RÉVISION SYSTÉMATIQUE DES LEPTODIRINAE SOUTERRAINS DES MONTS APUSENI. V. LE SOUS-GENRE *PHOLEUON* (S. STR.) DE LA ZONE DE PADIŞ (MONTS DU BIHOR)

GHEORGHE RACOVIȚĂ

Résumé. Le matériel qui fait l'objet de cette cinquième série de la révision du genre *Pholeuon* se compose de sept échantillons prélevés de l'aire de répartition de *Pholeuon* (s. str.) *knirschi*, telle que celle-ci a été définie par JEANNEL (1924). Le traitement statistique des données biométriques établies sur 948 individus mâles et femelles a été fait en utilisant trois méthodes d'analyse multifactorielle. Des résultats obtenus il s'ensuit, d'une part, que *P. k. frivaldszkyi* est synonyme de *P. k. dieneri* (situation dans laquelle la dernière de ces deux sous-espèces est celle qui doit être retenue), et d'autre part, que la population de la Grotte de Valea Rea doit être attribuée à une sous-espèce nouvelle.

1. INTRODUCTION

Ayant pour élément central le plateau de Padiş, la région géographique à laquelle se rapporte le présent travail couvre la partie centrale des Monts du Bihor, depuis la ligne de partage des eaux qui la sépare vers le nord du bassin de Someşul Cald et jusqu'à la Vallée de Galbena vers le sud. Cette région est peuplée uniquement par *Pholeuon* (s. str.) *knirschi* Breit, 1911, dont les sous-espèces suivantes ont été identifiées jusqu'à présent (JEANNEL, 1924, 1930; IENISTEA, 1955):

- *P. k. dieneri* Mihók, 1912, dans la grotte glacière de Barsa;
- *P. k. frivaldszkyi* Csiki, 1912, dans la grotte dite Şura Boghii;
- *P. k. gyleki* Moczarski, 1912, dans la grotte de Dealul Vârseci;
- *P. k. covexum* Knirsch, 1913, dans l'Avenul Gemănata din Bătrâna;
- *P. k. cetatensis* Jeannel, 1930, dans la grotte de Cetăţile Ponorului;
- *P. k. serbani* Ieniştea, 1955, dans le gouffre nommé Hoanca Mare din Grumazul Bătrânei.

Deux autres sous-espèces ont été citées des cavités se trouvant aux alentours des sources de Crişul Negru, ce qui paraît assez étrange au point de vue biogéographique. En effet, cette zone est séparée de celle de Padiş par la haute cime de Biharia, et de plus, elle abrite également une forme de *Pholeuon* (s. str.) *leptoderum*. Or, pareille superposition est au moins jusqu'à présent unique dans tout le karst des Monts Apuseni. Les deux sous-espèces en question sont *P. k.* (s. str.), cantonnée dans la Peştera Condorului, et *P. k. elemeri* Csiki, 1912, trouvée dans la Peştera din Pereţii Corlatului, Peştera de la Izvorul Crişului Negru et Peştera lui Schmidl (DECU, 1964).

Trav. Inst. Spéol. «Émile Racovitza», t. XLV–XLVI, p. 13–30, Bucarest, 2006–2007

2. MATÉRIEL

L'étude biométrique a été entreprise sur des échantillons dont les effectifs sont susceptibles de conférer aux résultats des analyses multifactorielles un degré satisfaisant de signification statistique. Ils ont été prélevés de sept cavités (Fig. 1), énumérées ci-après en ajoutant comme d'habitude à leur nom les abréviations qui vont être utilisées dans le texte et l'illustration, ainsi que les codes décimaux sous lesquels elles figurent dans le Cadastre du Karst de la Roumanie (GORAN, 1982):

- Peştera din Valea Rea (VR) – 3434/? (non incluse dans le Cadastre) – 79 ♂, 100 ♀ – Legit: B. Onac et R. Bucur;
- Peştera din Poiana Vărăşoaia (Vă) – 3440/25 – 35 ♂, 34 ♀ – Legit: O. Moldovan et B. Onac;
- Şura Bghii (ŞB) – 3434/1 – 100 ♂, 100 ♀ – Legit: A. Rátz;
- Gheţarul de la Barsa (GB) – 3444/5 – 53 ♂, 21 ♀ – Legit: A. Rátz;
- Cetăţile Ponorului (CP) – 3441/18 – 100 ♂, 92 ♀ – Legit: A. Rátz;
- Peştera din Dealul Vârseci (DV) – 3431/2 – 100 ♂, 92 ♀ – Legit: A. Rátz et O. Moldovan;
- Peştera din Pereţii Corlatului (PC) – 3420/4 – 17 ♂, 25 ♀ – Legit: O. Moldovan.

3. BIOMÉTRIE

De même que dans l'étude ayant trait aux Leptodirinae du bassin de l'Arieş (RACOVITA, 2004), les mesures biométriques ont porté sur 17 caractères liés à la morphologie externe, dont 9 dimensionnels et 8 morphométriques. Il convient néanmoins de rappeler que les paramètres dimensionnels sont représentés par la longueur du corps (Lc), la longueur du pronotum (Lp), la largeur du bord antérieur du pronotum (lap), la largeur maximum (lMp) et celle minimum du pronotum (lmp), la largeur de la base du pronotum (lbp), la longueur des élytres (Le), leur largeur maximum (le) et la longueur des antennes (La), et que ceux morphométriques sont donnés par les rapports Lp/lMp, lap/lMp, lmp/lMp, lbp/lmp, lap/lbp, Le/le, La/Lc et lMp/le. Les moyennes arithmétiques et les écarts standard calculés pour chaque sexe à part figurent dans les tableaux 1 et 2.

Les valeurs moyennes du coefficient de variation sont de 3,09% pour les caractères dimensionnels et de 2,26% pour ceux morphométriques, ce qui signifie que la variation individuelle est plus faible que celle constatée chez les *Pholeuon* (s. str.) du bassin de l'Arieş (RACOVITA, 2004–2005), tous en restant supérieure à celle que présentent les populations de *Parapholeuon* des Monts Pădurea Craiului. Afin de l'illustrer, nous avons figuré le pronotum des mâles de la grotte de Şura Boghii

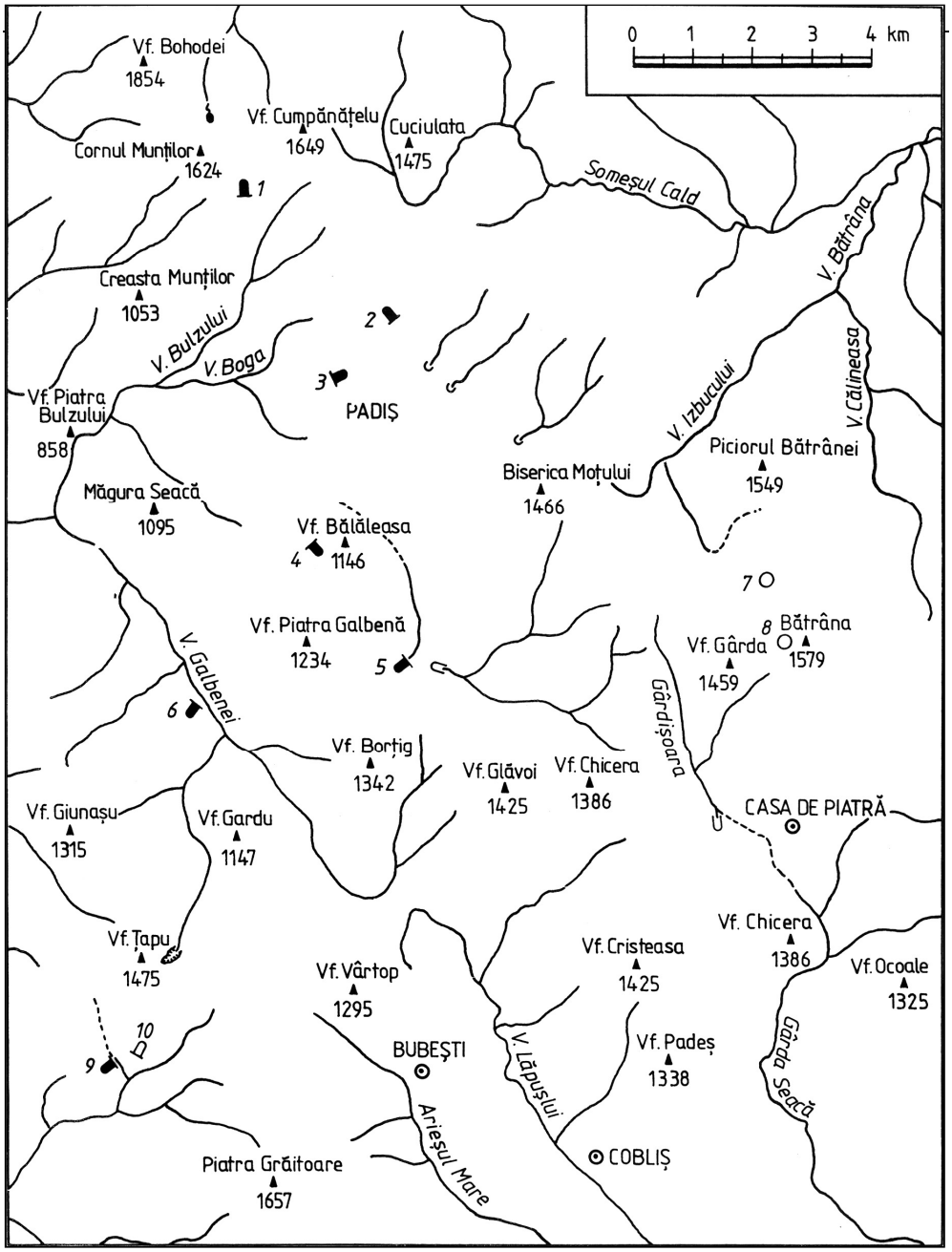

Fig. 1. – Emplacement des cavités karstiques peuplées par *Pholeuon* (s. str.) *knirschi* dans la zone de Padiș et celle des sources de Crișul Negru. Les échantillons utilisés dans les analyses statistiques proviennent de celles marquées en noir.

1 = Peștera din Valea Rea; 2 = P. din Vărășoaia; 3 = Șura Boghii; 4 = Ghețarul de la Barsa; 5 = Cetățile Ponorului; 6 = P. din Dealul Vârseci; 7 = Hoana Mare din Grumazul Bătrânei; 8 = Avenul Gemănata din Bătrâna; 9 = P. din Pereții Corlatului; 10 = P. Condorului.

chez lesquels les paramètres morphométriques relatifs à ce segment prennent les valeurs minima et maxima (Fig. 2). Il se vérifie ainsi une fois de plus que, en considérant les caractères de diagnose employés d'ordinaire en taxonomie classique, des individus prélevés de l'une et même cavité pourraient être attribués sans réserves à des sous-espèces différentes.

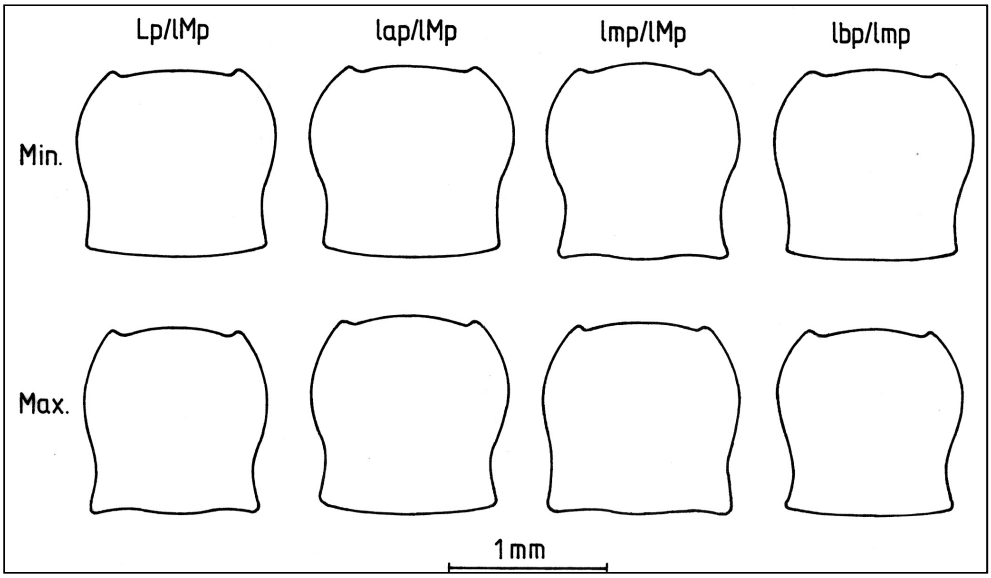

Fig. 2. – Variabilité du pronotum chez les mâles de la grotte de Şura Boghii (explications dans le texte).

Tableau 1

Moyennes arithmétiques (μ) et écarts standard (σ) des caractères dimensionnels

Echant.		Lc	Lp	lap	lMp	lmp	lbp	Le	le	La
Mâles										
VR	μ	4,890	1,204	0,796	1,211	1,066	1,108	3,386	2,012	3,762
n = 79	σ	0,1261	0,0350	0,0177	0,0319	0,0331	0,0343	0,0964	0,0517	0,1173
Vă	μ	4,797	1,207	0,807	1,234	1,065	1,102	3,290	2,035	3,571
n = 35	σ	0,1331	0,0321	0,0239	0,0432	0,0441	0,0361	0,1061	0,0610	0,1117
ŞB	μ	4,822	1,213	0,809	1,234	1,070	1,118	3,310	2,045	3,560
n = 100	σ	0,1237	0,0356	0,0263	0,0399	0,0396	0,0404	0,0950	0,0536	0,1103
GB	μ	4,796	1,205	0,797	1,220	1,062	1,108	3,291	2,026	3,644
n = 53	σ	0,0996	0,0302	0,0200	0,0296	0,0332	0,0371	0,0756	0,0499	0,0931
CP	μ	4,668	1,157	0,767	1,164	1,009	1,054	3,211	1,928	3,631
n = 100	σ	0,1288	0,0397	0,0277	0,0399	0,0414	0,0463	0,0973	0,0619	0,1257
DV	μ	5,238	1,306	0,836	1,325	1,174	1,227	3,632	2,179	4,057
n = 100	σ	0,1218	0,0353	0,0273	0,0486	0,0489	0,0492	0,0974	0,0702	0,1282
PC	μ	4,866	1,192	0,791	1,197	1,057	1,096	3,374	1,943	3,847
n = 17	σ	0,1588	0,0463	0,0330	0,0555	0,0505	0,0598	0,1187	0,0726	0,1663

Femelles										
VR	μ	5,197	1,238	0,842	1,277	1,145	1,198	3,659	2,204	3,469
n = 100	σ	0,1032	0,0307	0,0178	0,0333	0,0320	0,0326	0,0777	0,0548	0,0822
Vă	μ	5,067	1,237	0,851	1,286	1,133	1,179	3,530	2,216	3,284
n = 34	σ	0,1154	0,0343	0,0262	0,0437	0,0443	0,0435	0,0898	0,0580	0,0763
ŞB	μ	5,071	1,244	0,861	1,303	1,152	1,206	3,527	2,239	3,285
n = 100	σ	0,1001	0,0289	0,0207	0,0341	0,0406	0,0391	0,0781	0,0550	0,0997
GB	μ	5,037	1,235	0,851	1,284	1,130	1,191	3,501	2,208	3,332
n = 21	σ	0,0911	0,0280	0,0183	0,0372	0,0445	0,0405	0,0714	0,0542	0,0909
CP	μ	4,919	1,195	0,807	1,229	1,085	1,137	3,424	2,113	3,359
n = 92	σ	0,1367	0,0402	0,0264	0,0411	0,0438	0,0469	0,1028	0,0662	0,1107
DV	μ	5,522	1,343	0,887	1,402	1,264	1,335	3,880	2,400	3,713
n = 92	σ	0,1572	0,0417	0,0256	0,0518	0,0518	0,0551	0,1210	0,0660	0,1318
PC	μ	5,137	1,223	0,827	1,249	1,120	1,177	3,614	2,125	3,534
n = 25	σ	0,1513	0,0423	0,0314	0,0390	0,0391	0,0457	0,1134	0,0576	0,1041

Tableau 2

Moyennes arithmétiques (μ) et écarts standard (σ) des caractères morphométriques

Echant.		Lp/ lMp	lap/ lMp	lmp/ lMp	lbp/ lmp	lap/ lbp	Le/ le	La/ Lc	lMP/ le
Mâles									
VR	μ	0,994	0,658	0,880	1,040	0,719	1,683	0,769	0,602
n = 79	σ	0,0198	0,0102	0,0124	0,0144	0,0141	0,0329	0,0135	0,0091
Vă	μ	0,979	0,654	0,863	1,035	0,733	1,617	0,745	0,606
n = 35	σ	0,0228	0,0157	0,0173	0,0252	0,0182	0,0301	0,0208	0,0150
ŞB	μ	0,983	0,655	0,866	1,045	0,724	1,619	0,738	0,604
n = 100	σ	0,0215	0,0157	0,0168	0,0219	0,0213	0,0369	0,0171	0,0144
GB	μ	0,987	0,653	0,870	1,044	0,720	1,624	0,760	0,602
n = 53	σ	0,0199	0,0183	0,0226	0,0259	0,0268	0,0320	0,0165	0,0141
CP	μ	0,995	0,659	0,867	1,045	0,728	1,666	0,778	0,604
n = 100	σ	0,0219	0,0165	0,0203	0,0239	0,0228	0,0407	0,0208	0,0179
DV	μ	0,987	0,632	0,886	1,046	0,682	1,667	0,775	0,608
n = 100	σ	0,0265	0,0148	0,0165	0,0260	0,0200	0,0435	0,0209	0,0151
PC	μ	0,996	0,661	0,883	1,037	0,722	1,737	0,791	0,616
n = 17	σ	0,0178	0,0108	0,0162	0,0211	0,0191	0,0358	0,0169	0,0174
Femelles									
VR	μ	0,970	0,660	0,897	1,047	0,703	1,660	0,667	0,579
n = 100	σ	0,0150	0,0119	0,0130	0,0196	0,0141	0,0324	0,0112	0,0105
Vă	μ	0,962	0,662	0,881	1,042	0,722	1,593	0,648	0,580
n = 34	σ	0,0258	0,0157	0,0144	0,0266	0,0222	0,0305	0,0163	0,0124
ŞB	μ	0,955	0,661	0,884	1,047	0,714	1,576	0,648	0,582
n = 100	σ	0,0194	0,0158	0,0166	0,0233	0,0224	0,0296	0,0154	0,0118
GB	μ	0,962	0,663	0,880	1,054	0,715	1,586	0,662	0,582
n = 21	σ	0,0170	0,0125	0,0175	0,0296	0,0186	0,0302	0,0129	0,0100
CP	μ	0,973	0,657	0,883	1,048	0,711	1,620	0,683	0,582
n = 92	σ	0,0245	0,0157	0,0174	0,0259	0,0223	0,0308	0,0168	0,0130
DV	μ	0,958	0,633	0,901	1,057	0,665	1,617	0,672	0,584
n = 92	σ	0,0238	0,0180	0,0148	0,0244	0,0233	0,0392	0,0179	0,0148
PC	μ	0,979	0,622	0,897	1,051	0,703	1,701	0,688	0,588
n = 25	σ	0,0178	0,0158	0,0143	0,0229	0,0226	0,0405	0,0149	0,0111

Les distributions de fréquences ont été calculées pour les six paramètres biométriques utilisés dans toutes les autres analyses régionales. Mais comme la plupart des échantillons ont des effectifs inférieurs au nombre standard de 100 individus, elles n'ont pu être établies de manière acceptable que pour les mâles de quatre populations. Les courbes normales qui reproduisent ces distributions (Figs. 3 et 4) relèvent une

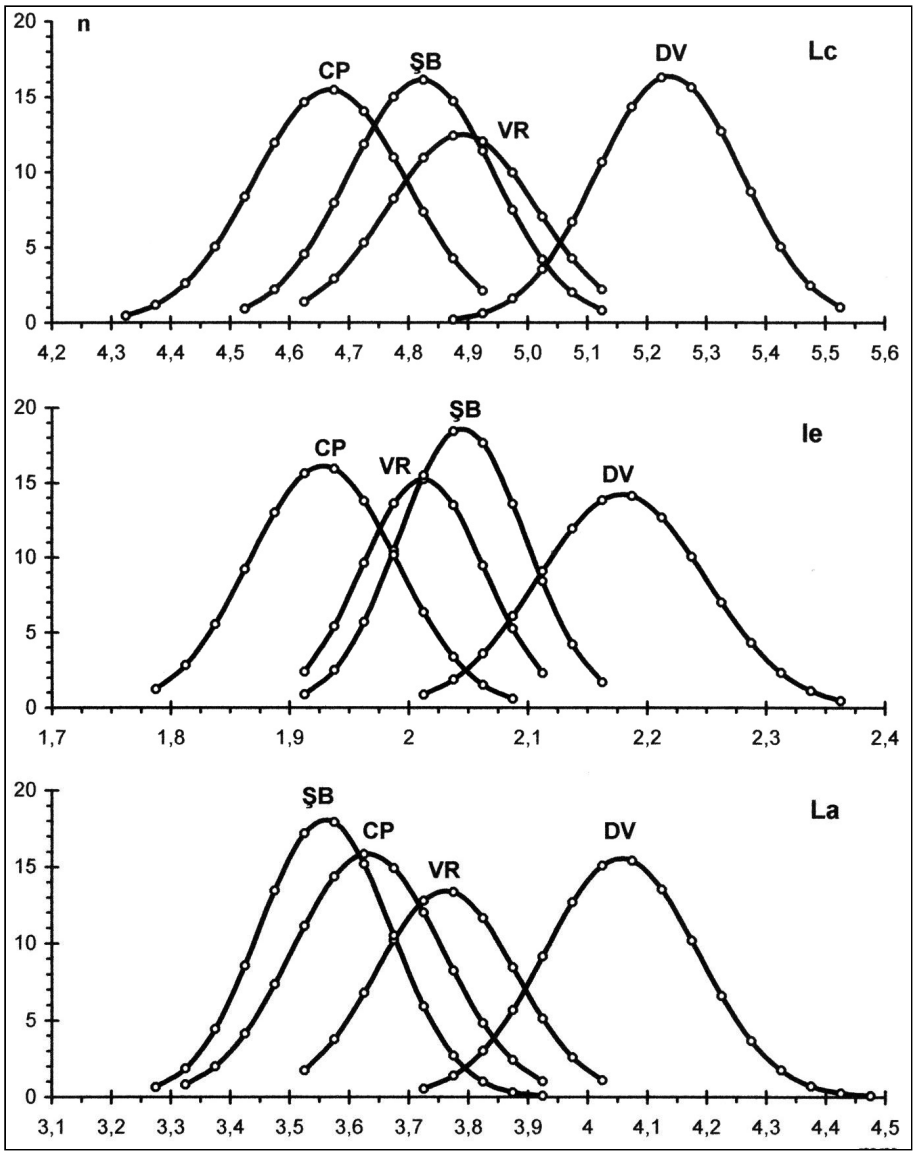

Fig. 3. – Courbes normales correspondant aux distributions de fréquences des caractères dimensionnels (abréviations dans le texte).

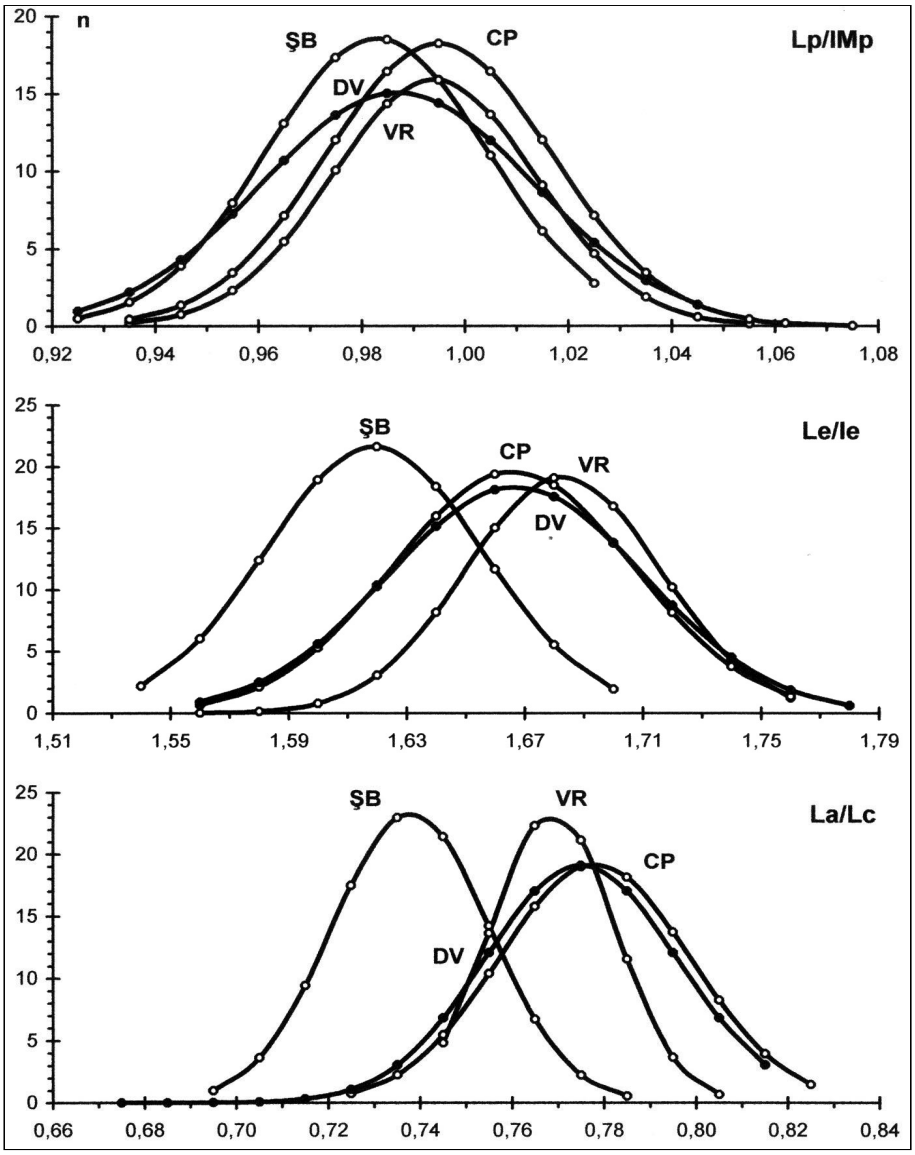

Fig. 4. – Courbes normales correspondant aux distributions de fréquences des caractères morphométriques.

différence importante par rapport à celles obtenues dans le cas des sous-espèces cantonnées dans le bassin de l'Arieş. Nous rappelons que, dans ce cas, celles correspondant à la longueur absolue des antennes étaient visiblement plus groupées que celles illustrant leur longueur relative, par suite de l'absence d'une corrélation statistiquement significative entre la longueur des antennes et les autres caractères

dimensionnels (RACOVITA, 2004–2005, Figs. 2 et 3). Or, pareille dissemblance n'apparaît plus dans le cas présent, en accord avec le fait que cette corrélation en est significative pour un nombre plus grand de caractères, et cela notamment à l'intérieur des échantillons de mâles. Ainsi, l'affirmation que la longueur des antennes constitue un bon caractère discriminant est maintenant infirmée, ce qui représente une nouvelle et éloquente preuve de la complexité des problèmes que pose la différenciation des sous-espèces de *Pholeuon* (s. str.).

4. TAXONOMIE NUMÉRIQUE

Etant donné que les principes fondamentaux aussi bien que les éléments de détail concernant le système de codage des caractères ont été déjà exposés (RACOVITA, 1995, 2004-2005), nous estimons qu'il n'est plus lieu d'y insister.

4.1. ANALYSE DES GROUPEMENTS

La matrice taxons × taxons, obtenue elle aussi de la même manière que dans le travail précédent, montre que l'attribut de «taxon central» doit être accordé à la population de Şura Boghii, car c'est pour elle que la moyenne réciproque des coefficients Jaccard est la plus grande (Tableau 3).

Tableau 3

Matrice taxons × taxons pour l'ensemble des échantillons (mâles + femelles)
Mr = moyennes réciproques

	VR	**Vă**	**ŞB**	**GB**	**CP**	**DV**	**PC**	**Mr (%)**
VR	–	84,55	80,88	89,71	77,94	59,56	90,44	*80,51*
Vă	115	–	98,52	97,79	83,09	63,24	81,62	*84,80*
ŞB	110	134	–	99,26	77,21	60,29	80,88	*82,84*
GB	122	133	135	–	85,29	64,71	85,29	***87,01***
CP	106	113	105	116	–	52,94	85,29	*76,96*
DV	81	86	82	88	72	–	68,38	*61,52*
PC	123	111	110	116	116	93	–	*81,99*

Dans le dendrogramme construit à partir de cette matrice (Fig. 5), le premier élément à remarquer est le net isolement de la population cantonnée dans la grotte de Dealul Vârseci (DV); il n'y a donc aucun doute que celle-ci appartient effectivement à une sous-espèce distincte.

Sur une position de même isolée se place ensuite la population de Cetățile Ponorului (CP). Quoique le niveau de similitude auquel elle se rattache aux autres échantillons soit visiblement plus élevé (80,9%), ce fait nous autorise de considérer qu'elle appartient également à une sous-espèce à part.

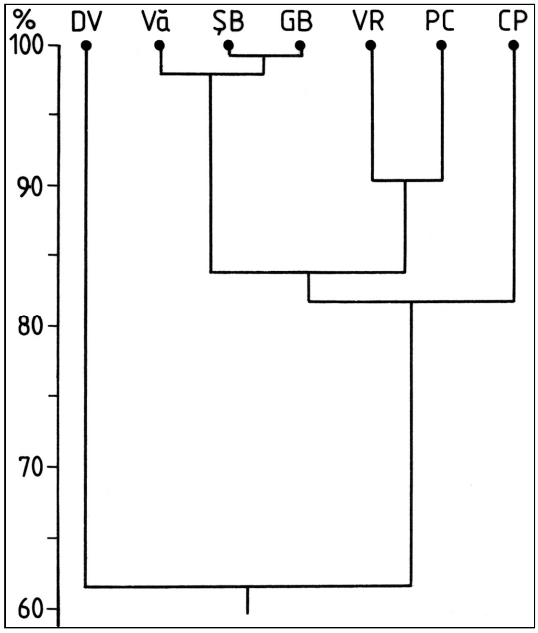

Fig. 5. – Dendrogramme global (échantillons de mâles et de femelles réunis).

En revanche, la configuration du dendrogramme met en évidence la constitution à un niveau de similitude particulièrement haut (98,2%) d'un groupe qui renferme les échantillons provenant des grottes de Vărăşoaia (Vă), Şura Boghii (ŞB) et Gheţarul de la Barsa (GB). Or, puisque les deux derniers représentent des sous-espèces différentes (*frivaldszkyi* et *dieneri*), eux aussi auraient dû être plus ou moins isolés. Il s'ensuit que la distinction qui a été faite entre ces deux sous-espèces est au moins sujette à caution.

Enfin, les échantillons prélevés des grottes de Valea Rea (VR) et Pereţii Corlatului (PC) sont réunis dans un groupe délimité à un niveau de similitude assez élevé, de 90,4%. Une pareille liaison est cependant illogique au point de vue biogéographique, car il s'agit de cavités situées aux extrémités nord et sud de l'aire de distribution de *P. knirschi*, à une distance d'environ 15 km à vol d'oiseau (Fig. 1). Notons également le fait que, lorsqu'on fait abstraction de l'échantillon PC, les changements qui s'y produisent intéressent non pas la structure générale du dendrogramme, mais uniquement les rapports de voisinage d'entre les unités statistiques, de sorte que cette nouvelle représentation graphique n'est qu'une variante isomérique de la première. Il paraît donc que les populations en question pourraient être encadrées dans des sous-espèces différentes.

5. ANALYSE DES GROUPEMENTS PAR CLASSIFICATION HIÉRARCHIQUE

A l'encontre de ce que nous avons constaté dans le cas des populations localisées dans le bassin de l'Arieş, le dendrogramme obtenu en appliquant cette

deuxième modalité d'analyse multifactorielle (Fig. 6) est très proche de celui construit par les méthodes de l'analyse numérique. En effet, les échantillons sont groupés à peu près de la même façon, à la seule différence que celui de Cetățile Ponorului (CP) s'associe maintenant à la triade GB – Vă – ŞB. Et puisque cette nouvelle liaison correspond en plus grande mesure au critère biogéographique, la différence est à retenir.

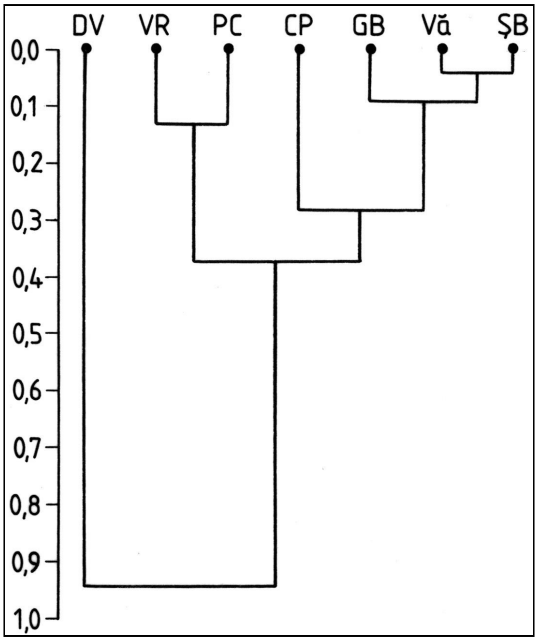

Fig. 6. – Dendrogramme construit par la méthode de classification hiérarchique des groupements (en ordonnée, distance euclidienne).

6. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES

Du fait que les deux premiers axes expriment 89,8% de la variance totale, la projection selon le plan factoriel (1–2) fournit une image plus que satisfaisante de la dispersion dans l'espace multidimensionnel aussi bien des variables que des unités statistiques. Les carrés additionnés des corrélations multiples (Tableau 4) indiquent toutefois que la position exacte qu'occupe dans le nuage statistique les point correspondant aux variables lbp/lmp et lMp/le, d'une part, et aux échantillons GB et VR, d'autre part, n'est correctement expliquée que si on se rapporte au troisième et même au quatrième axe.

6.1. ANALYSE DANS L'ESPACE DES VARIABLES

Les paramètres biométriques dont les saturations sont les plus fortes et, par conséquent, ont le poids le plus important dans la détermination des deux premiers axes

Tableau 4

Carrés additionnés des corrélations multiples

	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
Variables					
Lc	0,9600	0,9759	0,9919	0,9997	0,9997
Lp	0,9711	0,9947	0,9981	0,9989	0,9994
lap	0,7461	0,9264	0,9796	0,9823	0,9968
lMp	0,9017	0,9923	0,9964	0,9989	0,9998
lmp	0,9784	0,9931	1,0000	1,0000	1,0001
lbp	0,9864	0,9982	0,9985	0,9990	0,9998
Le	0,9172	0,9627	0,9843	0,9996	0,9998
le	0,8378	0,9973	0,9974	0,9989	0,9995
La	0,6615	0,9926	0,9934	0,9954	0,9984
Lp/lMp	0,1148	0,9699	0,9801	0,9976	0,9978
lap/lMp	0,8595	0,8657	0,9210	0,9232	0,9974
lmp/lMp	0,4667	0,9108	0,9267	0,9765	0,9979
lbp/lmp	0,3516	0,3598	***0,9092***	0,9450	1,0000
lab/lbp	0,8911	0,9539	0,9943	0,9952	0,9962
Le/le	0,0010	0,9337	0,9820	0,9945	0,9986
La/Lc	0,0061	0,9073	0,9731	0,9765	0,9953
lMp/le	0,0388	0,5264	0,6561	***0,9993***	0,9995
Unités statistiques					
GB	0,2174	0,6564	***0,9191***	0,9371	0,9812
Vă	0,2219	0,7552	0,9584	0,9584	0,9991
ŞB	0,0289	0,9194	0,9272	0,9530	0,9921
CP	0,7593	0,8322	0,9821	0,9823	0,9991
VR	0,0082	0,2391	0,2603	***0,9789***	1,0000
DV	0,9943	0,9953	0,9984	0,9987	0,9999
PC	0,0483	0,9081	0,9696	0,9977	1,0000

sont lbp (saturation 0,9932), lmp (0,9891), Lp (0,9854), Lc (0,9798), Le (0,9577), lMp (0,9496), lap/lbp (–0,9440) et lap/lMp (–0,9271) pour l'axe 1, respectivement Le/le (0,9657), La/Lc (0,9493) et Lp/lMp (0,9247) pou l'axe 2. En dépit du fait qu'il groupe la plupart des variables à son extrémité positive, l'axe 1 est donc un «facteur forme», car les deux caractères morphométriques qui le définissent se placent près de son extrémité négative (Fig. 7).

6.2. ANALYSE DANS L'ESPACE DES UNITÉS STATISTIQUES

La manière dont les échantillons se distribuent dans la visualisation selon le plan factoriel (1–2) des unités statistiques (Fig. 8) reproduit en grande mesure leur groupement dans les deux dendrogrammes présentés ci-dessus. En effet, ce qui s'observe au premier abord est, d'une part, le même isolement extrême de l'échantillon provenant de la grotte de Dealul Vârseci (DV), et d'autre part, le même rapprochement

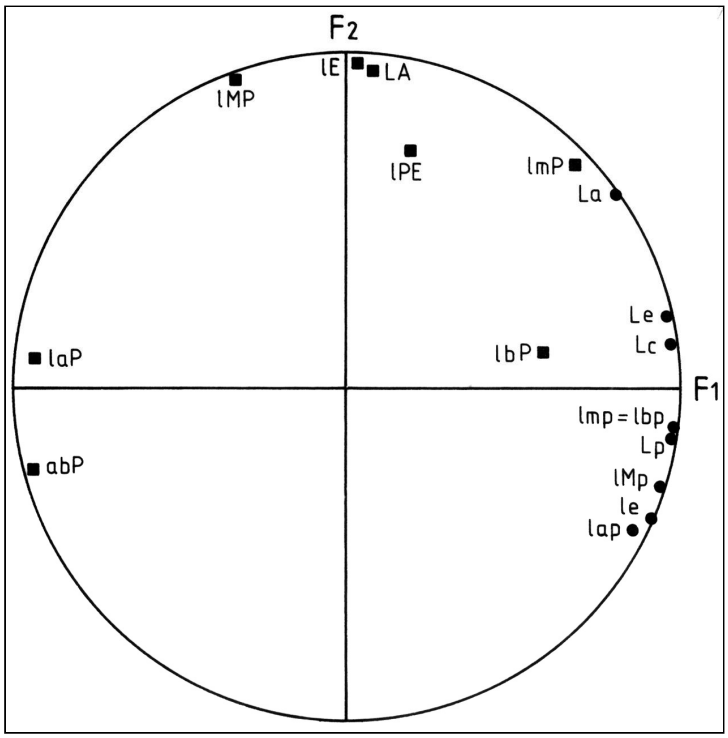

Fig. 7. – Projection de l'espace des variables dans le plan factoriel (1–2). Pour les caractères dimensionnels (cercles), abréviations dans le texte; pour ceux morphométriques (carrés), les abréviations correspondant aux divers rapports sont: **lMP** = Lp/lMp, **laP** = lap/lMp, **lmP** = lmp/lMp, **lbP** = lbp/lmp, **abP** = lap/lbp, **lE** = Le/le, **LA** = La/Lc et **lPE** = lMp/le.

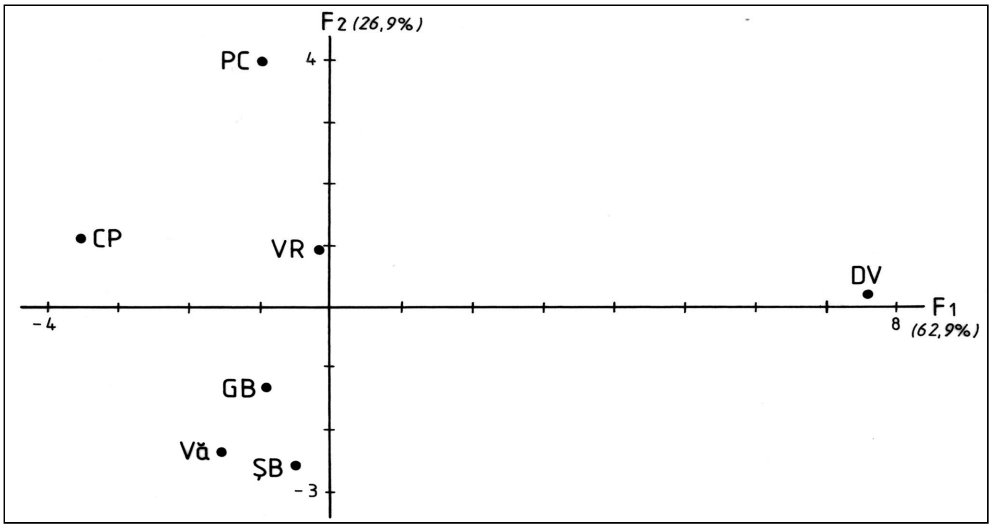

Fig. 8. – Projection de l'espace des unités statistiques dans le plan factoriel (1–2).

entre les échantillons composant la triade GB – ŞB – Vă. A ce dernier égard on doit noter que l'échantillon de Gheţarul de la Barsa est le seul à avoir une coordonnée négative sur l'axe factoriel 3 (–1,03), la distance qui le sépare ainsi des deux autres en plan vertical étant tout au plus double par rapport à celle mesurée en projection horizontale. En outre, les populations des grottes de Cetăţile Ponorului (CP), Valea Rea (VR) et Pereţii Corlatului (PC) sont elles aussi isolées, ce qui renforce l'idée qu'elles représentent autant de sous-espèces différentes.

On doit également remarquer que cette visualisation est comparable à l'orthogramme (représentation en plan horizontal des rapports de similitude établis par analyse numérique) (Fig. 9), dont elle ne diffère que par la position relative du couple d'échantillons PC – VR. Une telle analogie a été observée pour la première fois lors de l'étude entreprise sur les populations de *Parapholeuon* du bassin de Crişul Repede (RACOVITA, 1966). Et s'il est évident qu'elle n'apporte aucune information supplémentaire au point de vue strictement systématique, elle reste importante par ce qu'elle fait mieux ressortir la concordance des résultats obtenus par les deux méthodes de traitement statistique des données.

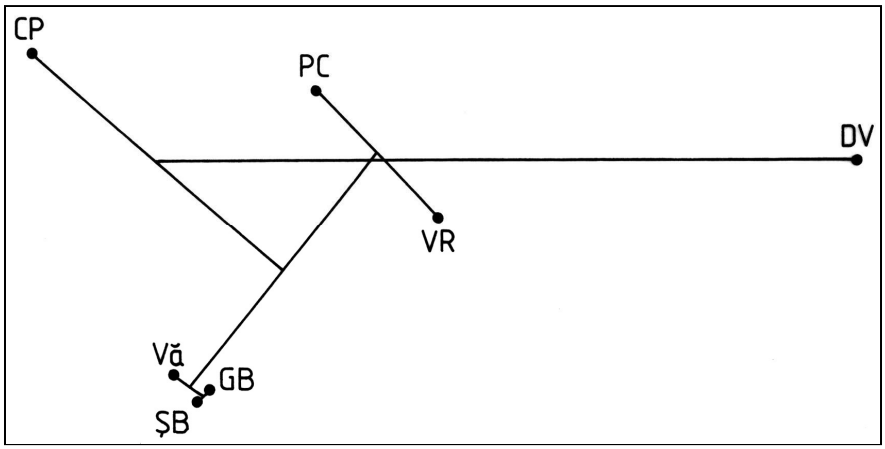

Fig. 9. – Orthogramme global.

7. DIFFEÉRENCIATION TAXONOMIQUE DES POPULATIONS

Dans l'étude des sous-espèces cantonnées dans le bassin de l'Arieş (RACOVITA, 2004–2005), le groupement des échantillons adopté a été finalement confirmé par analyse factorielle discriminante. Nous avons donc essayé de procéder cette fois aussi de la même manière, mais sans aboutir à quelque résultat vraisemblablement à cause du fait que, dans la seule combinaison susceptible d'être testée, la plupart des groupes ne renferment qu'un seul échantillon. Cependant, comme toutes les autres analyses multifactorielles fournissent des

résultats convergents, on est en droit d'en conclure que les populations de la zone de Padiş appartiennent aux cinq sous-espèces suivantes:

1. *Pholeuon* (s. str.) *knirschi onaci* n. ssp. – Peştera din Valea Rea;
2. *Pholeuon* (s. str.) *knirschi dieneri* Mihók, 1912 – Gheţarul de la Barsa (station-type), Şura Boghii et Peştera din Poiana Vărăşoaia;
3. *Pholeuon* (s. str.) *knirschi cetatensis* Jeannel, 1930 – Cetăţile Ponorului;
4. *Pholeuon* (s. str.) *knirschi gyleki* Moczarski, 1912 – Peştera din Dealul Vârseci;
5. *Pholeuon* (s. str.) *knirschi elemeri* Csiki, 1912 – Peştera din Pereţii Corlatului.

En effet, ces résultats confirment que la distinction entre *P. k. dieneri* et *P. k. frivaldszkyi* ne correspond pas à la réalité. La raison en est que les populations de Gheţarul de la Barsa et de Şura Boghii ne diffèrent que par la longueur relative de l'antenne; or, cette unique différence est significative seulement au point de vue statistique et, de plus, elle ne concerne que les femelles. En pareille occurrence, la sous-espèce qui doit être mise en synonymie est *P. k. frivaldszkyi*. On doit cependant noter que les descriptions originales de ces deux sous-espèces ont été publiées par Mihók et, respectivement, par Csiki la même année (1912), de sorte que la priorité ne peut être précisée qu'on se rapportant aux dates exactes de leur apparition. Confronté à son tour et à plusieurs reprises avec le même problème, Jeannel (1923) a entrepris une véritable enquête, au terme de laquelle il est arrivé à dresser une «Liste chronologique des publications postérieures à 1911, où sont décrits des Coléoptères aveugles du Bihor». Conformément à celle-ci, le travail de Mihók est paru le 20 décembre et celui de Csiki le 29 décembre; l'option repose donc sur un écart infime, de neuf jours seulement ! En revanche, la population de la Grotte de Valea Rea présente un nombre suffisamment grand de traits morphologiques particuliers pour qu'elle puisse être attribuée sans risque d'erreur à une sous-espèce nouvelle.

Pareillement à la situation qui s'est présentée dans le bassin de l'Arieş, la distinction entre les taxons infraspécifiques ne peut guère être faite sur la base de caractères clairement définis. Mais comme les deux régions géographiques sont peuplées par des formes appartenant à la même espèce, ce fait est normal. On doit donc se borner dans ce cas aussi à passer en revue, par comparaisons successives, les paramètres quantitatifs qui peuvent être utilisés en tant que caractères discriminants, y compris ceux entre lesquels les différences sont significatives à un seuil de confiance de 0,1% et non pas au niveau de sous-espèce (Tableau 5).

Comparaison entre *P. k. onaci* et:

– *P. k. dieneri*: taille plus grande, pronotum à côtés moins sinués (lmp/lMp supérieur), élytres plus étroits (Le/le supérieur), antennes plus longues (La/Lc supérieur), les femelles de Şura Boghii exceptées.

– *P. k. cetatensis*: taille plus grande, pronotum à côtés moins sinués, avec le bord antérieur relativement moins large par rapport à la base (lap/lbp inférieur), élytres plus étroits, antennes plus courtes.

Tableau 5

Moyennes arithmétiques et écarts standard de la moyenne (p = 1%) des caractères discriminants

Caractère	*onaci*	*dieneri*	*cetatensis*	*gyleki*	*elemeri*
Mâles					
Lc (mm)	4,890 ± 0,038	4,805 ± 0,032	4,668 ± 0,034	5,238 ± 0,032	4,866 ± 0,112
lap/lMp	0,658 ± 0,003	0,654 ± 0,004	0,659 ± 0,004	0,632 ± 0,004	0,661 ± 0,008
lmp/lMp	0,880 ± 0,004	0,866 ± 0,005	0,867 ± 0,005	0,886 ± 0,004	–
lap/lbp	0,719 ± 0,004	0,726 ± 0,006	0,728 ± 0,006	0,682 ± 0,005	0,722 ± 0,013
Le/le	1,683 ± 0,010	1,620 ± 0,009	1,666 ± 0,011	1,667 ± 0,012	1,737 ± 0,025
La/Lc	0,769 ± 0,004	0,748 ± 0,005	0,778 ± 0,006	–	0,791 ± 0,012
lMp/le	0,602 ± 0,003	–	–	–	0,616 ± 0,012
Femelles					
Lc (mm)	5,197 ± 0,027	5,058 ± 0,019	4,919 ± 0,038	5,522 ± 0,043	5,137 ± 0,085
lap/lMp	0,660 ± 0,003	0,662 ± 0,006	0,657 ± 0,004	0,633 ± 0,005	0,662 ± 0,009
lmp/lMp	0,897 ± 0,003	0,882 ± 0,006	0,883 ± 0,005	0,901 ± 0,004	–
lap/lbp	0,703 ± 0,004	0,717 ± 0,008	0,711 ± 0,006	0,665 ± 0,006	0,703 ± 0,013
Le/le	1,660 ± 0,009	1,585 ± 0,011	1,620 ± 0,008	1,617 ± 0,011	1,701 ± 0,023
La/Lc	0,667 ± 0,003	0,653 ± 0,006	0,683 ± 0,005	–	0,688 ± 0,008
lMp/le	0,579 ± 0,003	–	–	–	0,588 ± 0,006

– *P. k. gyleki*: taille plus petite, côtés du pronotum moins arrondis en avant (lap/lMp supérieur), le bord antérieur relativement plus large par rapport à la base.
– *P. k. elemeri:* élytres plus larges, antennes plus courtes, pronotum relativement moins large par rapport aux élytres (lMp/le inférieur).

Comparaison entre *P. k. dieneri* et:

– *P. k. cetatensis*: taille plus grande, élytres plus larges, antennes plus courtes.
– *P. k. gyleki*: taille plus petite, côtés du pronotum moins arrondis en avant et sinuosité plus profonde, le bord antérieur relativement plus large par rapport à la base.
– *P. k. elemeri:* élytres plus larges, antennes plus courtes.

Comparaison entre *P. k. cetatensis* et:

– *P. k. gyleki*: taille plus petite, côtés du pronotum moins arrondis en avant, le bord antérieur relativement plus large par rapport à la base.
– *P. k. elemeri*: taille plus petite, élytres plus larges.

Comparaison entre *P. k. gyleki* et:

– *P. k. elemeri*: taille plus grande, côtés du pronotum plus arrondis en avant, le bord antérieur relativement moins large par rapport à la base, élytres plus larges.

De ces comparaisons multiples il s'ensuit que, dans la plupart des cas, c'est la morphologie du pronotum qui fourni les caractères distinctifs. Aussi, pour chacune des sous-espèces mentionnées ci-dessus nous avons tracé le contour d'un pronotum «type» du mâle et de la femelle (Fig. 10), dont la conformation a été déduite des valeurs moyennes des paramètres dimensionnels. Et on doit observer que les différences ainsi mises en évidence ne sont guère plus grandes que celles qui apparaissent dans le cadre d'un seul échantillon (Fig. 2), ce qui reflète une fois de plus l'importance de la variabilité individuelle.

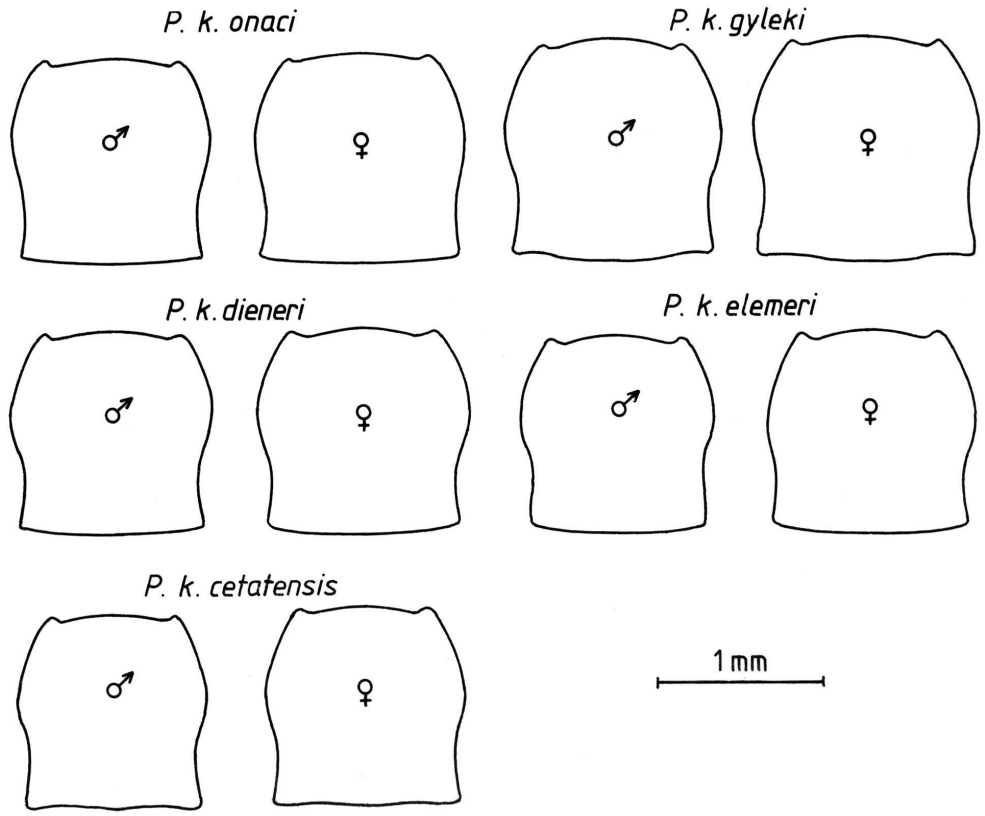

Fig. 10. – Pronotum «type» des cinq sous-espèces de *P. knirschi* cantonnées dans la zone géographique étudiée.

Par ailleurs, aucune différence significative n'existe en ce qui concerne la largeur relative du pronotum (Lp/lMp), tandis que Jeannel (1924, 1930) inclut ce paramètre morphométrique dans les diagnoses de certaines sous-espèces. Il est cependant vrai que, à cet égard, ses formules sont plutôt vagues: pronotum «aussi long que large» chez *gyleki*, « à peu près aussi long que large» chez *cetatensis* et « un peu plus long que large » chez *elemeri*. Pour la dernière sous-espèce, Jeannel (1924) mentionne en outre que le pronotum est « plus long chez la femelle », mais ni même ce dimorphisme sexuel ne se vérifie comme tel. Conformément aux données biométriques, entre les deux sexes il y a effectivement une différence statistiquement significative, mais compte tenu de son sens, il apparaît que le pronotum est plus court chez les femelles.

Enfin, un examen comparatif fait sur des séries d'individus révèle le fait que la forme et les dimensions des articles antennaires sont elles aussi trop variables pour qu'elles puissent être utilisées en tant que caractères distinctifs. Tout ce qu'on peut affirmer est que ces articles sont d'ordinaire d'autant plus minces que les antennes sont plus grêles, de sorte que le seul paramètre biométrique à retenir est la longueur relative de ces dernières.

Tel que nous l'avons montré dans notre étude précédente (RACOVITA, 2004–2005), l'édéage de *P.* (s. str.) *knirschi* s'est avéré être plus ou moins variable aussi bien d'une sous-espèce à l'autre qu'à l'intérieur de l'une et la même sous-espèce, donc d'une population à l'autre. L'examen des pièces isolées d'individus appartenant aux quatre sous-espèces de la zone de Padiş confirme que pareilles différences existent dans ce cas aussi (Fig. 11). Elles portent notamment sur la forme de la lame ventrale, et en plus faible mesure sur la longueur relative de la lame apicale.

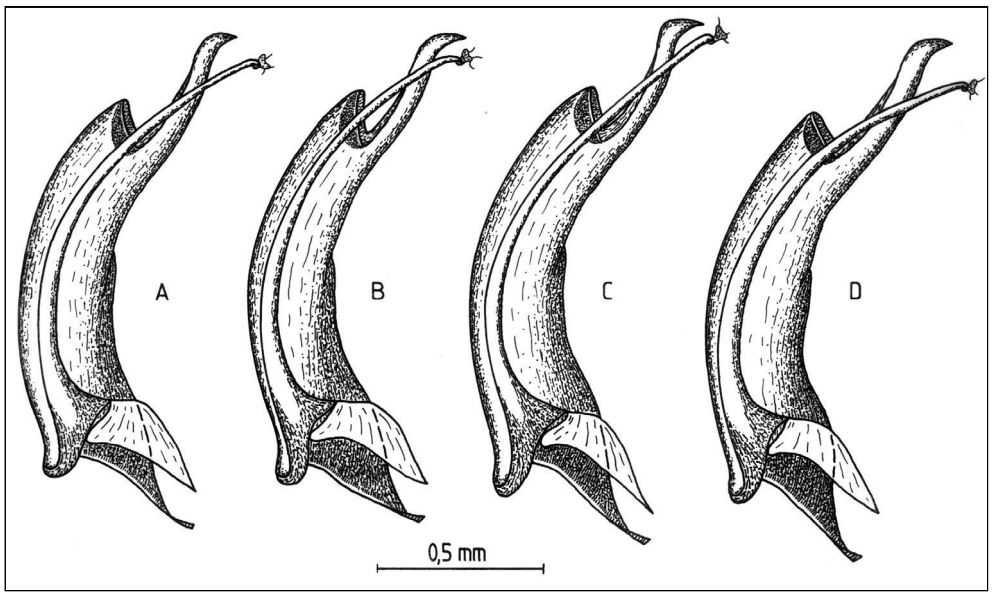

Fig. 11. – Edéage de *P. knirschi*, face latérale gauche. A = *P. k. dieneri* (population de la grotte de Şura Boghii; B = *P. k. cetatensis*; C = *P. k. gyleki*; D = *P. k. onaci*.

Quant à *P. k. elemeri*, son isolement dans la zone des sources de Crişul Negru pose des problèmes difficiles à résoudre avant de disposer de données relatives à d'autres populations de la même zone, ainsi qu'à celles localisées dans la vallée avoisinante de Sighiştel.

REMERCIEMENTS. La majeure partie du matériel faunique dont nous nous sommes servi dans ce travail a été collecté par Mlle. Abigél Ratz, en vue de l'élaboration d'une thèse de licence finalement abandonnée. Nous la prions de recevoir l'expression de notre vive reconnaissance pour l'amabilité avec laquelle elle nous l'a confié. Nous remercions également nos collègues dr. Bogdan Onac, dr. Oana Moldovan et dr. Ruxandra Bucur, qui nous ont fourni à leur tour de précieux échantillons.

B I B L I O G R A P H I E

CSIKI, E., *Magyarországi új bogarak, V*. Ann. Mus. nat. Hung., **X**, 1912, 537–539.

DECU, V., *Le catalogue des Coléoptères cavernicoles de Roumanie* (Coleoptera). Acta Zool. Cracov., **IX** (7), 1964, 441–467.

GORAN, C., *Catalogul sistematic al peşterilor din România*. Ed. Cons. Naţ. Ed. Fiz. şi Sport, Bucureşti, 1982.

IENIŞTEA, M., *Contribuţii la cunoaşterea faunei de coleoptere cavernicole din R.P.R.* Bul. Şt., Secţ. Şt. Biol., Agron., Geol. şi Geogr., **7** (2), 1955, 410–426.

JEANNEL, R., *Monographie des Bathysciinae*. Arch. Zool. exp.gén., **63** (1), 1924, 1–436.

JEANNEL, R., *Coléoptères cavernicoles nouveaux des Monts Bihar.* Bull. Soc. Sc. Cluj, **5** (2), 1930, 48–61.

MIHÓK, O., *Uj vak bogarak Magyarország faunájából*. Rovart. Lap., **XIX**, 1912, 163–167.

RACOVIŢĂ, G., *Révision systématique des Leptodirinae souterrains des Monts Apuseni. I. Variabilité individuelle et valeur taxonomique des caractères morphologiques dans la série phylétique de* Drimeotus *(Coleoptera, Bathysciinae)*. Trav. Inst. Spéol. «E. Racovitza», **XXXIV**, 1995, 103–129.

RACOVIŢĂ, G., *Révision systématique des Leptodirinae souterrains des Monts Apuseni. II. Le sous-genre* Parapholeuon *Ganglb. du bassin de Crişul Repede (Monts Pădurea Craiului)*. Trav. Inst. Spéol. «E. Racovitza», **XXXV**, 1996, 69–105.

RACOVIŢĂ, G., *Révision systématique des Leptodirinae souterrains des Monts Apuseni. IV. Le sous-genre* Pholeuon *(s. str.) du bassin de l'Arieş (Monts du Bihor)*. Trav. Inst. Spéol. «E. Racovitza», **XLIII–XLIV**, 2004–2005, 165–191.

Institut de Spéologie «E. Racovitza»
Département de Cluj-Napoca
Str. Clinicilor nr. 5, 400006 Cluj-Napoca, Roumanie