

# DONNÉES PRÉLIMINAIRES SUR LES HYDROCARBURES CUTICULAIRES CHEZ QUELQUES ESPÈCES DE *DRIMEOTUS* S. STR. (COLEOPTERA, LEPTODIRINAE)

OANA MOLDOVAN\*, HÉLÈNE ALVES\*\* et JEAN-MARC JALLON\*\*

Des analyses chromatographiques montrent la présence des lipides cuticulaires (y compris des hydrocarbures) chez des espèces du sous-genre *Drimeotus* s. str. Les molécules peuvent être communes pour plusieurs espèces, mais en quantité relative variable, commune pour quelques-unes des espèces, ou caractéristiques pour une espèce. Étant donné ces différences et leur concordance avec d'autres données utilisées en taxonomie, les hydrocarbures cuticulaires peuvent fournir des informations utiles pour les études taxonomiques.

## INTRODUCTION

Quoique les études sur les Coléoptères souterrains de Transylvanie eussent débuté au XIX<sup>e</sup> siècle, elles ne se sont intensifiées qu'après 1911, l'année de la parution de la première monographie sur les Leptodirinae cavernicoles, réalisée par Jeannel. Le même auteur a complété en 1924 et 1930 les données sur les Leptodirinae, en incluant le sous-genre *Drimeotus* s. str. aussi, mais peu d'études ultérieures s'y sont ajoutées (Ieniștea, 1955, Racoviță, 1985). Nous avons donc repris la classification du sous-genre *Drimeotus* s. str. en utilisant différentes données, parmi lesquelles les hydrocarbures cuticulaires.

Les hydrocarbures cuticulaires sont des molécules qui se trouvent sur la surface de la cuticule. Elles ont un rôle phéromonale (démonstré chez les Coléoptères Staphylinidae), d'attractant à courte distance pour le sexe opposé et aphrodisiaque aux petites concentrations (Lockey, 1988; Peshke, 1985, 1987; Peshke et Metzler, 1987). D'autre part, les profils des hydrocarbures cuticulaires ont été utilisés dans des études taxonomiques sur les termites et les diptères (Brandl *et al.*, 1992), ces profils étant comparés avec des données concernant les alloenzymes et des caractères morphologiques. Chez les espèces du complexe *Speonomus delarouzei* des Pyrénées Orientales, nous avons trouvé une bonne concordance entre les données biochimiques, comportementales et celles portant sur les hydrocarbures cuticulaires (Moldovan, 1997).

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

*Matériel.* Pour cette étude, quatre espèces des Monts Pădurea Craiului ont été analysées (fig. 1):

- *Drimeotus puscariui*, de la grotte «Peștera Litophagus»;

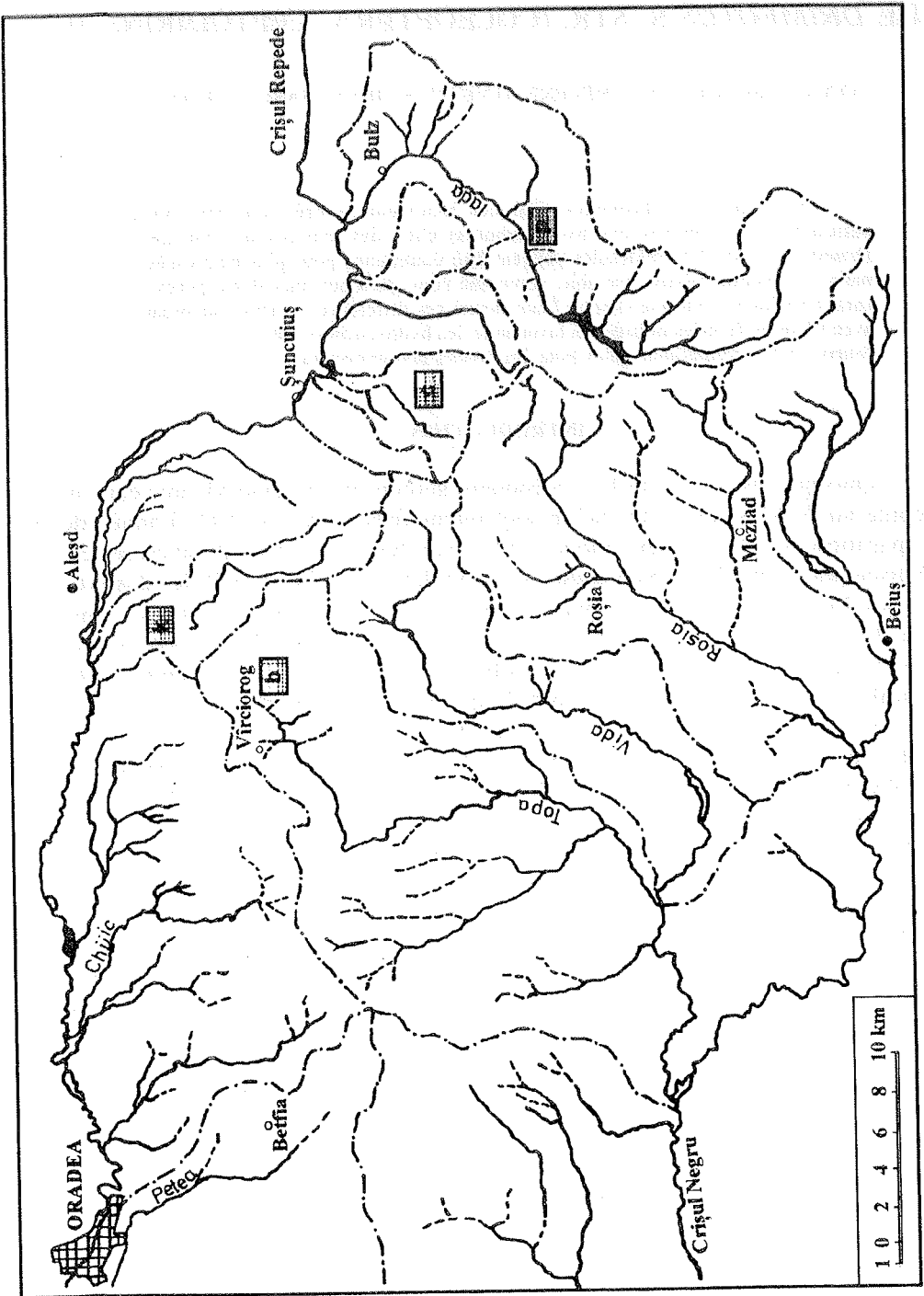


Fig. 1. — Carte de la répartition dans les Monts Pădurea Craiului des stations d'échantillonnage pour les quatre espèces du sous-genre *Drimeontus s. str.*: *D. puscaritii* (p), *D. chyzeri* (c), *D. kovacsii* (k), *D. bokori* (b) (d'après Rusu, 1988, modifiée).

- *Drimeotus kovacsi*, de la grotte «Peștera Igrita»;
- *Drimeotus bokori*, de la grotte «Peștera Osoi»;
- *Drimeotus chyzeri*, de la grotte «Peștera Lesiana».

Pour les analyses chromatographique en phase gazeuse, nous n'avons utilisé que des mâles matures. Ceux-ci ont été préalablement isolés des femelles et mis en élevage dans la grotte-laboratoire de Moulis (France).

*Chromatographie sur couche mince.* Pour la saturation de la cuve, un mélange de 80 ml hexane, 20 ml éther et 2 ml acide acétique a été utilisé. Sur la plaque TLC Gel de Silice 60 Merck ont été déposés deux échantillons:

- 10 mouches *Drosophila* sp.
- 1 *Drimeotus kovacsi* Mill., mâle.

*Extractions.* Les extraits ont été faits dans l'hexane. Des individus ont été introduits vivants dans un tube d'essai, dans 50  $\mu$ l d'hexane durant 30 minutes, suivis d'une agitation à vortex de 1 minute. Les produits dissous, après évaporation, ont été repris dans 25  $\mu$ l d'hexane, dont 4  $\mu$ l injectés dans la colonne capillaire. Des standards externes ont été en même temps injectés.

*Chromatographie en phase gazeuse.* Une colonne capillaire Silica apolaire (25 m  $\times$  0,22 mm) a été utilisée avec un chromatographe en phase gazeuse «Perkin Elmer», en programmation de température (180°C à 320°C avec 3°C/min), et avec un détecteur «FID». Le gaz vecteur a été l'azote.

*Interprétation de chromatogrammes.* Pour chaque chromatogramme, les pics plus importants ont été caractérisés par les Temps de Retention et la surface, calculés par l'Intégrateur «1022 Perkin Elmer». Les Temps de Rétention ont été transformés en Indices de Kovàts (1965), qui donnent une approximation du nombre d'atomes de carbone de la molécule.

Pour les études comparatives, la surface des différents pics d'un chromatogramme a été exprimée par le pourcentage de la somme de tous les pics considérés. Finalement, les analyses factorielles multidimensionnelles (comme l'analyse de correspondance simple, qui permet l'étude des proximités entre les observations – les espèces – et les variables – les molécules analysées – ainsi que des correspondances entre celles-ci) ont été réalisées avec le logiciel STATITCF et le dendrogramme avec le logiciel STATISTICA sous WINDOWS.

## RÉSULTATS

La chromatographie sur couche mince (fig. 2) montre la présence des hydrocarbures cuticulaires chez le mâle de *Drimeotus kovacsi*, tandis que les analyses chromatographiques en phase gazeuse indiquent la présence des lipides cuticulaires chez toutes les espèces de *Drimeotus* étudiées (des analyses en spectrométrie de masse ont confirmé la présence des hydrocarbures cuticulaires). Ces hydrocarbures sont des substances avec des molécules lourdes et très lourdes, avec 16 jusqu'à 39 atomes de carbone, en partie différentes d'une espèce à l'autre.

Le Tableau 1 montre les résultats obtenus pour chaque espèce, après l'étude des chromatogrammes.

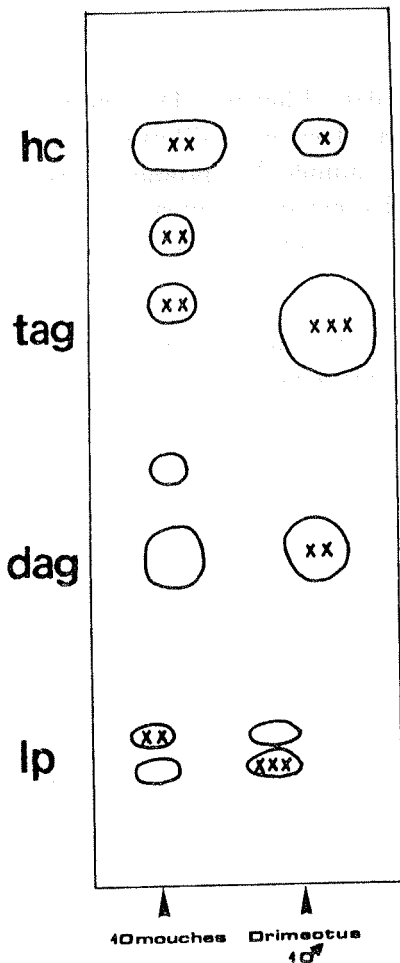


Fig. 2. - Chromatographie sur couche mince des extraits cuticulaires de *Drimeotus kovacsi*, en utilisant des individus de *Drosophila* sp. comme témoins: hc = hydrocarbures, tag = triaglycérols, dag = diaglycérols, lp = lipides cuticulaires, x, xx, xxx = degrés de concentration.

Tableau 1

La composition en lipides cuticulaires (en pourcents) chez les mâles de 4 espèces de *Drimeotus* s. str.

(le nombre des individus utilisés figure entre parenthèses)

Indices de Kovàts	<i>D. pusariui</i> (2 × 10)	<i>D. chyzeri</i> (1 × 4)	<i>D. kovacsi</i> (1 × 4)	<i>D. bokori</i> (1 × 4)
1657	3,7			
1793	4,4			
1903	3,1			
2488			7,9	3,6
2548	4,8	3,7		
2729	3,6			
2757	23,7	28,0	20,3	23,1
2793	5,8		3,4	3,8
2893			3,5	
2943	7,6	8,1	20,7	14,1
2957	9,0	15,9		6,4
3142		3,2	3,4	3,8
3325			4,5	5,1
3350		3,8	4,5	4,5
3383	19,9	12,9		
3542		3,7	6,2	7,2
3550	14,6	5,5	10,1	12,1
3725		3,2	3,3	4,0
3783		5,0		
3825		3,4		
3857		3,5		
3900			12,3	12,4

L'analyse de correspondance simple (fig. 3) permet la mise en évidence des molécules qui déterminent la séparation des espèces d'après les deux axes. *D. pusariui* se sépare des autres espèces par des molécules moins importantes, avec 16, 17, 19 et 27 atomes de carbone, tandis que *D. chyzeri* a des molécules caractéristiques plus lourdes, avec 37 et 38 atomes de carbone. Ces deux espèces ont des molécules communes, avec 25 et 32 atomes de carbone. Les deux autres espèces, *D. kovacsi* et *D. bokori*, elles ont aussi des molécules communes, la plus importante avec 39 atomes et les moins importantes avec

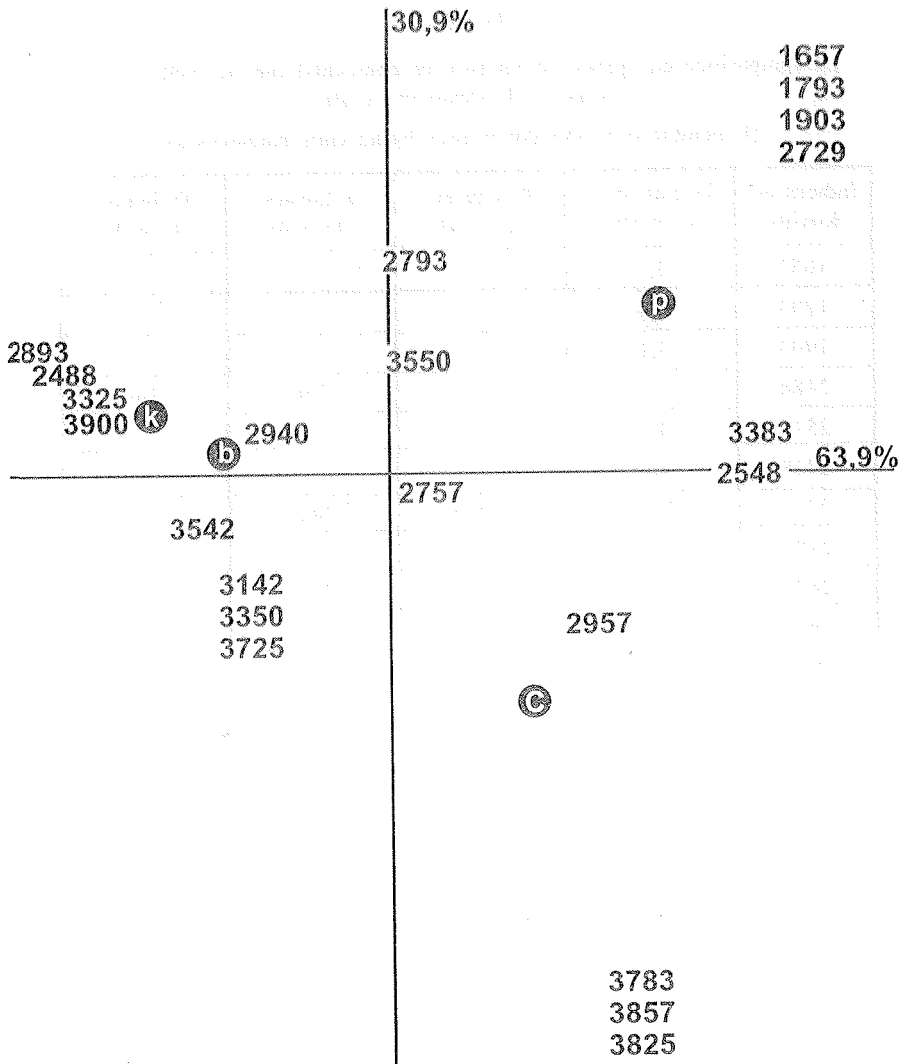


Fig. 3. – Analyse de correspondance des hydrocarbures cuticulaires chez différentes espèces de *Drimeotus s. str.*: p = *D. puscariui*, c = *D. chyzeri*, k = *D. kovacsi*, b = *D. bokori*.

24 et 33 atomes de carbone. Une molécule avec 27 atomes de carbone a été trouvée chez les quatre espèces, étant pour toutes la plus importante; elle caractérise probablement les espèces du sous-genre *Drimeotus s. str.*

Pour mieux représenter la relation entre les espèces et pour souligner les niveaux de similitude entre celles-ci, un dendrogramme a été construit (fig. 4); on observe une première séparation entre les populations de l'est (*D. puscariui* et *D. chyzeri*) et de l'ouest (*D. kovacsi* et *D. bokori*) de l'aire de répartition

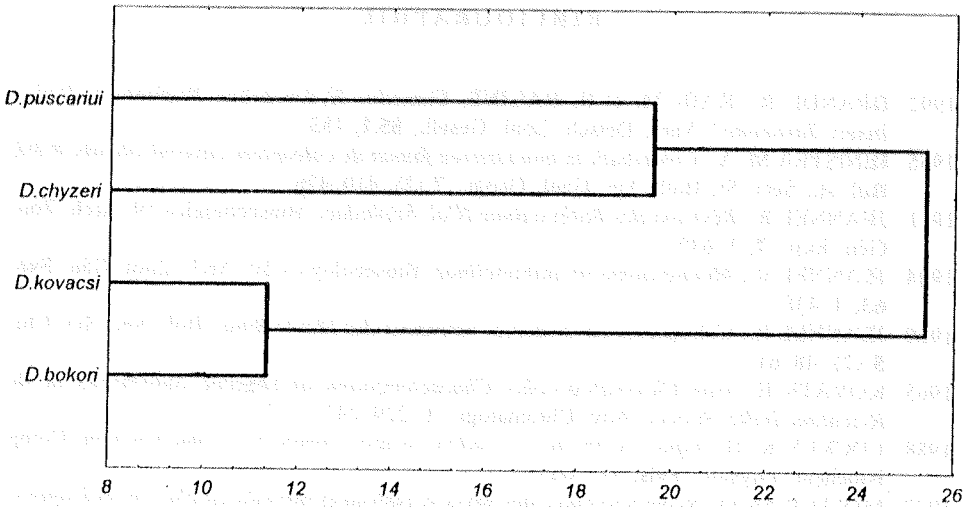


Fig. 4. – Dendrogramme construit d'après les différences en hydrocarbures cuticulaires (en distance euclidienne), chez les mâles des espèces de *Drimeotus* s. str.

du sous-genre *Drimeotus* s. str. D'autres séparations apparaissent entre les espèces de chacun de ces groupes, les deux dernières étant plus proches.

### CONCLUSIONS

Outre la mise en évidence des hydrocarbures cuticulaires chez des représentants troglobiontes du sous-genre *Drimeotus* s. str., les analyses par chromatographie en phase gazeuse ont démontré que les différences en hydrocarbures cuticulaires existent entre les espèces; elles sont plus importantes entre les espèces éloignées (*D. puscariui* de *D. chyzeri*, de *D. kovacsi* et de *D. bokori* et *D. chyzeri* de *D. kovacsi* et de *D. bokori*) et moins importantes entre les espèces géographiquement proches (*D. kovacsi* et *D. bokori*).

Les différences en hydrocarbures cuticulaires sont concordantes avec d'autres données obtenues pour les populations du sous-genre, tel que celles biogéographiques, morphologiques et comportementales (Moldovan, 1997). Conformément à celles-ci, les populations de l'ouest de l'aire de répartition se différencient nettement des autres populations de *Drimeotus* s. str.; par ailleurs, la population du bassin de Mişid (*D. chyzeri*) se différencie de la population de l'est des Monts Pădurea Craiului (*D. puscariui*).

La présence des hydrocarbures sur la surface cuticulaires et leur importance dans les études taxonomiques a été pour la première fois mise en évidence chez un groupe appartenant à la faune souterraine. Etant donné leur importance dans le comportement sexuel, nos études futures vont essayer de démontrer leur rôle.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1992 BRANDL R., KAIB M. et R. BAGINE, *Cuticular Hydrocarbon Profiles: A Tool in Insect Taxonomy?* Verh. Detsch. Zool. Gesell., **85.1**, 183.
- 1955 IENIȘTEA M. A., *Contribuții la cunoașterea faunei de coleoptere cavernicole din R.P.R.* Bul. st., Sect. St. Biol. Agr. Geol. Geogr., **7** (2), 410-426.
- 1911 JEANNEL R., *Révision des Bathysciinae (Col. Silphidae)*. Biospeologica 19. Arch. Zool. Gén. Exp., **7**, 1-642.
- 1924 JEANNEL R., *Monographie de Bathysciinae*. Biospeologica 50. Arch. Zool. Gén. Exp., **63**, 1-436.
- 1930 JEANNEL R., *Coléoptères cavernicoles nouveaux des Monts Bihar*. Bull. Soc. Sci. Cluj, **5** (2), 48-61.
- 1965 KOVÁTS E., *Gas Chromatographic Characterization of Organic Substances in the Retention Index System*. Adv. Chromatogr., **1**, 229-247.
- 1988 LOCKEY K. H., *Lipids of the insect cuticle: origin, composition and function*. Comp. Biochem. Physiol., **89B**, 595-645.
- 1997 MOLDOVAN O., *Reconnaissance des sexes et isolement reproductif chez les coléoptères Bathysciinae souterrains: approche taxonomique, biochimique et expérimentale*. Thèse de Doctorat, Univ. P. Sabatier, Toulouse.
- 1985 PESCHKE K., *Immature males of Aleochara curtula avoid intrasexual aggression by producing the female sex pheromone*. Naturwissenschaften, **72**, 274.
- 1987 PESCHKE K., *Cuticular hydrocarbons regulate mate recognition, male aggression, and female choice of the rove beetle, Aleochara curtula.* J. Chem. Ecol., **13**, 1993-2008.
- 1987 PESCHKE K. et M. METZLER, *Cuticular hydrocarbons and female sex pheromones of the rove beetle, Aleochara curtula (Goeze) (Coleoptera: Staphylinidae)*. Insect. Biochem., **17**, 167-178.
- 1985 RACOVIȚĂ G., *Taxonomie quantitative des Bathysciinae (Coleoptera, Catopidae) du bassin de la Valea Iadului (Monts Apuseni)*, Trav. Inst. Spéol. «E. Racovitza», **24**, 69-83.

\* Institut de Spéologie «Émile Racovitza»,  
Clinicilor, 5, 3400 Cluj, Romania

\*\* Université Paris-Sud, Mécanismes de Communication,  
91405 Orsay, France

Reçu le 20 juin 1997