El-Kala. *Mém. Ing. Agro., Inst.nat.agro., El-Harrach*, 70p.
- DERRON J.O. et GOY G., 1996 - La faune des arthropodes épigés du domaine changuins. *Rev. Suisse agri.Vol*, 28, N°4, pp : 205 - 212.
- DESMET DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presses. Univ. France, Paris, 213 p.
- FONTIER S., 1983 - *Stratégie d'échantillonnage en écologie*. Ed. Masson, Paris, n°17, 494 p.
- HADDR L., 2007 - Analyse qualitative et quantitative de l'entomofaune du Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) dans le parc national de Chréa (Blida). Thèse Magister., Inst. nati. Agro., El- Harrach, 124 p.
- HALIMI A., 1980 - *L'Atlas blidéen - Climats et étages végétaux*. Ed. O.P.N, Alger, 523p.
- HAMADI - CHERGUI F., 1992 - Etude systématique, biogéographique et écologique des Aranea et Carabidae dans le pâturage du massif de Djurdjura. Thèse Magister Biol., Univ.sci. techn. Haouari Boumedienne, Bab Ezzouar, 193 p.
- JEANNEL R., 1939 - *Faune de France Coléoptères Carabiques* 1ère part. Ed. Lechevalier et fils, Paris, T. I, 571 p.
- JEANNEL R., 1940 - *Faune de France Coléoptères Carabiques* 2ème part. Ed. Lechevalier et fils, Paris, T.I, 571 - 1173 p.
- KHOUMRI N., 2006 - Contribution à l'étude du peuplement entomologique en Châtaigneraie et en Yeuseraie dans le parc national de Chréa. Mémoire Ing. Agro., Inst. nati. Agro., El Harrach, 70 p.
- LARID D., 1989 - Comparaison faunistique entre trois stations au Mont Mouzaïa dans le parc national de Chréa. Thèse Ing.Agro., Inst.nati.Agro., El-Harrach, 152 p.
- LITIM - MOUCHACH K., 2005 - *Biosystématique des Carabiques du pourtour du Marais de Réghaïa*. Thèse Magister., Inst. nati. Agro., El- Harrach, 131 p.
- LOREAU M., 1978 - Etude de la distribution des Carabidae dans la vallée du Viroin (Belgique). *Ann. Soc.r. zool. Belg. T.* 107, (3 - 4) : 129 - 146.
- MAZARI G., 1995 - *Etude faunistique de quelques stations du parc national de Chréa*.

- Th ese Magister, Inst.nati.agro., El-Harrach, 165 p.
- MEFTAH T., 1988 - *Etude des grandes Mammif eres de Ghellaie (Parc national de Chr ea)*. Th ese Ing. Agro., Inst. nati. Agro., El Harrach, 122 p.
- MEHENNI M. T., 1993 - *Recherche écologiques et biologiques sur les Col opt eres des Cédraies alg eriennes*. Th es e Doctorat. es.sci. nat. Univ. sci. techn. Houari Boumediene, Bab Ezzouar, 320 p.
- MERIGUET B. et ZAGATTI P., 2002 - Inventaire entomologique de la forêt régionale de Galuis. *Office pour les insectes et leurs environnements*, 11 p.
- MORDJI D., 1988 - *Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Babor*. Th ese Ing. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 98 p.
- MUTIN L., 1977 - *La Mitidja - Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office publ. Univ., Alger, 607 p.
- O.N.M, 1995 - 2004 - Bulletin décadaire d'information climatique et agronomique. Ed. Office nati. météo., cent. clim. nati., Dar El Baeida,
- OUCHTATI N., 1993 - Inventaire et écologie des Cicindelidae, Carabidae, Brachinidae (Ordre : Col optera) du parc national d'El- Kala. Th ese Magister, Inst. nati. sci. natu., Univ. Annaba, 145 p.
- OUZANI D., 1999 - Contribution à l'étude de l'entomofaune du Chêne liège (*Quercus suber*) dans la forêt de Béni-Mimoun (Bejaia). Th ese Ing.Agro., Inst. nati. Agro., El-Harrach, 66 p.
- PENA M., 2001 - Les Carabidae (Coleoptera) des hauts sommets de Charlevoix : Assemblages et cycles d'activité dans les environnements alpin, subalpin et forestier. Mémoire Univ.Québec, R mouski, 59 p.
- PERRIER P., 1927 - *La faune de la France illustrée - Col opt eres*. Ed. Delagrave, Paris, T.V, Par.1, 192 p.
- PERRIER P., 1977 - *Faune de la France illustrée.Col opt eres*. Ed. Delagrave, Paris,
- PORTEVIN G., 1929 - *Histoire naturelle des Col opt eres de France*. Ed. Lechevalier, Paris, T.I, 649 p.
- RAMADE F., 1984 - *Eléments d' cologie-Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- REMINI L., 2007 - *Etude faunistique du parc zoologique de Ben Aknoun*. Th ese Magister., Inst. nati. Agro., El- Harrach, 244 p.
- SELTZER P., 1946 - *Climat de l'Algérie*. Ed. Inst. Météo. Phys., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- SBABDJI M., 1997 - Contribution à l'étude de la perte de croissance de *Cedrus atlantica* suite aux attaques de la processionnaire du pin *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Th ese Magister, Inst. nati. Agro., El Harrach, 116 p.
- SLAMANI L., 2004 - Bioécologie de trois familles de Col opt eres (Carabidae, Curculionidae et Scarabidae) dans la région de Birtouta. Mémoire Ing. Agro., Inst. nati. Agro., El Harrach, 137 p.
- SNEDECOR G.W. et COCHRAN W.G., 1957 - *Méthodes statistiques*. Ed. Association coord. Tech. Agri., Paris, 649 p.

STEWART P., 1969 - *Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique*. Bull. doc.,
Inst. nati. Agro., El Harrach, 24 p.

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

Annexe1. Données météorologiques de la station de Médéa. Précipitations de la période 1995-2004

1995

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
ToT	192	24	132	11	8	20	NT	8	40	68	5	75	583
BIL	15	5	10	6	4	7	0	2	7	11	6	13	86
NBR	15	5	10	6	4	7	0	2	7	11	6	13	86
R max	57	11	53	4	7	12	NT	8	27	24	24	41	
DATE	7	28	1	21	24	6	NT	22	26	9	24	3	

1996

Distribution altitudinale des Carabes dans le Parc National de Chr ea (Blida)

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
ToT	93	178	57	136	42	19	15	5	28	30	8	63	674
BIL	-24	71	-19	139	-33	46	1400	-67	-10	-45	-92	-56	-13
NBR	17	17	10	13	9	5	7	7	7	6	5	13	116
R max	35	30	18	29	12	10	7	2	18	16	3	22	
DATE	13	6	9	26	9	12	17	20	1	6	18	6	
1997													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
ToT	55	19	7	88	23	1	<1	30	35	66	187	95	607
BIL	-55	-82	-90	54	-63	-92	-50	100	13	20	8	-35	-22
NBR	14	3	3	11	7	2	1	5	6	11	16	12	91
R max	13	9	6	20	9	<1	<1	15	20	37	36	38	
DATE	9	3	8	20	16	28	23	24	16	29	22	23	
1998													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
ToT	28	72	23	109	160	5	<1	2	33	38	90	56	617
BIL	-77	-31	-67	91	154	-62	-50	-87	6	-31	-11	-61	21
NBR	8	11	8	11	12	4	1	6	6	7	11	11	96
R max	7	17	9	44	37	4	<1	<1	23	15	18	12	
DATE	14	2	29	22	2	5	12	2	19	5	19	25	
1999													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
ToT	125	108	72	15	22	6	NT	15	12	44	65	183	667
BIL	2	4	3	-74	-65	-54	-100	0	-61	-20	-36	27	-14
NBR	14	12	14	3	3	3	0	3	7	7	12	12	90
R max	36	55	21	14	21	4	NT	9	6	23	27	40	
DATE	18	1	28	16	3	23		26	25	8	20	19	
2000													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
ToT	10	3	7	34	20	NT	<1	1	15	70	106	37	304
BIL	-92	-97	-90	-40	-68	-100	-50	-93	-52	27	5	-74	-61
NBR	4	1	5	11	4	0	1	3	4	11	14	10	68
R max	6	3	3	9	11	NT	<1	1	11	31	33	9	
DATE	13	12	15	8	24		2	19	29	1	15	2	
2001													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
ToT	205	48	1	84	30	0	0	1	44	4	70	61	548
BIL	68	-54	-99	47	-52	-100	-100	-93	42	-93	-31	-58	-29
NBR	16	10	1	7	8	1	1	3	10	4	10	12	83
R max	62	15	1	37	10	0	0	1	9	3	21	23	
DATE	13	27	7	27	1	16	30	16	26	9	9	15	
2002													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
ToT	68	25	68	34	19	Tr	5	11	9	27	149	146	561
BIL	-44	-76	-10	-40	-70	-100	400	-27	-71	-51	48	1	-28

NBR	7	7	10	11	6	0	3	7	5	5	15	12	90
R max	23	12	15	13	8	Tr	5	4	5	12	36	35	
DATE	14	7	29	14	7	15	14	23	24	10	7	20	
2003													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
ToT	227	180	10	108	38	7	4	24	56	75	134	151	1014
BIL	86	73	-86	89	-40	-46	300	60	81	36	33	5	31
NBR	22	18	8	11		1	5	3	7	14	12	15	121
R max	37	57	3	44	19	7	3	23	44	18	48	32	57
DATE	10	27	30	3	6	4	5	20	15	13	20	24	27Fev
2004													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
ToT	69	53	70	59	96	7	3	4	28	38	108	139	674
BIL	-36	-17	56	-14	129	-13	-50	-50	-3	-24	32	72	14
NBR	9	8	12	11	20	6	2	3	8	9	11	21	120
R max	26	15	16	16	22	7	3	3	11	19	72	39	
DATE	18	26	30	9	12	16	5	7	1	30	13	9	

TOT : Cumulus mensuels et annuels des précipitations exprimés en millimètres.

BIL : Bilan pluviométrique en pour-cent (%), calculé comme suite :

$Bil = ((TOT - Normale) / Normale) * 100$.

NBR : Nombre de jour de précipitations $\geq 0,1mm$.

Rmax : Précipitations maximales recueillies en 24 heures, exprimées en millimètres.

Date : Jour du mois correspondant au maximum en 24 heures.

NT : absence de précipitations.

<1 : Quantité de précipitation comprises entre 0,1mm et 0,9mm.

Températures de la région de Médéa de la période 1995-2004

1995

Distribution altitudinale des Carabes dans le Parc National de Chr ea (Blida)

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
TM	54	94	86	106	179	201	253	242	180	166	115	86	147
TN	35	64	56	73	139	158	212	203	147	142	91	69	116
TNE	-12	10	6	12	74	99	144	153	83	85	40	30	
DATE	14	28	31	1	13	1	2	26	2	16	28	6	
TX	77	126	120	149	230	255	309	295	229	203	149	109	188
TXE	163	200	175	235	294	326	359	366	312	276	216	151	
DATE	25	21	19	10	24	30	27	10	2	2	1	22	
1996													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
TM	78	46	88	111	147	190	236	236	173	139	112	81	136
TN	58	25	61	85	116	158	195	194	141	112	87	60	108
TNE	27	-30	1	28	53	93	127	145	92	43	20	8	
DATE	14	22	15	4	12	4	9	22	23	7	30	28	
TX	106	69	119	146	188	235	290	291	222	182	147	108	175
TXE	158	124	253	230	268	315	386	342	282	252	222	162	
DATE	4	18	24	21	16	30	29	10	11	1	13	18	
1997													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
TM	69	97	104	123	170	220	237	238	204	161	100	75	150
TN	49	71	77	95	135	178	191	197	175	136	80	58	120
TNE	-8	27	36	53	60	102	140	145	130	48	37	22	
DATE	7	7	30	22	8	29	6	29	23	31	23	7	
TX	94	137	146	162	215	275	298	294	251	199	126	99	191
TXE	153	212	188	265	312	365	396	363	317	280	200	144	
DATE	20	22	19	6	26	10	15	8	12	4	2	18	
1998													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
TM	68	89	103	111	139	230	262	248	208	139	96	65	147
TN	48	67	74	79	111	191	216	207	173	110	76	45	116
TNE	6	15	20	25	40	118	164	134	137	65	13	15	
DATE	22	24	11	12	3	13	8	4	13	9	30	1	
TX	95	120	140	149	178	280	317	301	258	180	128	91	186
TXE	153	178	206	244	252	376	372	360	375	256	218	196	
DATE	4	21	6	21	9	28	6	26	1	17	5	15	
1999													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
TM	64	42	90	125	198	233	250	274	212	181	85	61	150
TN	45	21	63	91	160	180	209	231	173	150	65	43	119
TNE	-28	-53	10	35	72	125	145	181	97	97	-24	-32	
DATE	31	1	28	16	20	10	28	27	21	19	22	17	

TX	89	71	126	169	249	275	301	332	266	226	116	86	192
TXE	181	180	186	255	355	346	363	386	324	291	220	155	
DATE	5	26	11	30	12	23	3	18	23	27	1	3	
2000													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
TM	55	90	112	125	184	222	266	271	210	137	165	144	186
TN	31	61	79	87	149	182	222	230	175	114	125	104	144
TNE	8	23	23	30	104	96	150	145	92	57	79	81	
DATE	24	24	17	11	11	11	13	5	30	15	20	11	
TX	92	129	158	170	237	274	323	325	261	172	204	184	227
TXE	192	178	237	285	290	353	383	380	345	222	284	248	
DATE	31	28	12	22	12	27	1	20	1	6	12	7	
2001													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
TM	69	68	132	120	148	240	260	266	209	302	93	61	156
TN	47	45	101	85	117	201	215	224	178	170	70	47	125
TNE	0	6	20	35	8	124	154	180	137	125	20	-7	
DATE	8	26	1	22	1	19	20	31	24	10	15	19	
TX	184	98	170	164	186	288	312	314	258	247	123	91	203
TXE	274	155	280	238	296	263	380	390	322	300	217	157	
DATE	6	7	24	24	16	25	31	1	4	5	5	6	
2002													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
TM	73	89	103	117	171	245	241	233	200	173	105	84	
TN	51	63	76	85	132	206	202	195	166	140	84	66	
TNE	193	195	205	246	318	263	380	362	313	295	230	174	
DATE	30	13	22	28	17	27	22	2	20	20	14	17	
TX	102	119	140	154	218	293	292	283	250	218	128	108	
TXE	7	11	27	30	48	90	124	145	113	60	43	11	
DATE	8	7	8	5	4	9	15	12	28	10	26	6	
2003													
	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
TM	48	47	101	121	16	254	282	269	203	161	106	61	152
TN	31	26	73	90	130	214	238	231	171	134	86	42	122
TNE	180	145	200	292	275	362	385	363	335	320	187	140	
DATE	2	24	13	29	30	29	21	28	4	1	8	21	
TX	67	73	134	155	206	303	332	320	251	198	132	83	188
TXE	-30	-30	15	-3	64	136	185	178	120	84	48	-5	
DATE	31	1	17	3	7	2	6	2	15	25	28	25	
2004													

Distribution altitudinale des Carabes dans le Parc National de Chréa (Blida)

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
TM	65	92	95	109	120	219	255	262	218	187	92	62	148
TN	44	65	63	27	93	179	213	217	176	153	68	46	116
TNE	-6	-12	-35	25	44	87	143	175	86	69	20	-20	
DATE	19	28	2	12	9	17	13	5	26	31	12	27	
TX	92	128	136	150	157	272	316	325	273	234	131	86	
TXE	175	210	210	232	242	367	370	375	342	304	197	170	
DATE	13	20	28	21	31	26	22	25	5	8	6	1	

-T C

-TM : Température moyenne

-TX : Température maximale moyenne

-TN : Température minimale moyenne

-TXE : Température maximale absolue

-TNE: Température minimale absolue

-DATE: Jour du mois correspondant a TXE ou TNE.