

Catalogue commenté des coléoptères des dunes mobiles de la frange septentrionale et de la région orientale du Maroc

K. BOURAADA¹, G. CHAVANON¹, M. ESSAFI¹

(Reçu le 10/07/2014; Accepté le 07/11/2014)

Résumé

Le présent travail porte sur l'étude faunistique de la distribution spatiale du peuplement des coléoptères des dunes mobiles de la frange septentrionale et de la région Orientale du Maroc. Cette étude est répartie sur un itinéraire de 4000 km, depuis les dunes de Guercif (Nord) jusqu'aux grandes dunes de Merzouga (Sahara), toute en passant par les dunes des stations suivantes: Nord Est de Missouri, Midelt, Aïn Beni Methar, Tendirara, Rich, Boulmane, Bouârfâ, Boudnib et Erfoud. Le peuplement entomologique est dominé par la famille des *Tenebrionidae* qui est la plus représentée et bien adaptée à ce type de milieu d'extrêmes conditions climatiques. La super famille des *Scarabaeoidea* vient en deuxième position et dont les espèces sont pour la plupart des coprophages attirés par les fèces. Une grande richesse taxonomique est notée à Tendirara, à Figuig et à Bouârfâ. Il en est de même pour l'abondance dont les fortes valeurs sont notées dans les stations sahariennes et désertiques de Figuig, Erfoud, Merzouga et Tendirara.

Mots clés: Coléoptères, Dunes mobiles, Frange septentrionale, Région Orientale, Maroc, Sahara.

Abstract

This work focuses on the study of spatial distribution of beetles population in the mobile dunes of the northern fringe of the eastern region of Morocco. This study is spread over a route of 4000 km from the Guercif dunes toward the large dunes of Merzouga (Sahara) passing by dunes of northeast of Missouri, Midelt, Ain Beni Methar, Tendirara, Rich, Boulmane, Bouârfâ, Boudnib and Erfoud. Entomological population is dominated by the family *Tenebrionidae* which is well suited to this type of extreme weather environment. The super family *Scarabaeoidea* came in the second place and whose species are mostly attracted by the dung feces. Large taxonomic richness is noted in Tendirara, Figuig and Bouârfâ. Recorded values of abundance were high in the Saharan and desertic stations of Figuig, Erfoud, Merzouga and Tendirara.

Key words: Coleoptera, Mobile dunes, Northern fringe, Eastern Region, Morocco, Sahara.

INTRODUCTION

La connaissance de la faune marocaine a fait, depuis une centaine d'années, des progrès extraordinaires. Sa richesse en coléoptères est remarquable du fait de la diversité des régions géographiques et géologiques: le Maroc oriental, le massif rifain qui a donné naissance à de nombreuses formes septentrionales, les atlas, le domaine côtier qui s'allonge sur près de quinze cents kilomètres, la steppe atlantique, le Sous et enfin les régions sahariennes et pré-sahariennes.

Au Maroc, comme en Algérie et en Tunisie, le peuplement coléoptérologique est l'entomofaune la plus représentative dans le milieu sableux. Cependant, la majorité des travaux consacrés à l'étude de ce peuplement se sont limités au début à établir la systématique et la répartition géographique des différentes espèces cataloguées: Antoine (1955 à 1963); Alluaude (1924);

Bruneau de Mire (1958); Peyrimhoff (1943 à 1947); Pierre (1958 à 1954); Kocher (1956 à 1969) et Raymond (1948).

Au niveau des formations sableuses du Maroc Oriental et à l'exception de quelques données faunistiques (Bouraada, 1996; Labrique et Chavanon, 2001), aucune étude écologique, en dehors des travaux de Maachi et Radouani (1993) sur le cordon littoral de la lagune de Nador, n'a été faite à notre connaissance.

Le présent travail constitue la suite de nos recherches pour une meilleure connaissance des groupements entomologiques de coléoptères des dunes mobiles du Maroc oriental et de la frange septentrionale occidentale du Sahara (Bouraada, 1996). Les relevés ont été concentrés sur la période printanière (avril et mai) et ont couvert diverses stations de l'Est et du Sud Est marocain.

¹ Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès. Faculté des Sciences. Département de Biologie.

La réalisation d'un catalogue entomologique pour le milieu sablonneux s'avère donc utile et indispensable. Cette région a été choisie dans la mesure où elle n'a pas encore fait l'objet d'une étude approfondie sur le plan entomologique.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Notre étude faunistique des coléoptères du Maroc oriental (Figure 1a) a été réalisée dans douze stations de formations sableuses (Figure 1b), réparties sur une trajectoire de presque 4000 km.

Les stations d'études

Le premier critère de choix des stations est le fait que toutes ces formations sableuses sont mobiles, au moins partiellement (cf. Tendrara). Nous avons aussi pris en considération les paramètres géographiques, climatiques et d'accessibilité.

Les douze stations ont en commun la présence de formations sableuses mobiles ayant une hauteur ne dépassant généralement pas 2 m (sauf pour la station de Merzouga et Erfoud).

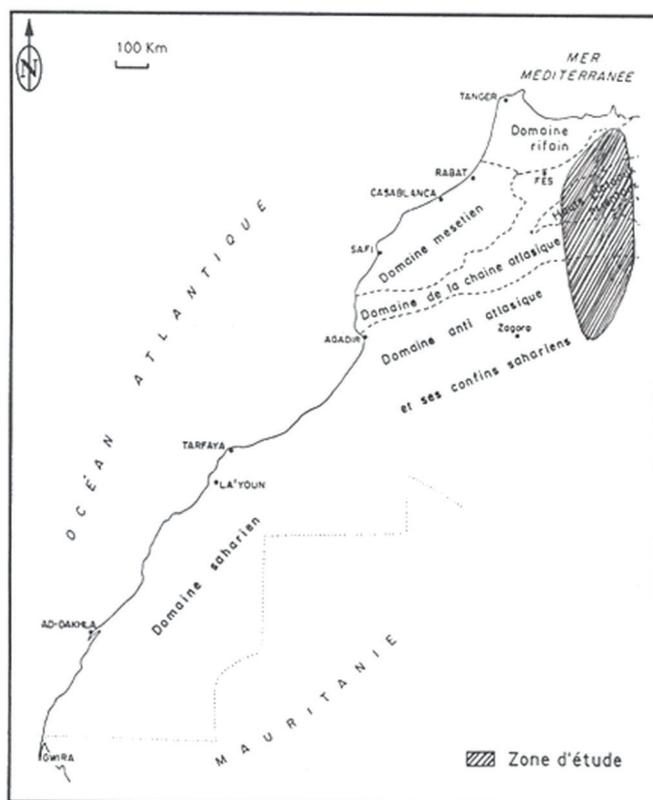


Figure 1a: Localisation de la zone d'étude

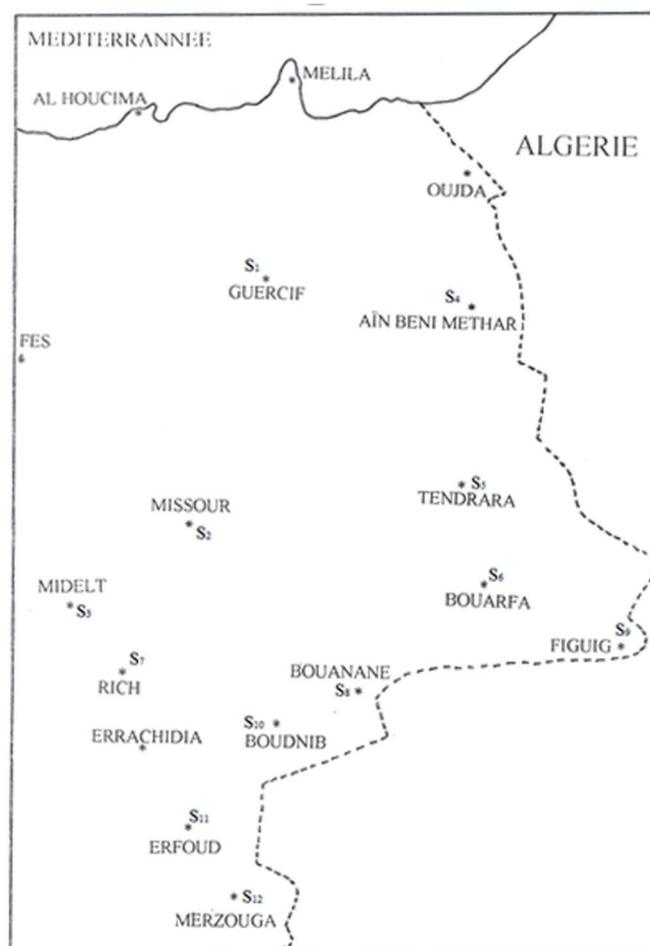


Figure 1b: Localisation des stations d'étude (échelle: 1/1500000)

Méthode de prélèvement des Coléoptères

Trois techniques ont été utilisées pour la récolte des coléoptères:

Chasse à vue

Nous avons pratiqué la chasse à vue par capture directe des coléoptères sur le sable, à l'intérieur des terriers, sur les espèces végétales quand elles existent, sous les pierres (dans les rares cas où il y avait quelques pierres dans la station) et sous les fèces de dromadaire, d'ânes, de chèvres et de vaches.

Tamissage

Le tamissage est destinée surtout à l'étude des coléoptères fouisseurs, notamment des larves. Un volume déterminé (50 dm³ de sable) est passé à travers un tamis de 2 mm de maille pour ne laisser que les grains de sable. Cette méthode permet la récolte des larves et localiser la faune enfouie. Elle permet en outre de déterminer la densité des espèces fouisseuses récoltées.

Tableau I: Caractéristiques des stations d'études

Station		Caractéristiques				
		Situation				Végétation caractéristique
		Latitude N.	Longitude W	Altitude	Hauteur de la dune	
S ₁	Guercif	34° 14'	3° 21' W	360 m	ne dépassent pas 0,3 m	<i>Ziziphus lotus</i> et quelques pieds de <i>Schismus barbatus</i>
S ₂	Nord-Est de Missouri	33° 03'	3° 59' W	900 m	de 0,3m à 0,8 m	<i>Retama sphaerocarpa</i> et <i>Z. lotus</i>
S ₃	Midelt	32 41'	4°43'	1525 m	entre 0,3 et 0,7 m	<i>Stipa tenacissima</i> (Alfa)
S ₄	Aïn Beni Methar	34°29'	2°03'	1200 m	ne dépasse pas 0,3 m	<i>S. tenacissima</i> , <i>Lygeum spartum</i>
S ₅	Tendrara	33° 03'	2° 13'	1460 m	ne dépassant pas 1 m	<i>S. tenacissima</i>
S ₆	Bouârfa	32 04'	1°58'	1000 m	ne dépasse pas 1 m	<i>L. spartum</i>
S ₇	Rich	32° 15'	4° 30'	1420 m	ne dépassent pas 0,3 m	<i>Z. lotus</i> , <i>Retama sphaerocarpa</i> , <i>Bromus rubens</i>
S ₈	Bouânane	31° 59'	3° 20'	910 m	entre à 0,3 et 1 m	Palmes <i>Z. lotus</i> , <i>R. sphaerocarpa</i> , <i>Euphorbia guyoniana</i> .
S ₉	Figuig	32° 07'	2°14'	900 m	de 1 à 2 m	Formation assez dense d' <i>aristida pungens</i>
S ₁₀	Boudnib	31 57'	3°35'	925 m	ne dépasse pas 1 m	<i>L. spartum.</i> , <i>Aristida plumosa</i> , <i>S. tenacissima</i> .
S ₁₁	Erfoud	31° 71'	4°09'	820 m	entre 1 à 5 m	<i>Aristida pungens</i> , <i>Stipa tenacissima</i> , <i>Shismus barbatus</i> , <i>Astragalus tribuloides</i>
S ₁₂	Merzouga	31° 17'	4°16'	765 m	entre 1 à 13 m et peuvent dépasser 180 m	<i>A. pungens</i> , <i>S. tenacissima</i> , <i>E. guyoniana</i> , <i>Tamarix sp.</i>

Piégeage

La méthode de piégeage consiste à capturer des coléoptères dans des pièges d'interception et attractifs formés de pots en plastique de 15 cm de hauteur et 8 cm de diamètre, appâtés par une solution constituée par un mélange de bière et de sel. Cette technique est utilisée par plusieurs chercheurs notamment dans l'étude des carabiques ripicoles au Maroc Oriental (Bouraada, 1993; Chavanon, 1994b et Chavanon, 1992a) et dans l'étude des coléoptères du milieu sablonneux (Bouraada, 1996). Dix pièges par station sont disposés en ligne au pied des dunes et sont enfoncés dans le sol jusqu'au ras de leur bord. Pour les dissimuler et éviter leur ensablement, nous avons utilisé un système de couvercle en plastique. Cette méthode est très efficace pour la capture des insectes à activité nocturne (Bouraada, 1996).

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Inventaire taxonomique

Nous avons inventorié 87 espèces représentés par 1.792 individus et répartis dans 75 genres et 36 familles différentes.

En ce qui concerne le matériel étudié, la capture de *Tentyria longicollis* luca à Merzouga permet de confirmer

la présence de cette espèce sur le territoire marocain. Par ailleurs, *Scarites striatus* Dej. (Chavanon et al., 1995; Bouraada et al. 1999), *Eurycaulus (s.str.) marmottani* Fair. et *Micipsa mulsanti* Lavrat. (Bouraada, 1996) sont trois espèces dont leur présence est confirmée au Maroc. D'un autre côté, beaucoup d'autres espèces sont nouvelles pour la région ou voient leur aire de répartition régionale agrandie (Chavanon et Bouraada, 1996).

Les espèces exclusives

Chaque station possède un certain nombre d'espèces exclusives selon ses caractéristiques écologiques, biogéographiques, climatiques... etc.

Le plus grand nombre de ces espèces est récolté dans la station de Merzouga et celle de Figuig avec respectivement 7 et 5 espèces. Il s'agit principalement des stations sahariennes.

Organisation du peuplement

Nous avons fait appel à quelques indices d'usage courant pour pouvoir qualifier l'importance des espèces au sein des peuplements et connaître la manière dont les individus sont répartis entre les espèces.

Par ailleurs, nous sommes limités uniquement à l'étude de

l'évolution spatiale du peuplement récolté au printemps (avril-mai), période pendant laquelle la majorité des espèces de coléoptères liées aux dunes apparaissent (Bouraada et al., 1999).

Richesse taxonomique spatiale

La classification systématique adoptée a été établie en tenant compte des travaux d'Antoine (1955 à 1963), de Baraud (1985) et de Kocher (1956 à 1969).

Dans l'inventaire faunistique établi, nous avons distingué 107 taxons de coléoptères appartenant à 36 familles d'importance inégale. La famille des *Tenebrionidae* et la super-famille des *Scarabaeoidea* dominent avec respectivement 45 espèces et 16 espèces chacune, soit 33,3 % et 11,8 % de l'ensemble des taxons récolté (Figure 2).

La station la plus riche est celle de Tendrara avec 56 taxons, vient ensuite la station de Figuig avec 48 taxons et celle de Bouârfa avec 44 taxons et enfin la station la plus pauvre et celle de Guercif avec 16 taxons seulement.

En général, dans toutes les stations prospectées, ce sont les *Tenebrionidae* qui dominent en nombre de taxons à l'exception de la station de Boudnib (S_{10}) et la station de Guercif (S_1) où sont les *Scarabaeoidea* dominent avec respectivement 29% et 36%, alors que les *Tenebrionidae* ne présentent respectivement que 6% et 29% (Figure 2). Cette importante présence des *Scarabaeoidea* dans ces stations est liée certainement à la présence accidentelle de la matière organique, des fèces animales (Dromadaire et troupeaux de chèvres) et du couvert végétal.

A Guercif, les *Scarabaeoidea* (7 espèces soit 43,7%) se classent en tête, les *Tenebrionidae* viennent en deuxième position (4 espèces soit 25%). En troisième place se trouvent les *Caraboidea* et les *Chrysomellidae* (2 espèces soit 12,5 % chacune).

Dans la station de N-E de Missouri, ce sont les *Tenebrionidae* qui dominent, puis viennent en deuxième position les *Scarabaeoidea* et les *Caraboidea* (5 espèces soit 22% chacune), suivis des *Chrysomellidae* (2 espèces soit 9%) et les *Buprestidae* (1 espèce soit 4%).

A Midelt, les *Tenebrionidae* demeurent toujours dominants avec 7 espèces, soit 38%, puis viennent les *Scarabaeoidea* et les *Caraboidea* (4 espèces soit 22% chacune), les *Meloidae* et les *Buprestidae* (1 espèce soit 6% chacune).

A Aïn Beni Mathar, les *Tenebrionidae* restent dominants avec 13 espèces, soit 47% du total des espèces, suivis des *Scarabaeoidea* (6 espèces soit 22%), des *Caraboidea* (5 espèces soit 19%), des *Chrysomellidae* et des *Buprestidae* (1 espèce soit 4%).

Dans la station de Tendrara, les *Tenebrionidae* sont toujours dominants avec 16 espèces soit 28%, puis viennent les *Scarabaeoidea* et les *Caraboidea* (10 espèces soit 18% chacune), les *Meloidae* (4 espèces soit 7%), les *Chrysomellidae* et les *Buprestidae* (3 espèces soit 5% chacune), les *Coccinellidae* et *Curculionidae* (2 espèces soit 4% chacune) et les *Cerambycidae* (1 espèce soit 2%).

A Bouârfa, après les *Tenebrionidae* (10 espèces soit 22%) viennent les *Scarabaeoidea* (9 espèces soit 20%), les *Caraboidea* (6 espèces soit 14%), les *Meloidae* et les *Buprestidae* (4 espèces soit 9% chacune), les *Coccinellidae* et les *Chrysomellidae* (2 espèces soit 5%) et les *Cerambycidae* (1 espèce soit 2%).

Dans la station de Rich, les *Tenebrionidae* sont toujours en tête de la liste avec 10 espèces soit 55%, les *Caraboidea* viennent ensuite (4 espèces soit 21%). Cependant, les *Scarabaeoidea*, les *Buprestidae* et les *Chrysomellidae* ne sont représentés qu'avec une seule espèce chacune (soit 6% chacune).

Pour la station de Bouânane, ce sont les *Caraboidea* qui dominent avec 7 espèces soit 28%, viennent ensuite les *Tenebrionidae* et les *Scarabaeoidea* (5 espèces soit 20% chacune), les *Buprestidae*, les *Cerambycidae*, les *Chrysomellidae* et les *Curculionidae* avec une seule espèce soit 4% chacune.

A Figuig, les *Tenebrionidae* sont dominants avec 18 espèces soit 38%, suivis des *Scarabaeoidea* et des *Caraboidea* (7 espèces soit 15% chacune), les *Buprestidae* (4 espèces soit 8%), les *Meloidae* et les *Chrysomellidae* (3 espèces soit 6%), les *Coccinellidae* (2 espèces soit 4%) et les *Curculionidae* (1 espèce soit 2%).

A Boudnib, les *Caraboidea* et les *Scarabaeoidea* se classent en tête (5 espèces soit 29% chacune), viennent ensuite les *Tenebrionidae* (3 espèces soit 18%) alors que les *Cerambycidae*, les *Chrysomellidae* et les *Buprestidae* ne sont représentées que par une seule espèce soit 6% chacune.

A Erfoud, les *Tenebrionidae* prennent le relèvement avec 13 espèces soit 48%, suivis par les *Scarabaeoidea* (8 espèces soit 30%), les *Caraboidea* (3 espèces soit 11%) et les *Buprestidae* (1 espèce soit 4%).

A Merzouga, les *Tenebrionidae* sont toujours dominants avec 16 espèces soit 54% suivis des *Caraboidea* (6 espèces soit 20%), des *Scarabaeoidea* (4 espèces soit 13%), des *Cerambycidae* et des *Curculionidae* (1 espèce soit 3%).

Pour la répartition des *Caraboidea*, on note une nette dominance des *Pterostichidae* et des *Lebiidae*. Pour les *Scarabaeoidea*, on note une grande représentation des *Aphodiini* suivie par celle des *Scarabeini*. Cependant, les *Tenebrionidae* sont bien représentés par le groupe des *Pimiliini*, des *Tentyriini* et celui des *Erodiini*.

D'une façon générale, le peuplement est dominé sur le plan de la richesse taxonomique par la famille des *Tenebrionidae* qui est une famille très diversifiée en Afrique du Nord (Pierre, 1958), avec un très grand nombre de taxons et qui contient un nombre important d'espèces psammophiles.

Par ailleurs, la super famille des *Scarabaeoidea* regroupe un contingent important de taxons et domine plus ou moins le peuplement avec les *Tenebrionidae*. Cette bonne diversification est en grande partie due aux espèces coprophages, généralement indépendant du milieu et étroitement liées à la présence de fèces (Bouraada, 1996). En effet, du fait que la fréquentation des dunes par des troupeaux (station de Tendrara, Bouârfa, Guercif, Erfoud...

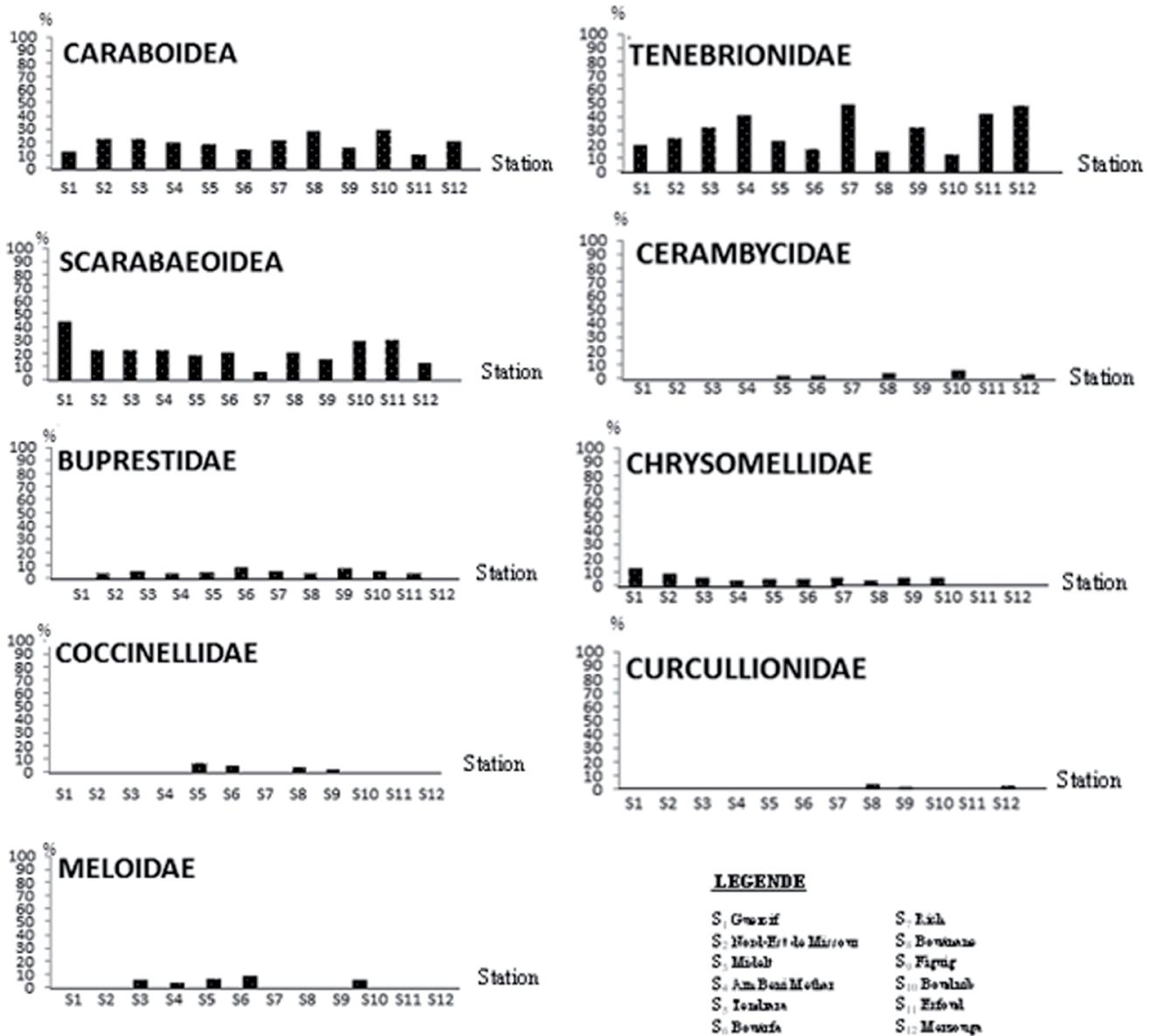


Figure 2: Richesse spécifique des différents familles inventoriées

etc.) abondants et constamment présents, un peuplement coprophage très riche en espèces s'est installé. Cependant, au printemps, apparaît un certain nombre de *Scarabaeoidea* phytophage, en particulier dans les stations localisées plus au Sud (Merzouga, Erfoud, Figuig...etc.), ce qui contribue à la bonne richesse stationnelle de cette super famille (Bouraada, 1996).

Pour la super famille des *Caraboidea*, elle est, en général, de faible importance devant les *Tenebrionidae* et les *Scarabaeoidea*. Elle possède peu de représentants dans les milieux très arides (Bouraada et al., 1999).

La présence des *Meloidae* et des *Chrysomellidae* est due principalement à leur bonne adaptation aux milieux steppiques. Quant aux *Curculionidae*, *Buprestidae*, *Coccinellidae* ils sont des phytophages dont la présence dépend de l'existence de leurs plantes hôtes (Bouraada, 1996).

La dominance des *Tenebrionidae* dans ce type de milieu est liée à l'adaptation de cette famille à ce biotope. En effet, les *Tenebrionidae* sont avant tout des insectes de steppes, de milieux arides et désertique (Pierre, 1958).

Les espèces de dunes sont en général des psammophiles très bien adaptés à ce type de milieu. Par contre, la majorité des *Scarabaeoidea* récoltés sont des coprophages qui, à quelques exceptions près (*Scarabeus semipunctatus* Fab.) n'a que très peu de lien avec le milieu dunaire. Il s'agit pour la plupart d'espèces fréquentant également d'autres milieux totalement différents et dont la présence ici n'est liée qu'à l'existence de fèces de façon régulière dans le biotope.

La grande richesse de la station de Tendara trouve son explication dans les particularités de cette station situé en position abritée au bord d'une cuvette. La végétation relativement diversifiée permet l'installation d'un nombre assez élevé d'espèces phytophages. La présence

régulière de bovins, ânes et chameaux permet également d'entretenir une faune coprophage diversifiée. De plus, sa situation géographique lui permet d'héberger à la fois des espèces d'origine méditerranéenne et des espèces d'origine saharienne. Il en est de même pour la station de Bouârfa.

La grande pauvreté du peuplement des coléoptères de Guercif trouve son origine dans l'isolement de ce type de dunes dans la région. Il en est de même pour la station de Midelt et Rich. La valeur assez élevée de la richesse spécifique dans la station de N-E de Midelt et de celle de Aïn Beni Mathar est due principalement à l'influence du climat méditerranéen.

Les dunes de Merzouga, Figuig et Erfoud contiennent un peuplement de coléoptères assez riche. Il s'agit,

pour l'essentiel d'espèces sahariennes qui se trouvent concentrées dans ces stations.

Abondance spatiale

Des individus rencontrés n'ayant pas été récoltés, en particulier pour les espèces abondantes où seule une partie représentative des individus a été collectée, nous allons nous contenter ici d'une analyse globale de ce paramètre. Cependant, la pression de récolte a été dans l'ensemble la même pour chaque campagne.

La présente étude montre une diminution de l'effectif des individus récoltés depuis Figuig jusqu'à Guercif. En effet, dans les stations du Nord, on note une abondance relativement faible et dominée par les *Tenebrionidae* (Figure 3). Les faibles valeurs de ce paramètre sont dus

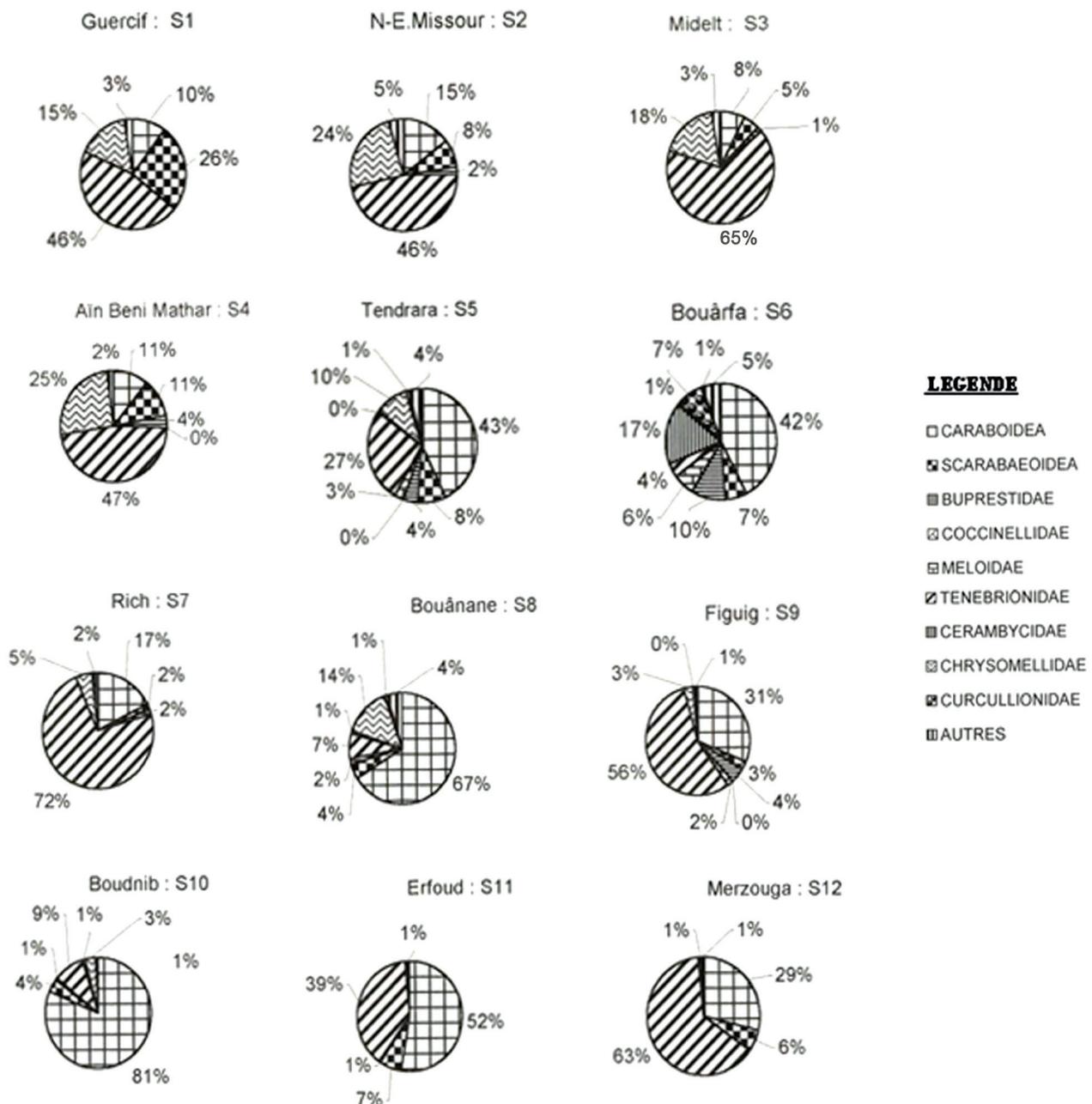


Figure 3: Spectre de l'abondance spécifique

notamment aux ressources alimentaires limitées durant une grande partie de l'année.

Par contre, dans les stations sahariennes et continentales désertiques (Merzouga, Erfoud, Figuig, Tandrara, Bouârfa, Boudnib,...), on note l'existence d'un peuplement beaucoup plus spécialisé que les autres stations et l'existence de ressources trophiques importante (déchets végétaux, fèces,...etc.). Ce milieu est très diversifié avec de nombreuses niches écologiques.

L'analyse de la distribution de l'abondance des coprophages de la super famille des *Scarabaeoidea* nous a montré une bonne représentation de ces derniers dans les stations de Tandrara, Bouârfa et Figuig. Cette bonne abondance est étroitement liée à la présence de fèces. Cependant, les *Scarabaeoidea* phytophages sont également très abondants dans les stations de Merzouga et Erfoud (Figure 3). En effet, dans les conditions climatiques qui sont celles du désert, les dunes présentent certains avantages pour la végétation, notamment leur grande capacité à absorber les eaux de pluies, la faible rétention de cette eau et la présence quasi permanente d'eau en profondeur qui forme une colonne au niveau des dunes et qui peut être exploitée par les plantes et par conséquent une bonne abondance des phytophages.

CONCLUSION

Dans notre inventaire entomologique, nous avons répertorié 107 taxons représentés par 1.792 individus et répartis dans 36 familles différentes.

En ce qui concerne le matériel entomologique étudié, beaucoup d'espèces sont nouvelles pour la région ou voient leur aire de répartition régionale agrandie.

Dans les stations prospectées, le peuplement entomologique est dominé par la famille des *Tenebrionidae* qui est la mieux représentée et bien adaptées à ce type de milieu d'extrêmes conditions climatiques. La super famille des *Scarabaeoidea* vient en deuxième position et dont les espèces sont pour la plupart des coprophages attirées par les fèces.

La grande richesse taxonomique des stations de Tandrara, Figuig et Bouârfa en ces groupes de taxons est principalement liées à la présence de conditions favorables (température, humidité, sources trophiques...etc.) qui leurs permettent un bon épanouissement.

De même, pour ce qui est de l'abondance, elle va plus au moins dans le même sens de la richesse taxonomique. Elle suit un gradient croissant Nord-Sud. La grande abondance est notée dans les stations désertiques et sahariennes de Figuig, Erfoud, Merzouga et Tandrara.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Alluaude C. (1924). Compte rendu d'une mission zoologique dans le Maroc Sud-Oriental. *Bull.Soc. Sc.Nat.du Maroc*. t. IV, (1-6) : 12-19.
- Alluaude C. (1925). Excursion zoologique à la plage de Saïdia (Maroc Oriental). *Bull.Soc.Sc.Nat. du Maroc*. t.V, (3) : 47-49.
- Antoine M. (1961). Coléoptères carabiques du Maroc : 4° partie. *Mem.Soc.Sc.Nat.Phy. Maroc, Zool.* (8) : 1-170.
- Antoine M. (1955). Coléoptères carabiques du Maroc : 1° partie. *Mem.Soc.Sc.Nat.Phy. Maroc, Zool.* (1) : 1-177.
- Antoine M. (1957). Coléoptères carabiques du Maroc : 2° partie. *Mem.Soc.Sc.Nat.Phy. Maroc, Zool.* (2) : 1-157.
- Antoine M. (1959). Coléoptères carabiques du Maroc : 3° partie. *Mem.Soc.Sc.Nat.Phy. Maroc, Zool.* (6) : 1-150.
- Antoine M. (1961). Coléoptères carabiques du Maroc : 4° partie. *Mem.Soc.Sc.Nat.Phy. Maroc, Zool.* (8) : 1-170.
- Antoine M. (1962). Coléoptères carabiques du Maroc : 5° partie. *Mem.Soc.Sc.Nat.Phy. Maroc, Zoo.* (9) : 1-153.
- Antoine M. (1943) Sur quelques Carabiques Marocains. *Bull.Soc.Sc.Nat.du Maroc.* (23): 43-55.
- Bouraada K. (1996). Le peuplement des végétaux et Coléoptères de dunes fixées par des graminées vivaces dans le Maroc Oriental. *Thèse de 3^{ème} cycle, Uni. Mohamed V, Fac.Sc.Oujda.* : 1-137.
- Chavanon G. et Bouraada K. (1995). 2^{ème} Note sur les *Scarabaeoidea* du Maroc Oriental, *addenda et corrigenda, L'Entomologiste* 51 (6) : 257-262.
- Chavanon G. et Bouraada K. (1996). Coléoptères nouveaux ou intéressants de la région de Figuig (Sud-est du Maroc) : compléments et nouvelles données, *Nouv. Revue Ent. Paris* T. 13 (4) : 287-293.
- Kocher L. (1956). Catalogue commenté des coléoptères du Maroc, Tenebrionides. *Trav. Inst. Sc. Cherifien. Maroc.* Fasc. VI. Ser. Zool. (12) : 1-185.
- Kocher L. (1957). Contribution à l'étude des *Glaphyrus* Marocains (Col. Scarab.). *Bull. Soc. Sc. Cherifien. Maroc. Fasc. VI, Ser. Zool.* (30) : 1-83.
- Kocher L. (1961). Catalogue commenté des coléoptères du Maroc, Addenda et corrigenda. *Trav. Inst. Sc. Cherifien. Maroc. Fasc. X. Ser. Zool.* (30) : 1-164
- Kocher L. (1969). Catalogue commenté des coléoptères du Maroc. Nouveaux Addenda et corrigenda. *Trav. Inst. Sc. Cherifien. Maroc. Fasc. X bis., Ser. Zool.* (34) : 1-132.
- Peyerimhoff P. (1943). Coléoptères du Sahara Occidental. *Bull, Soc. Sc. Nat. Phys. Maroc,* (9) : 90-164.
- Peyerimhoff P. (1947a) Etude et description des Coléoptères Marocains II. *Bull, Soc. Sc. Nat. Phys. Maroc* (9) : 90-164.
- Peyerimhoff P. (1947b). Notes sur une vingtaine de Coléoptères récemment trouvés au Maroc. *Bull, Soc. Sc. Nat. Phys. Maroc.*(25-26-27) : 309-321.
- Pierre F. (1958). Ecologie et peuplement entomologique des sables vifs du Nord-occidental. Centre National de Recherche Scientifiques. Série Biologique (1) : 332.
- Raymond A. (1948). Insectes de divers ordres récoltés au Sahara Central au cours d'une mission du centre national de la recherche scientifique en 1947-1948. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc.* (32): 77-89.