



HAL
open science

COMPARAISON DES COMMUNAUTÉS FRONDICOLES DES COLÉOPTÈRES DU CÈDRE (CED RUS ATLANTIC A MANETTI) EN FRANCE (PROVENCE) ET AU MAROC (MOYEN-ATLAS)

M Mouna, Lionel Bigot, J P Fabre

► **To cite this version:**

M Mouna, Lionel Bigot, J P Fabre. COMPARAISON DES COMMUNAUTÉS FRONDICOLES DES COLÉOPTÈRES DU CÈDRE (CED RUS ATLANTIC A MANETTI) EN FRANCE (PROVENCE) ET AU MAROC (MOYEN-ATLAS). Vie et Milieu / Life & Environment, 1985, pp.99-106. hal-03021954

HAL Id: hal-03021954

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03021954v1>

Submitted on 24 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

COMPARAISON
DES COMMUNAUTÉS FRONDICOLES
DES COLÉOPTÈRES DU CÈDRE
(*CEDRUS ATLANTICA* MANETTI)
EN FRANCE (PROVENCE)
ET AU MAROC (MOYEN-ATLAS)

*Communities of Crown coleoptera on cedar trees
Cedrus atlantica Manetti of France (Provence) and of Morocco (Middle Atlas)*

M. MOUNA*, L. BIGOT** et J.P. FABRE***

*Institut scientifique, Service de Zoologie et Ecologie,
Charia Ibn Batouta, B.P. 703 Rabat, Maroc

**Laboratoire de Biologie animale (Ecologie)
Faculté des Sciences Saint-Jérôme,
13397 Marseille Cedex 13, France

***Station de Zoologie forestière, INRA,
avenue Vivaldi, 84000 Avignon, France

ECOLOGIE
COMMUNAUTÉS FRONDICOLES
COLÉOPTÈRES
PROVENCE
MOYEN-ATLAS

RÉSUMÉ. — Les auteurs étudient deux peuplements de Coléoptères frondicoles sur Cèdre, d'une part sur le Petit Lubéron et sur le Mont-Ventoux (France, Provence) et d'autre part dans la région d'Ifrane-Michliffen (Maroc, Moyen-Atlas). L'inventaire est beaucoup plus important au Maroc avec 107 espèces, pour 63 espèces en Provence. Le Cèdre spontané du Maroc semble porter des espèces originales; le Cèdre introduit de la Provence réunit des espèces provenant des essences environnantes. Des variations de composition et de structure se manifestent au niveau des stations et des strates. Le peuplement marocain du Cèdre a une dominance d'espèces lusitaniennes; celui du Cèdre provençal est à dominance d'espèces eurosibériennes.

ECOLOGY
CROWN COMMUNITIES
COLEOPTERA
PROVENCE
MIDDLE ATLAS

ABSTRACT. — The authors study two communities of crown Coleoptera on cedar trees (*Cedrus atlantica* Manetti) of France (Provence) and of Morocco (Middle Atlas). The survey of the investigated community lists 63 species in Provence and 107 species in the Middle Atlas. The natural cedar tree of Morocco has an original community; the cedar tree of Provence receives species from neighbouring forest communities. Variations of composition and structure are observed in different stations and levels. There is an increase of eurosiberian species in Provence and of lusitanian ones in the Middle Atlas.

I. INTRODUCTION

Le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) est une espèce forestière spontanée en Afrique du Nord (Maroc, Algérie). D'après les analyses polliniques, le Cèdre disparaît de la région du sud-est français au

cours du Pléistocène moyen (A. Pons, *ab ora*); réintroduit au nord du bassin méditerranéen il y a plus d'un siècle, cette essence constitue des boisements importants en France et dans d'autres pays (Italie, Espagne, Bulgarie...). Son extension est due principalement à ses faibles exigences (elle supporte le calcaire), la bonne qualité de son bois et la relative résistance de ses peuplements aux incendies.

La faune du Cèdre constitue un domaine pratiquement inexploré si ce n'est quelques travaux déjà anciens effectués au Maroc : De Joannis 1921, De Peyerimhoff 1933. A l'exception des travaux en cours sur les ravageurs du Cèdre en France, il n'existe que quelques études fragmentaires sur les Insectes nuisibles : Balachowsky 1954, 1969; Leclant et Remaudière 1969; Covassi et Binazzi 1975.

Dans le cadre d'un D.E.A. (Mouna, 1980) puis d'une thèse de spécialité (Mouna, 1982), nous avons étudié en France, puis au Maroc, les peuplements des Insectes de la partie aérienne du Cèdre. L'objet de cette note est de comparer dans ces deux régions, l'une située au Nord, l'autre au Sud de la zone circum-méditerranéenne, la communauté frondicole du Cèdre en se limitant aux Coléoptères (situation des stations : Tabl. I).

Tabl. I. — Situation des stations étudiées.
Location of the studied samples.

Nom de la localité et Référence utilisée dans le texte	Altitude en mètres	Coordonnées géographiques en centigrades	
		Longitude	Latitude
Ventoux St Estève (V 1)	625	583 Est	4902 Nord
Ventoux Rolland (V 2)	820	584 Est	4903 Nord
Ventoux Mauvallat (V 3)	1025	583 Est	4904 Nord
Ventoux (V 4)	1140	584 Est	4905 Nord
Lubéron crête (L)	720	578 Est	4866 Nord
Ras-Al-Ma (S)	1650	559 Ouest	3714 Nord
Azrou (Z)	1800	570 Ouest	3704 Nord
Aïn Kahla (K)	1950	574 Ouest	3689 Nord

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1. Technique de récolte

Nous avons utilisé la technique classique du « parapluie japonais » ou « nappe de chasse » qui consiste à battre les branches sur un mètre à partir de leur extrémité, au-dessus d'une toile de dimension connue (1,20 × 0,80). Le battage a été effectué par la même personne, et l'échantillon standardisé (au moins pour le Maroc) par le nombre de coups successifs, déterminé par une étude préalable. La récupération de la faune se fait à l'aspirateur à bouche pour les espèces fragiles et peu chitinisées, à la pince souple pour les espèces rigides. Les premières sont tuées à l'éther acétique, les secondes sont noyées dans l'alcool.

2.2. Caractéristiques des stations

2.2.1. Petit Lubéron (Vaucluse, France)

Le massif du Petit Lubéron constitue la partie la plus occidentale de la chaîne du Lubéron, qui

s'étend d'Ouest en Est, parallèlement au cours de la basse Durance.

C'est un anticlinal datant des plissements Pyrénéo-Provençaux (Peyronne, 1959). Il est essentiellement formé par les terrains crétacés inférieurs. Le sol est calcaire, bien fissuré, avec une structure convenant bien au Cèdre (Toth, 1976).

Le climat du Lubéron s'intègre dans le climat méditerranéen général à influence maritime.

La cédraie du Petit Lubéron, créée au siècle dernier, se mélange, selon les localités, au Chêne Vert et au Buis à une altitude moyenne de 650 à 700 m.

Nous avons effectué des prélèvements de faune sur Cèdre pendant les mois de décembre 1979, mars, avril et mai 1980.

2.2.2. Mont-Ventoux (Vaucluse, France)

Le Mont-Ventoux se dresse brusquement au Nord-Est de la plaine fertile qu'arrosent à la fois la Durance et le Rhône.

Géologiquement, le massif du Ventoux appartient aux formations secondaires et doit son relief à l'existence de plissements nombreux et complexes (Chiardola-Sabouret, 1977).

Le climat de cette montagne s'élevant jusqu'à 2 000 m d'altitude est assez varié : il y a étagement des climats depuis le climat méditerranéen jusqu'au climat des régions alpines (De Carmantrand, 1954-1956).

Nous avons effectué, au Mont Ventoux, une étude sur un transect altitudinal en flanc Sud-Ouest, depuis la limite inférieure du Cèdre (600 m) jusqu'à sa limite supérieure (1 140 m). Le Cèdre est l'essence dominante, mais on le trouve quelquefois en mélange avec le Pin maritime (*Pinus pinaster* Ait), le Chêne Blanc (*Quercus pubescens* Willd), le Pin Noir (*Pinus nigra* Arn. *nigricans* Host var. *austriaca* Novak), le Pin à crochets (*Pinus uncinata* Ramond in D.C.).

2.2.3. Maroc (Moyen-Atlas)

Le Moyen-Atlas est une chaîne alpine d'orientation Nord-Est Sud-Ouest qui forme avec le Haut Atlas une grande diagonale à peu près rectiligne.

Formé au cours des mouvements tertiaires atlastiques, le Moyen-Atlas est constitué pour la plus grande partie par des calcaires et calcaires dolomitiques du Jurassique inférieur (Lias). La chaîne a connu d'énormes bouleversements volcaniques au Quaternaire; il en résulte des sols favorables au Cèdre.

Le Cèdre se rencontre, dans le Moyen-Atlas, dans les étages bio-climatiques humides et subhumides. Il est mélangé, dans ce massif, au Chêne Vert (*Quercus ilex* L.) (qui l'accompagne dans presque toutes les localités) et, selon l'altitude, au Chêne zeen (*Quer-*

cus faginea Lam.), au Pin maritime et au Génévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L.).

Nous avons réalisé des prélèvements de faune, sur Cèdre, dans trois stations différentes au point de vue altitudinal, climatique et floristique. Les stations de Ras-Al-Ma (S : 1 650 m) et de Azrou (Z : 1 800 m) appartiennent à l'étage bioclimatique humide et froid et se placent dans la cédraie basse tempérée; la station d'Aïn Kahla (K : 1 950 m) appartient à l'étage bioclimatique subhumide froid et se place dans la cédraie moyenne (Pujos, 1966).

L'échantillonnage a été réalisé mensuellement du mois d'avril au mois d'octobre 1981 (le reste de l'année, les stations sont enneigées). Les prélèvements sont effectués à deux niveaux (strates) de l'arbre : 1-2 m (échantillonnage debout au sol) et 2-6 m (échantillonnage sur une échelle).

2.3. Techniques de calculs

La comparaison est basée sur la présence-absence des espèces dans les peuplements considérés 2 à 2, à l'aide du coefficient coenotique de Jaccard, dont la formule est :

$$Q_{1,2} = \frac{S_{1,2}}{S_1 + S_2 - S_{1,2}} \times 100$$

S_1 : nombre d'espèces propres au peuplement 1, S_2 : nombre d'espèces propres au peuplement 2, $S_{1,2}$: nombre d'espèces communes aux peuplements 1 et 2.

Nous avons interprété les matrices de similitude, obtenues en calculant ce coefficient, par la méthode classique du dendrogramme en utilisant l'algorithme de Lance et Williams (1967) (*in* Daget, 1976). La formule de l'algorithme est :

$$C_{k,ij} = x (C_{kj} + C_{ki}) + BC_{ij}$$

ij : premier groupe déjà formé des deux observations i et j auxquelles correspond dans la matrice de similitude le coefficient de corrélation le plus élevé, k : observation quelconque, x et B : constantes (x = 0,625 et B = - 0,25).

III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1. Répertoire faunistique et commentaire

3.1.1. Répertoire faunistique

En France (Provence), nous avons prélevé 63 espèces de Coléoptères appartenant à 21 familles (Tabl. II). Au Maroc (Moyen-Atlas), nous avons pu recenser 107 espèces de Coléoptères classées en 24 familles (Tabl. III).

3.1.2. Commentaire

A partir des données bibliographiques sur le mode de vie des espèces recensées nous avons constaté que :

- En France, aucune des espèces n'est inféodée au Cèdre.

- Au Maroc, en revanche, certaines des espèces capturées semblent propres au Cèdre : *Amauronia longula* (Col. Dasytidae), *Labidostomis rubripennis* (Col. Chrysomelidae), *Anthaxia pleuralis* et *A. ludovicae* (Col. Buprestidae), *Scythropus warioni* et *Brachyderes caudatus* (Col. Curculionidae).

Ceci indique que le Cèdre, dans son pays d'origine, héberge une faune qui lui est propre. Par contre la cédraie dans les pays d'introduction n'est pas accompagnée par la faune qui lui est attachée, mais héberge diverses espèces d'Insectes trouvées en place sur d'autres essences. Cependant des ravageurs, en provenance des cédraies spontanées d'Afrique du Nord, ont déjà envahi le Cèdre de Provence : il s'agit de deux Pucerons et d'une Tordeuse qui, dans leur nouveau milieu et en l'absence d'ennemi naturel, commettent des dégâts appréciables (Fabre, 1976 a et b).

3.2. Comparaison des peuplements frondicoles d'Insectes du Cèdre en France et au Maroc

Nous avons pris en considération tous les Insectes prélevés sur Cèdre afin de travailler dans les mêmes conditions dans les deux pays.

3.2.1. France

Les coefficients sont faibles (Tabl. IVA, Fig. 1 A) : les différences sont marquées entre les placettes.

La différence est assez bien marquée entre les deux peuplements d'Insectes du Mont Ventoux et du Petit Lubéron (Fig. 1 A).

Au Mont Ventoux, il y a plus de concordance entre les deux prélèvements effectués à 1 000 m et 1 140 m d'altitude (V_3 et V_4) (Fig. 1 A). Ensuite c'est le niveau 600 m (V_1) qui se joint au premier groupe formé; enfin c'est le niveau 800 m (V_2). Il résulte de cette observation que, au plan faunistique, V_1 (600 m) est plus proche de V_3 - V_4 (1 000-1 140 m) que de V_2 (800 m).

En réalité la particularité observée pour V_2 semble correspondre à une plus grande hétérogénéité du peuplement de Cèdre qui, à cet endroit, est en mélange avec la végétation spontanée dans de plus fortes proportions. Une autre caractéristique particulière de cette station tient au fait qu'elle est composée d'arbres beaucoup plus âgés.

La différence des deux massifs, relativement bien isolés par des bassins et par des plateaux, s'explique

Tabl. II. — Répertoire des Coléoptères relevés sur Cèdre en France (Provence) : L, Lubéron; V, Mont-Ventoux.
Catalogue of the sampled coleoptera on cedar tree in France.

Lebiidae

Philorhizus notatus Steph. L

Oxytelidae

Phyllocrepa floralis Payk. L

Tachyporidae

Tachyporus pusillus Grav. V
Bolitobius exoletus Erichs. L

Cantharidae

Malthodes maurus Cast. L
Rhagonycha lignosa Müll. V

Malachiidae

Dasytes tristiculus Muls. V
Malachius aeneus L. V
Haplocnemus virens Suffr. V
Dasytes flavipes Ol. V
Sphinginus lobatus Ol. VL
Attalus analis Panz. V

Elateridae

Limonius minutus L. L
Limonius parvulus Panz. LV
Cardiophorus rufipes Goeze L
Cardiophorus biguttatus Ol. L
Ampedus praeustus F. V

Nitidulidae

Micruria melanocephala Marsh. L

Cryptophagidae

Atomaria ruficornis Mannh. V
Micrambe vini Panz. L

Lathridiidae

Corticarina truncatella Mannh. L

Coccinellidae

Harmonia quadripunctata L. VL
Rhizobius litura F. V.L.
Scymnus auritus Thunb. VL
Adalia decempunctata L. VL
Exochomus quadripustulatus Lin. VL
Synharmonia lyncea Ol. V
Adalia decempunctata bimaculata Pontopp. L
Paramysia oblongoguttata L. L
Chilocorus bipustulatus L. L
Anaitis ocellata L. L
Adonia variegata Goeze L
Exochomus quadripustulatus floralis Mots. L

Anobiidae

Ernobius pini Sturm-Sch. L

Ptinidae

Ptinus irroratus Kiesw. L
Ptinus latro F. L

Anthicidae

Anthicus constrictus Curt. L

Mordellidae

Anaspis mulsanti Bris. L
Anaspis varians Muls. V

Alleculidae

Omophlus lepturoides F. L
Gonodera luperus ferrugineus F. V

Scarabaeidae

Amphimallon solstitialis L. L

Cerambycidae

Gracilia minuta F. V

Chrysomelidae

Longitarsus aeneus Kutsh. VL
Cryptocephalus marginellus Ol. V
Luperus alpinus Deshr. L
Galerucella luteola Müll. L

Bruchidae

Spermophagus sericeus Geoffr. VL
Bruchidius imbricornis Panz. VL
Bruchidius varius Oliv. L

Curculionidae

Apion tubiferum Gyll. L
Brachyderes incanus L. L
Rhynchaenus erythropus Germ. VL
Cionellus gibbifrons Ksw. L
Phyllobius roboretanus Gyll. VL
Polydrusus marginatus Steph. VL
Peritelus sphaeroides Germ. VL
Curculio abietis L. V
Ceuthorrhynchus sp. L

Scolytidae

Ips erosus Wall. L
Ips proximus Eich. L
Scolytus pygmaeus F. V

Tabl. III. — Répertoire des Coléoptères relevés sur Cèdre au Maroc (Moyen-Atlas) : S, Ras-Alma; Z, Azrou; K, Aïn Kahla; F, Ifrane; C, col du Zad; T, région d'Itzer; M, Michlifen.
Catalogue of the sampled coleoptera on cedar tree in Morocco (Middle Atlas).

Lebiidae

Microlestes angusteforcipatus Ant. S, Z, K.
Microlestes sp. S.
Philorhizus bifasciatus Dej. S, Z, K.
Lebia trimaculata Villers Z.

Oxytelidae

Platystethus oxytelinus Fauv. S, Z, K.

Platystethus cornutus Grav. S.

Staphylinidae

Ocytus sericeus Mots. S.
Xantholinus linearis Ol. S, Z.

Tachyporidae

Tachyporus hypnorum F. S, Z, K.
Tachyporus nitidulus F. S, Z, K.

Aleocharidae*Atheta atramentaria* Gyll. S.**Cantharidae***Rhagonycha querceti* Kiesw. S, K.**Malachiidae***Malachius atlasticus* Esc. S, K, C.*Hypebaeus albifrons* F. K.*Attalus reductus* Pic. S.*Colotes javeti rufithorax* Duv. S.*Gen. sp.***Dasytidae***Lobonyx gracilis* Rtt. S, Z.*Lobonyx aeneus* F. K.*Amauronia longula* Desbri. S, Z, K.**Elateridae***Cardiophorus melampus* Ill. S, Z.*Cardiophorus sp.* S, Z.*Cardiophorus beduinus* Buyss. C.**Throscidae***Throscus elateroides* Heer. K.**Buprestidae***Anthaxia salicis* F. S.*Anthaxia pleuralis* Fairm. S, Z, K.*Anthaxia ludovicæ* Ab. S, Z, K.**Dermestidae***Anthrenus pimpinella* F. Z.*Anthrenus exilis* Muls. S, Z.**Nitidulidae***Meligethes villosus* Bris. S.*Epurea latipes* Grouv. Z.**Cryptophagidae***Atomaria ruficornis* Marsch. K.*Atomaria barbara* Rtt. S.*Gen. sp.***Phalacridae***Olibrus affinis* Strm. S, Z, K.*Olibrus bicolor* F. Z.*Olibrus pygmaeus* Sturm. S, Z, K.*Olibrus bedeli* Guilleb. S.*Olibrus aenescens* Rüst. Z.*Phalacrus coruscus* Panz. S, Z, K.**Lathridiidae***Corticarina fulvipes* Com. Z.*Enicmus minutus* L. S.**Coccinellidae***Exochomus anchorifer* All. Z, K.*Exochomus quadripustulatus floralis* Mots. M.*Paramysia oblongoguttata* L. S, Z, K.*Scymnus punctillum* Ws. Z, Z, K.*Scymnus apetzi* Muls. Z.*Scymnus pallidivestis* Muls. S, Z, K.*Scymnus kiesewetteri* Muls. S.*Synharmonia lyncea* Ol. Z.*Pharoscymnus setulosus* Chev. Z.*Coccinella septempunctata* * L. S, Z.*Adonia variegata* Goeze F.*Chilocorus bipustulatus* L. Z.*Novius cruentatus algiricus* Crotch. S, Z, K.**Anobiidae***Gastralus sp.* S, Z, K.**Scraptiidae***Trotomma sp.* S, K.**Scarabaeidae***Aphodius melanostictus* Schm. S, Z.*Polyphylla fullo* L. Z.**Chrysomelidae***Longitarsus sp.* S, Z, K.*Aphthona euphorbiae* Schrank. S, Z, K.*Phyllotreta nigripes* F. Z, K.*Phyllotreta consobrina* Curt. Z.*Luperus nigritarsis* Joan. S, Z, K.*Luperus pardoii* Cod. K.*Labidostomis rubripennis* Luc. S, Z, K, F, C.*Psylliodes cuprea* Koch. S, Z, K.*Chaetocnema tibialis* Ill. Z.*Gynandrophthalma gratiosa* Luc. Z.*Cryptocephalus rufipes* Gze S, K.*Cryptocephalus fulvus* Gze S.*Cryptocephalus blandulus* Har. S.*Pachybrachis sp.* S.*Chrysomela gypsophilae* Küst. Z.*Lachnaea hirta* F. C.F.*Lachnaea lucidipennis* Peyerh. Z.*Ochrosis ventralis* Ill. S, Z, K.**Bruchidae***Bruchidius tibialis* Boh. S, Z.*Bruchidius foveolatus* Gyll. S, Z, K.*Bruchidius lividimanus* Gyll. S, Z, K.*Bruchidius murinus* Boh. Z.*Bruchidius varius* Ol. Z.**Curculionidae***Sitona humeralis* Steph. Z.*Sitona puncticollis* Steph. K.*Sitona lineatus* L. S, Z.*Sitona crinitus* Ol. S, Z, K.*Scythropus warioni* Mars. S, Z, K.*Apion aeneum* F. S, Z, K.*Apion detritum* Rey. S, Z, K.*Apion frumentarium* Payk. S, Z.*Apion radiolus* Kirby Z.*Apion pisi* F. F.*Smicronyx reichi* Gyll. Z.*Tychius pusillus* Germ. S, K.*Tychius tibialis comptus* Tourn. Z.*Larinus afer* Gyll. T.*Magdalis sp.* T.*Ceuthorrhynchus aubei* Boh. S, K.*Ceuthorrhynchus geographicus* Gze S, Z.*Ceuthorrhynchus contractus* Marsh. S, Z.*Ceuthorrhynchus sp.* Z.*Brachyderes caudatus* Hust. K.*Phytonomus variabilis* Hust. K.*Gen. sp.* S.**Scolytidae***Cryphalus numidicus* Eichh. Z.*Xyleborus saxeseni* Ratz. K.

* KOVAR (1977), a signalé d'Afrique du Nord avec mention « Maroc », une espèce nouvelle, *Coccinella algerica*, confondu jusqu'ici avec *C. septempunctata*.

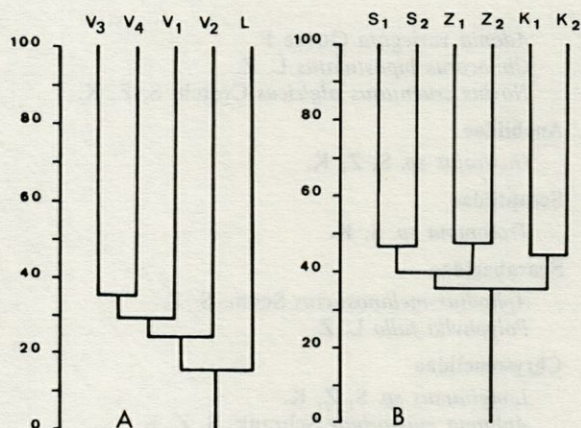


Fig. 1. — A, Dendrogramme interprétatif de la matrice de similitude (Tabl. IV A) pour les stations de France; B, dendrogramme de la matrice de similitude (Tabl. IV B) pour les stations du Maroc.

Dendrogram of the correspondence matrix A, for the french samples (Table IV A), B, for the Morocco samples (Table IV B).

par le caractère plus montagnard du Mont Ventoux. De là, on peut supposer que les conditions climatiques liées à la topographie et à l'altitude interviennent pour individualiser un peuplement à l'échelle d'un massif forestier même dans le cas de massifs proches géographiquement comme c'est le cas ici du Lubéron et du Ventoux.

Tabl. IV. — A, Matrice de similitude pour les différentes stations étudiées en France; B, matrice de similitude pour les différentes stations étudiées au Maroc.

Correspondence matrix for the studied stations: A, in France, B, in Morocco.

A		V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	L	
	L	22,581	18,182	21,875	16,364		
	V ₄	25,714	22,222	35,294			
	V ₃	34,884	27,027				
	V ₂	28,571					
	V ₁						
B		SI	SII	ZI	ZII	KI	KII
	KII	38,75	41,25	40,244	36,047	44,776	
	KI	41,463	45,679	37,931	37,079		
	ZII	46,237	40,816	47,368			
	ZI	44,086	38,776				
	SII	46,667					
	SI						

3.2.2. Maroc

Ici encore les coefficients de corrélation sont faibles (Tabl. IV B et Fig. 1 B), quoique plus élevés

que ceux obtenus en France. Des différences existent entre les stations et les strates étudiées sur le plan faunistique.

Les 3 groupes de strates formées, S_I-S_{II}, Z_I-Z_{II} et K_I-K_{II}, correspondent aux stations étudiées, donc il y a individualisation des stations sur le plan faunistique. On constate (Fig. 2) qu'à l'échelle des trois stations, il y a rapprochement entre Ras-Al-Ma (S) et Azrou (Z) pour former un groupe, Aïn Kahla (K) restant à part. Cette séparation est due probablement aux bioclimats régnant dans les deux groupes de stations (cf. 1.2.), à leur isolement dans l'espace et à l'altitude différente.

La différence entre les basses strates et les hautes strates est due au fait que :

- les espèces prélevées dans la basse strate des 3 stations sont surtout des espèces de plantes basses : *Meligethes villosus*, *Ceuthorrhynchus geographicus*, *C. contractus*, *Olibrus pygmaeus*...

- les espèces rencontrées dans la haute strate des 3 stations sont surtout des espèces d'arbres et d'arbustes : *Anthaxia salicis*, *Bruchidius lividimanus*, *Xyleborus saxeseni*, *Cryphalus numidicus*.

L'individualisation des stations sur le plan faunistique est due à leur altitude différente :

- les espèces propres à la station Ras-Al-Ma sont en général des espèces de basse altitude : *Cryptocephalus fulvus*, *Olibrus bedeli*, *Atomaria barbara*...

- les espèces prélevées uniquement dans la station Azrou sont des espèces d'altitude moyenne : *Corticaria fulvipes*, *Smicronyx reichi*, *Chaetocnema tibialis*...

- les espèces recensées uniquement de la station Aïn Kahla sont des espèces de haute altitude : *Hypebaeus albifrons*, *Sitona puncticollis*, *Phytonomus variabilis*...

Il y a des espèces en commun entre les 3 stations ou entre 2 stations seulement : ce sont en général des espèces à large répartition.

3.3. Chronologie comparée à l'échelle paléarctique des Coléoptères prélevés sur Cèdre en France et au Maroc

Dans le but de montrer l'origine de la faune récoltée sur le Cèdre dans les cédraies artificielles de Provence et naturelles du Moyen Atlas nous allons présenter les spectres biogéographiques des peuplements. Pour cela, nous avons établi, pour chaque espèce, sa répartition à l'échelle paléarctique et nous avons séparé les espèces en :

- paléarctiques (ou euro-sibériennes), réparties en Europe, Asie septentrionale et Afrique du Nord.

- atlanto-méditerranéennes (ou lusitaniennes), réparties surtout dans les territoires de Méditerranée occidentale mais pouvant s'étendre vers l'Europe et l'Asie Mineure.

- méditerranéo-asiatiques (ou pontiques) distribuées en Asie Mineure, mais dont les éléments les

plus plastiques peuvent s'étendre jusque dans la région de la Méditerranée occidentale.

En France, pour un nombre total de 63 espèces de Coléoptères, nous avons les pourcentages suivants :

— paléarctiques	72,58 %
— atlanto-méditerranéennes.....	16,13 %
— méditerranéo-asiatiques	11,29 %

Au Maroc, pour un nombre total d'espèces de Coléoptères de 107 nous avons les pourcentages suivants :

— atlanto-méditerranéennes.....	47,37 %
— paléarctiques	36,84 %
— méditerranéo-asiatiques	15,79 %

Nous constatons (Fig. 2 (A)) que les spectres établis pour la France montrent une dominance des espèces paléarctiques. La cédraie réintroduite après disparition au cours des glaciations quaternaires voit se reconstituer une zoocoénose frondicole à partir de la communauté implantée sur les essences frontalières de son environnement.

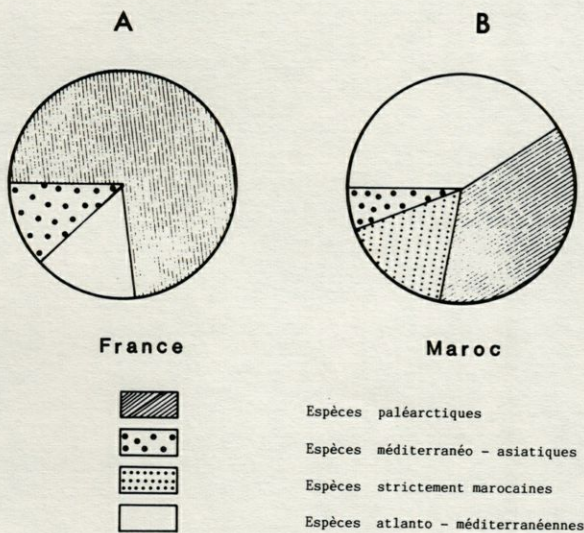


Fig. 2. — Spectre biogéographique des Coléoptères récoltés sur Cèdre en France et au Maroc au cours de la présente étude.

Biogeographical spectrum of the sampled coleoptera on cedar tree in France and in Morocco during this study.

Au Maroc, les spectres (Fig. 2 (B)) montrent une dominance des espèces atlanto-méditerranéennes. Il est normal que ces éléments, dont le centre de dispersion est proche du territoire marocain (s'il ne s'y trouve pas englobé en partie), domine la faune d'une essence spontanée dans le pays.

3.4. Discussion

De cette première étude biocoenotique, il apparaît que le Cèdre porte un peuplement d'Insectes Coléoptères réunissant des espèces qui proviennent

des essences de l'environnement forestier. Cette constatation a déjà été faite par d'autres auteurs, en particulier Balachowski en 1969. Ceci est valable aussi bien pour le Cèdre en cédraies naturelles qu'en cédraies d'introduction.

Dans ce dernier cas, on peut assister à la prolifération sur Cèdre d'une — ou de plusieurs — populations dangereuses pour cette essence.

Au Maroc, dans son pays d'origine, le Cèdre héberge un ensemble d'espèces qui lui est propre. Parmi ces espèces, certaines peuvent proliférer et provoquer des dégâts importants.

De tels faits se sont déjà vérifiés en France pour des Insectes n'appartenant pas aux Coléoptères et qui constituent les principaux ravageurs du Cèdre dans ce pays.

Une voie de lutte consiste alors à tenter de rétablir l'équilibre en faveur de l'arbre en introduisant du pays d'origine les ennemis naturels (parasites ou prédateurs) du ravageur. Ainsi, pour limiter les pullulations du Puceron du Cèdre de l'Atlas *Cedrobium laportei* Rem., on a acclimaté en France son parasite spécifique *Pauesia cedrobii* Sary et Leclant à partir du Moyen Atlas (Fabre et Rabasse, 1985).

Il est également indispensable de procéder à une étude des ravageurs potentiels dans l'aire du Cèdre. Ce programme est en cours actuellement en France avec des recherches sur la Tordeuse du Cèdre *Epinothia cedricida* Diak. qui fait des dégâts dans les massifs du Lubéron et du Ventoux (Fabre, 1976 a) et risque de se porter dans les reboisements — jusque-là indemnes — effectués à grande échelle depuis une quinzaine d'années dans le sud-est de la France. De même est abordée l'étude de la Tordeuse *Acleris undulana* Wals., nouvellement découverte au Maroc, connue pour ses dégâts en Turquie : cette Tordeuse représente un danger potentiel très important pour les cédraies circum-méditerranéennes (Fabre et Mouna 1983).

BIBLIOGRAPHIE

- BALACHOWSKI A.S., 1954. Etude comparative des cochenilles du cèdre au Liban et en Afrique du Nord. *Rev. Path. vég. Ent. agr. France*, 33 (2) : 108-114.
- BALACHOWSKI A.S., 1969. Les scolytes du cèdre dans le Nord de l'Afrique. *Ann. Soc. Ent. Fr.*, 5 (3), 647-655.
- CHIARDOLA-SABOURET F., 1977. Le peuplement des insectes Coléoptères des pelouses dans le Mont Ventoux (Vaucluse). Thèse Marseille : 1-113.
- COVASSI M. e A. BINAZZI, 1975. Note corologica e morfologica sulla *Cinara cedri* Mjm. in Italia. (Homoptera, Lachnidae). *Redia*, 55 : 331-344, 1974-1975.
- DAGET J., 1976. Les modèles mathématiques en écologie. Masson, Paris : 1-172.
- DE CARMANTRAND, 1954-1956. Le Mont Ventoux. *Bull. Soc. forest. Franche Comté et Prov. Est*, 27 : 345-362.

DE JOANNIS J., 1921. Les chenilles des cones de cèdre. *Bull. Stat. Rech. forest. Afr. N.*, 1 (6) : 187-199.

DE PEYERIMHOFF P., 1933. Les coléoptères attachés aux conifères dans le Nord de l'Afrique. *Ann. Soc. Ent. Fr.*, 102 : 359-412.

FABRE J.P., 1976 a. Extension du cèdre et risques d'attaques d'insectes. *R.F.F.*, 28 (4) : 261-269.

FABRE J.P., 1976 b. Sur la présence en France de *Cinara cedri* (Mimeur), puceron nuisible au cèdre. *C.R. Acad. Agr. France* : 771-775.

FABRE J.P. et M. MOUNA, 1983. Sur la présence au Maroc d'une tordeuse *Acleris undulana* Wals (*Lepidoptera Tortricidae*) grave ravageur des cèdres : *Cedrus atlantica* Manetti, *Cedrus libani* Barrel. *C.R. Acad. Agr. France* : 642-647.

FABRE J.P. et J.M. RABASSE, 1985. Introduction dans le Sud-Est de la France d'un parasite : *Pauesia cedrobei* Stary et Leclant (*Hymenoptera Aphidiidae*) du puceron : *Cedrobium laportei* Remaudière (*Homoptera Aphididae*) du cèdre de l'Atlas : *Cedrus atlantica* Mannetti (en préparation).

LANCE G.N. et W.T. WILLIAMS, 1967. A general theory of classificatory sorting strategies. I. Hierarchical systems. *Comp. J.*, 9 : 373-380.

LECLANT F. et J. REMAUDIÈRE, 1969. Sur la biologie d'*Epinotia cedricida* Diak., grave ravageur du cèdre en France (Lep. Tortricidae). *Ann. Soc. Ent. Fr.*, 5 (2), 397-405.

MOUNA M., 1980. Premières données sur les Arthropodes frondicoles du cèdre. D.E.A., Marseille : 1-49.

MOUNA M., 1982. Recherches écologiques sur le peuplement frondicole des insectes du cèdre (*Cedrus atlantica* Man) dans le Moyen Atlas marocain. Thèse spécialité, Marseille : 1-121.

PEYRONNE J.C., 1959. Etude phytosociologique du Petit Lubéron. D.E.S., Marseille, Fac. Sciences, 1-71.

PUJOS A., 1966. Les milieux de la cédraie marocaine. Etude d'une classification des cédraies du Moyen Atlas et du Rif, en fonction des facteurs du sol et du climat et de la régénération naturelle actuelle dans ces peuplements. *Ann. Rech. Forest. du Maroc*, 8, rapport 1964 : 1-283.

TOTH J., 1976. Contribution à l'étude de la fructification et de la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* MAN.) dans le Sud de la France. Thèse Marseille : 1-136.

Reçu le 18 janvier 1985; received January 18, 1985
 Accepté le 22 mars 1985; accepted March 22, 1985

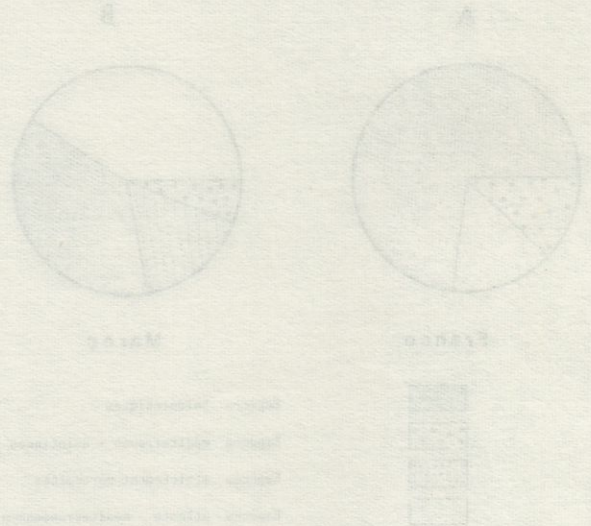


Fig. 1. Répartition géographique des cèdres en France et au Maroc en fonction de la latitude. A : France; B : Maroc. Les segments blancs et gris clair correspondent aux cèdres de l'Atlas, les segments gris foncé et noir aux cèdres de l'Atlas et de l'Atlas oriental.