

RÉVISION SYSTÉMATIQUE DES LEPTODIRINAE  
SOUTERRAINS DES MONTS ASPUSENI.  
VII. LE SOUS-GENRE *PHOLEUON* (S. STR.)  
DU BASSIN DE CRIȘUL NEGRU (MONTES DU BIHOR)

GHEORGHE RACOVITĂ

*Résumé.* Dans cette septième et dernière étude régionale faisant partie de la révision systématique que nous avons initiée treize ans auparavant, on a disposé de neuf échantillons faunistiques totalisant 1.297 individus (579 mâles et 718 femelles). Les résultats fournis par le traitement statistique des données biométriques montrent, dans ce cas de manière encore plus nette que d'habitude, qu'une différenciation des taxons infra-spécifiques n'est pratiquement possible qu'en tenant compte non seulement de la similitude morphologique, mais aussi du facteur biogéographique. Sans que ce dernier soit pourtant utilisé en tant qu'élément de diagnose proprement-dit, cinq sous-espèces nouvelles de *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum* ont pu être identifiées: *P. l. problematicus*, *P. l. jeanneli*, *P. l. moldovani*, *P. l. fagensis* et *P. l. nanus*. Par ailleurs, certaines modifications ont dû être opérées dans la classification proposée par Jeannel (1923) et acceptée jusque de nos jours.

### 1. INTRODUCTION

Situé le long du bord sud-ouest des Monts du Bihor, le large bassin de Crișul Negru renferme plusieurs zones à terrains calcaires, dont une s'étend entre les sources de cette rivière et la vallée de Crăiasa, soit sur une distance d'environ 25 km. Dans la majeure partie de ce périmètre, les cavités karstiques abritent des populations plus ou moins riches de *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum*<sup>1</sup> E. & J. Frivaldszky, 1857. Mais à l'extrémité est du bassin, dans la petite vallée du Corlat, cette espèce est remplacée par deux formes de *P.* (s. str.) *knirschi* Breit, 1911, dont *P. k. elemeri* a été incluse dans notre révision ayant trait à la zone de Padiș (RACOVITĂ, 2006–2007). En cette occurrence, il est préférable de nous borner en ce qui suit à l'analyse des échantillons prélevés de l'aire de répartition de *P. leptodirum*, en abordant dans un autre travail les difficiles problèmes que pose la séparation de ces deux espèces.

Par suite des découvertes que certains entomologistes autrichiens et hongrois ont faites depuis la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, mais notamment des études bien plus rigoureuses que René Jeannel a entreprises à partir de 1921, il a été établi que

<sup>1</sup> Le nom donné à cette espèce par les auteurs de la description originale (E. et J. Frivaldszky, 1857) a été remplacé par Motschulsky (1869) avec celui de *leptodirum*. Pour des raisons énigmatiques, ce dernier a été adopté par Jeannel (1910) et conservé depuis jusqu'à ce que Perreau (2000) a corrigé l'erreur.

la faune cavernicole de la région renferme six sous-espèces de *P. leptodirum* (JEANNEL, 1923, DECU, 1964, PERREAU, 2000), à savoir:

- *P. leptodirum* (s. str.), décrite de la grotte de Fânațe;
- *P. l. attila* Csiki, 1912, cantonnée dans l'Aven de Tărtăroaia;
- *P. l. winkleri* Jeannel, 1923, identifiée dans la grotte de Dosul Broscoiului;
- *P. l. hazayi* J. Frivaldszky, 1884, localisé dans les grottes de Măgura et Coliboaia;
- *P. l. biroii* Csiki, 1912, connu des grottes de Dâmbul Colibeii et Corbasca;
- *P. l. janitor* Jeannel, 1923, trouvée dans la grotte dite Porțile Bihorului.

## 2. MATÉRIEL

L'étude biométrique qui a fourni les données brutes soumises au traitement statistique se compose de neuf échantillons à effectifs suffisamment grands pour que les résultats aient un degré convenable de signification. Obtenus en totalité grâce à l'obligeance de quelques-uns de nos collègues, ils sont énumérés ci-dessous avec la spécification des abréviations par lesquelles ils seront désignés plus loin et des numéros d'ordre sous lesquels ils figurent dans l'inventaire officiels des grottes de Roumanie (GORAN, 1982).

- Peștera de la Secătură (PS) – 3423/8 – 47 ♂♂ et 100 ♀♀ – Legit: Oana Moldovan;
- Peștera de la Fânațe (PF) – 3423/17 – 10 ♂♂ et 20 ♀♀ – Legit: Oana Moldovan;
- Peștera de la Dosul Broscoiului (= Peștera din Plai) (DB) – 3425/1 – 100 ♂♂ et 82 ♀♀ – Legit: Oana Moldovan;
- Peștera Coliboaia (CI) – 3425/18 – 50 ♂♂ et 83 ♀♀ – Legit: Oana Moldovan et B. Onac;
- Peștera Măgura (Mg) – 3425/20 – 100 ♂♂ et 100 ♀♀ – Legit: O. Moldovan et B. Onac;
- Peștera I din Dâmbul Colibii (DC) – 3425/77 – 100 ♂♂ et 100 ♀♀ – Legit B. Onac;
- Peștera Corbasca (Cb) – 3425/107 – 100 ♂♂ et 100 ♀♀ – Legit: Oana Moldovan;
- Peștera din Pârâul Fagului (Fg) – 3427/2 – 53 ♂♂ et 100 ♀♀ – Legit: Daniela Borda, Sanda Iepure et Oana Moldovan;
- Peștera Micula (= Peștera din Piatra Miculii) (Mi) – 3427/10 – 19 ♂♂ et 33 ♀♀ – Legit: Daniela Borda.

Outre ces échantillons qui on pu faire l'objet des analyses multifactorielles, nous avons disposé de deux autres, prélevés de l'Aven de Tărtăroaia (3427/1) et de la Peștera Urșilor de la Chișcău (la Grotte des Ours de Chișcău) (3427/13), mais inutilisables du fait qu'ils ne renferment que des femelles, et celles-ci en un nombre beaucoup trop faible.

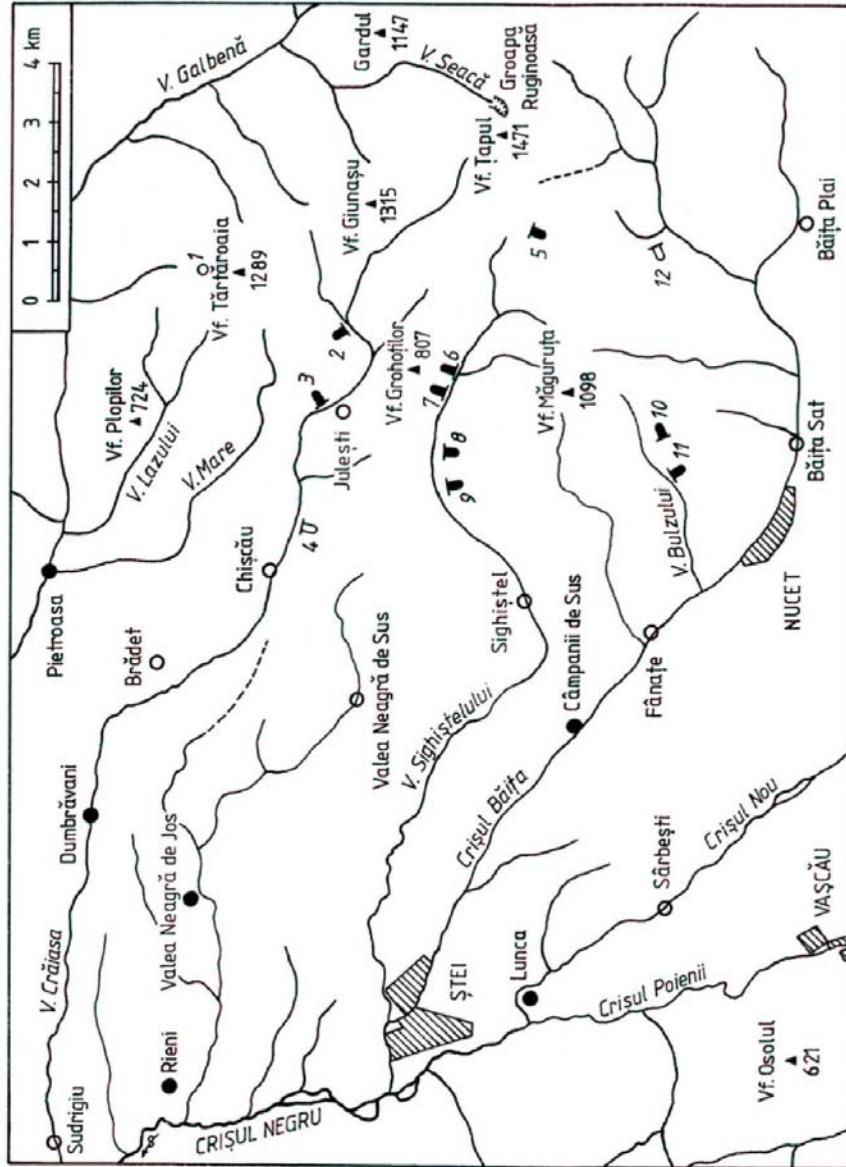


Fig. 1 – Emplacement des cavités karstiques peuplées par *Pholeton* (s. str.) *leptodirum* dans le bassin supérieur de Crișul Negru. Les échantillons utilisés dans les analyses statistiques proviennent de celles marquées en noir.

1 = Avenul din Tărtăroaia; 2 = Peștera din Pârâul Făgului; 3 = P. Micula; 4 = P. Ursilor de la Chișcău; 5 = P. de la Dosul Broscioiului; 6 = P. Coliboaia; 7 = P. Măgura; 8 = P. Mare din Dâmbul Colibii; 9 = P. Corbasa; 10 = P. de la Secătură; 11 = P. de la Fânațe; 12 = Porțile Bihorului.

La position géographique des grottes du bassin de Crișul Negru dont on sait qu'elles sont habitées par des formes de *P. leptodirum* est marquée sur la Fig. 1.

### 3. BIOMÉTRIE

Pour des raisons d'homogénéité sur lesquelles il est inutile d'insister, les mesures biométriques ont visé les mêmes paramètres que ceux utilisés dans les précédents travaux publiés le long de cette révision taxonomique. Ce sont d'abord neuf caractères dimensionnels, représentés par la longueur du corps (Lc), la longueur du pronotum (Lp), la largeur du bord antérieur du pronotum (lap), la largeur maximum du pronotum (lMp), la largeur minimum du pronotum (lmp), la largeur de la base du pronotum (lbp), la longueur des élytres (Le), la largeur des élytres (le) et la longueur des antennes (La). Ensuite, autant de caractères morphométriques, établis par calcul en tant que rapports entre divers caractères dimensionnels, à savoir: Lp/lMp, lap/lMp, lmp/lMp, lbp/lMp, lbp/lmp, lap/lbp, Le/le, La/Lc et lMp/le. Les moyennes arithmétiques et les écarts standard de ces 18 paramètres biométriques sont inscrits dans les Tableaux 1 et 2.

Du fait que le principal motif pour lequel nous avons cru utile de procéder à cette révision systématique réside dans la forte variabilité individuelle qu'on constate chez tous les *Pholeuon* des Monts Apuseni, le coefficient de variation, c'est-à-dire l'expression mathématique de ce trait général, a été calculé régulièrement pour tous les caractères quantitatifs et dans tous les échantillons. Les moyennes générales, de 2,92% dans le cas des caractères dimensionnels et de 2,38% dans celui des caractères morphométriques, sont assez proches de celles établies pour les populations de *P. angusticolle* du bassin de Someșul Cald (2,71%, respectivement 2,05%) (RACOVITĂ, 2009), ainsi que de celles obtenues pour les échantillons de *P. knirschi* de la zone de Padiș (3,15%, respectivement 2,34%) (RACOVITĂ, 2006–2007) et du bassin de l'Arieș (3,21%, respectivement 2,41%) (RACOVITĂ, 2004–2005). Il s'ensuit que la variabilité individuelle est du même ordre de grandeur quoi qu'elle soit l'espèce, mais constamment plus grande au point de vue taille qu'au point de vue forme.

En dehors de cette modalité purement statistique, la variabilité individuelle peut être mise en évidence d'une manière encore plus convaincante en traçant le contour du pronotum qu'ont les individus d'une population donnée pour lesquels les caractères morphométriques liés à ce segment du corps prennent les valeurs extrêmes, minima et maxima. Dans le cas de *P. leptodirum*, les individus choisis dans ce but sont des mâles de la grotte de Dosul Broșoiului (Fig. 2), pour la bonne raison que c'est chez eux que le coefficient moyen de variation calculé pour de tels caractères atteint à sa valeur la plus grande. Le résultat auquel on aboutit en procédant de cette manière ne diffère point de ses équivalents obtenus pour les autres espèces de *Pholeuon*, car il montre tout aussi clairement que les différences individuelles qui apparaissent dans la forme du pronotum sont au moins aussi importantes que celles figurant dans les diagnoses des sous-espèces, voire parfois des espèces.

Tableau 1

Moyennes arithmétiques ( $\mu$ , en mm) et écarts standard ( $\sigma$ ) des caractères dimensionnels

Échant.		Lc	Lp	lap	lMp	lmp	lbp	Le	le	La
<b>Mâles</b>										
PS n = 47	$\mu$	4,759	1,167	0,801	1,189	1,064	1,131	3,293	1,985	3,819
	$\sigma$	0,6509	0,0487	0,0283	0,0946	0,0726	0,0878	0,3961	0,1212	0,7043
PF n = 10	$\mu$	4,707	1,164	0,779	1,116	0,998	1,066	3,243	1,905	3,968
	$\sigma$	0,0972	0,0317	0,0116	0,0155	0,0150	0,0237	0,0708	0,0382	0,1034
DB n = 100	$\mu$	5,310	1,300	0,862	1,233	1,077	1,162	3,710	2,157	4,273
	$\sigma$	0,1174	0,0338	0,0250	0,0372	0,0407	0,0385	0,0925	0,0512	0,1147
Cl n = 50	$\mu$	4,808	1,190	0,778	1,122	1,024	1,074	3,318	1,891	3,993
	$\sigma$	0,1209	0,0344	0,0296	0,0368	0,0356	0,0352	0,0911	0,0615	0,1202
Mg n = 100	$\mu$	4,709	1,143	0,757	1,101	1,013	1,038	3,266	1,910	3,836
	$\sigma$	0,1247	0,0323	0,0245	0,0388	0,0342	0,0368	0,0971	0,0585	0,1395
DC n = 100	$\mu$	5,201	1,265	0,832	1,199	1,056	1,141	3,636	2,073	4,230
	$\sigma$	0,1223	0,0368	0,0292	0,0376	0,0400	0,0442	0,0937	0,0495	0,1195
Cb n = 100	$\mu$	4,921	1,197	0,789	1,157	1,047	1,094	3,424	1,953	3,888
	$\sigma$	0,1083	0,0308	0,0219	0,0354	0,0316	0,0316	0,0821	0,0456	0,1048
Fg n = 53	$\mu$	4,948	1,250	0,798	1,245	1,103	1,136	3,398	2,036	3,911
	$\sigma$	0,1213	0,0323	0,0253	0,0382	0,0361	0,0390	0,0943	0,0532	0,1027
Mi n = 19	$\mu$	4,459	1,139	0,731	1,103	0,984	1,008	3,020	1,795	3,663
	$\sigma$	0,1618	0,0126	0,0062	0,0340	0,0235	0,0176	0,1120	0,0464	0,2305
<b>Femelles</b>										
PS n = 100	$\mu$	5,025	1,193	0,840	1,249	1,140	1,214	3,532	2,154	3,530
	$\sigma$	1,9001	0,1230	0,0679	0,2069	0,2047	0,2466	1,2351	0,4082	1,2392
PF n = 20	$\mu$	5,021	1,204	0,834	1,196	1,082	1,166	3,518	2,118	3,654
	$\sigma$	0,2608	0,0137	0,0098	0,0219	0,0120	0,0164	0,1726	0,0480	0,1353
DB n = 82	$\mu$	5,524	1,316	0,901	1,299	1,153	1,227	3,908	2,337	3,863
	$\sigma$	1,6387	0,1002	0,0433	0,1696	0,1581	0,1559	1,0313	0,3260	1,3940
Cl n = 83	$\mu$	5,064	1,212	0,816	1,182	1,091	1,149	3,551	2,084	3,664
	$\sigma$	1,1742	0,0932	0,0463	0,1276	0,1148	0,0932	0,7261	0,2498	0,9703
Mg n = 100	$\mu$	4,930	1,163	0,790	1,155	1,073	1,094	3,467	2,063	3,515
	$\sigma$	0,1288	0,0320	0,0229	0,0357	0,0331	0,0351	0,1037	0,0628	0,1207
DC n = 100	$\mu$	5,493	1,291	0,869	1,251	1,120	1,212	3,902	2,261	3,854
	$\sigma$	0,1380	0,0382	0,0302	0,0407	0,0396	0,0414	0,1068	0,0722	0,1188
Cb n = 100	$\mu$	5,200	1,232	0,835	1,230	1,126	1,174	3,668	2,131	3,598
	$\sigma$	0,1091	0,0270	0,0225	0,0310	0,0300	0,0341	0,0873	0,0481	0,0896
Fg n = 100	$\mu$	5,299	1,300	0,852	1,323	1,189	1,241	3,699	2,243	3,635
	$\sigma$	1,4159	0,1353	0,0529	0,1446	0,1368	0,1466	0,7865	0,2597	1,2150
Mi n = 33	$\mu$	4,788	1,185	0,773	1,182	1,067	1,101	3,303	1,987	3,431
	$\sigma$	0,7763	0,0381	0,0189	0,0630	0,0554	0,0750	0,5034	0,1636	0,3775

Tableau 2

Moyennes arithmétiques ( $\mu$ ) et écarts standard ( $\sigma$ ) des caractères

Échant.		Lp/ lMp	lap/ lMp	lmp/ lMp	lbp/ lMp	lbp/ lmp	lap/ lbp	Le/ le	La/ Lc	lMp/ le
<b>Mâles</b>										
PS n = 59	$\mu$	0,982	0,673	0,895	0,952	1,063	0,708	1,659	0,802	0,599
	$\sigma$	0,0297	0,0167	0,0104	0,0320	0,0226	0,0185	0,0423	0,0143	0,0152
PF n = 14	$\mu$	1,043	0,698	0,894	0,955	1,069	0,731	1,703	0,843	0,586
	$\sigma$	0,0051	0,0012	0,0015	0,0033	0,0030	0,0015	0,0089	0,0023	0,0016
DB n = 100	$\mu$	1,055	0,700	0,874	0,943	1,079	0,743	1,721	0,805	0,572
	$\sigma$	0,0726	0,0364	0,0302	0,0635	0,1012	0,0480	0,1463	0,0424	0,0263
Cl n = 51	$\mu$	1,061	0,693	0,913	0,958	1,049	0,724	1,756	0,830	0,594
	$\sigma$	0,0251	0,0181	0,0158	0,0254	0,0265	0,0231	0,0734	0,0138	0,0173
Mg n = 100	$\mu$	1,040	0,688	0,921	0,944	1,025	0,729	1,710	0,815	0,576
	$\sigma$	0,0269	0,0186	0,0214	0,0259	0,0213	0,0223	0,0335	0,0239	0,0143
DC n = 100	$\mu$	1,056	0,694	0,881	0,952	1,080	0,729	1,754	0,813	0,578
	$\sigma$	0,0256	0,0206	0,0207	0,0260	0,0230	0,0218	0,0326	0,0170	0,0163
Cb n = 100	$\mu$	1,035	0,682	0,905	0,946	1,045	0,721	1,753	0,790	0,592
	$\sigma$	0,0244	0,0171	0,0124	0,0200	0,0188	0,0168	0,0298	0,0145	0,0143
Fg n = 62	$\mu$	1,004	0,641	0,886	0,912	1,029	0,703	1,669	0,791	0,612
	$\sigma$	0,0232	0,0112	0,0206	0,0290	0,0255	0,0242	0,0705	0,0206	0,0145
Mi n = 19	$\mu$	1,033	0,663	0,892	0,914	1,024	0,725	1,682	0,822	0,615
	$\sigma$	0,0151	0,0057	0,0068	0,0138	0,0101	0,0046	0,0144	0,0067	0,0101
<b>Femelles</b>										
PS n = 100	$\mu$	5,025	1,193	0,840	1,249	1,140	1,214	3,532	2,154	3,530
	$\sigma$	1,9001	0,1230	0,0679	0,2069	0,2047	0,2466	1,2351	0,4082	1,2392
PF n = 20	$\mu$	5,021	1,204	0,834	1,196	1,082	1,166	3,518	2,118	3,654
	$\sigma$	0,2608	0,0137	0,0098	0,0219	0,0120	0,0164	0,1726	0,0480	0,1353
DB n = 82	$\mu$	5,524	1,316	0,901	1,299	1,153	1,227	3,908	2,337	3,863
	$\sigma$	1,6387	0,1002	0,0433	0,1696	0,1581	0,1559	1,0313	0,3260	1,3940
Cl n = 83	$\mu$	5,064	1,212	0,816	1,182	1,091	1,149	3,551	2,084	3,664
	$\sigma$	1,1742	0,0932	0,0463	0,1276	0,1148	0,0932	0,7261	0,2498	0,9703
Mg n = 100	$\mu$	4,930	1,163	0,790	1,155	1,073	1,094	3,467	2,063	3,515
	$\sigma$	0,1288	0,0320	0,0229	0,0357	0,0331	0,0351	0,1037	0,0628	0,1207
DC n = 100	$\mu$	5,493	1,291	0,869	1,251	1,120	1,212	3,902	2,261	3,854
	$\sigma$	0,1380	0,0382	0,0302	0,0407	0,0396	0,0414	0,1068	0,0722	0,1188
Cb n = 100	$\mu$	5,200	1,232	0,835	1,230	1,126	1,174	3,668	2,131	3,598
	$\sigma$	0,1091	0,0270	0,0225	0,0310	0,0300	0,0341	0,0873	0,0481	0,0896
Fg n = 100	$\mu$	5,299	1,300	0,852	1,323	1,189	1,241	3,699	2,243	3,635
	$\sigma$	1,4159	0,1353	0,0529	0,1446	0,1368	0,1466	0,7865	0,2597	1,2150
Mi n = 33	$\mu$	4,788	1,185	0,773	1,182	1,067	1,101	3,303	1,987	3,431
	$\sigma$	0,7763	0,0381	0,0189	0,0630	0,0554	0,0750	0,5034	0,1636	0,3775

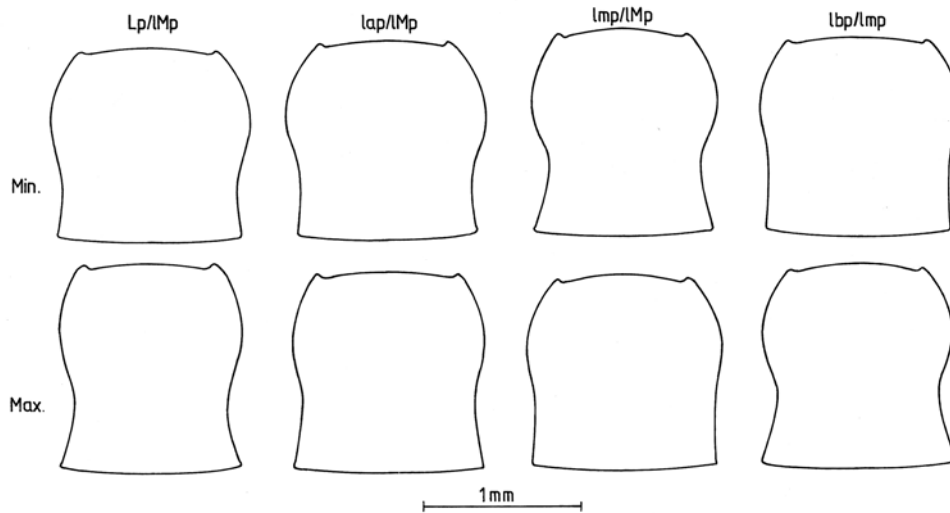


Fig. 2 – Variabilité du pronotum chez les mâles de la grotte de Dosul Broscioiului (explications dans le texte).

Étant donné que les échantillons de femelles ayant des effectifs standard, de 100 individus, ou proches de cette valeur sont à-peu-près deux fois plus nombreux que ceux de mâles, nous les avons préférés pour illustrer la distribution normale de fréquences pour les deux types de caractères quantitatifs (Fig. 3 et 4). Leur examen fait ressortir deux aspects dignes d'être signalés. Le premier réside dans la dispersion relativement grande des courbes correspondant au rapport  $Lp/Imp$ , semblable à celle observée dans le cas des populations de *P. knirschi* du bassin de l'Arieș (RACOVITĂ, 2004–2005, Fig. 3), mais opposée au groupement assez net remarqué tant chez celles cantonnées dans la zone de Padiș (RACOVITĂ, 2006–2007, Fig. 4) que chez les populations de *P. angusticolle* du bassin de Someșul Cald (RACOVITĂ, 2009, Fig. 4). Le second consiste dans le fait que les courbes tracées, d'une part, pour la longueur absolue des antennes ( $La$ ) (Fig. 3), et d'autre part, pour leur longueur relative ( $La/Lc$ ) (Fig. 4), sont réparties de façon à peu près similaire dans le système de coordonnées. Or, le seul cas dans lequel les deux sets de courbes étaient différents à ce point de vue (positions plus groupées des courbes correspondant à la longueur absolue des antennes) est celui des populations de *P. knirschi* localisées dans le bassin de l'Arieș. Il apparaît donc que la variabilité, si fréquemment invoquée le long de cette révision, se manifeste aussi en ce qui concerne la valeur discriminante des divers caractères. Ainsi, la largeur relative du pronotum est peu utile dans la séparation des sous-espèces de *P. angusticolle*, alors que la longueur relative des antennes est un bon élément de différenciation au moins pour certaines sous-espèces de *P. knirschi*, mais non pas exclusivement. En effet, ce dernier caractère peut présenter des différences significatives en deux

situations: soit lorsque la longueur du corps et celle des antennes varient au niveau populationnel dans de sens opposés, soit lorsque ces mêmes variations ont des amplitudes contraires. Certes, le problème pourrait être discuté de façon plus approfondie, mais cela nous écarterait trop du sujet abordé dans le présent travail.

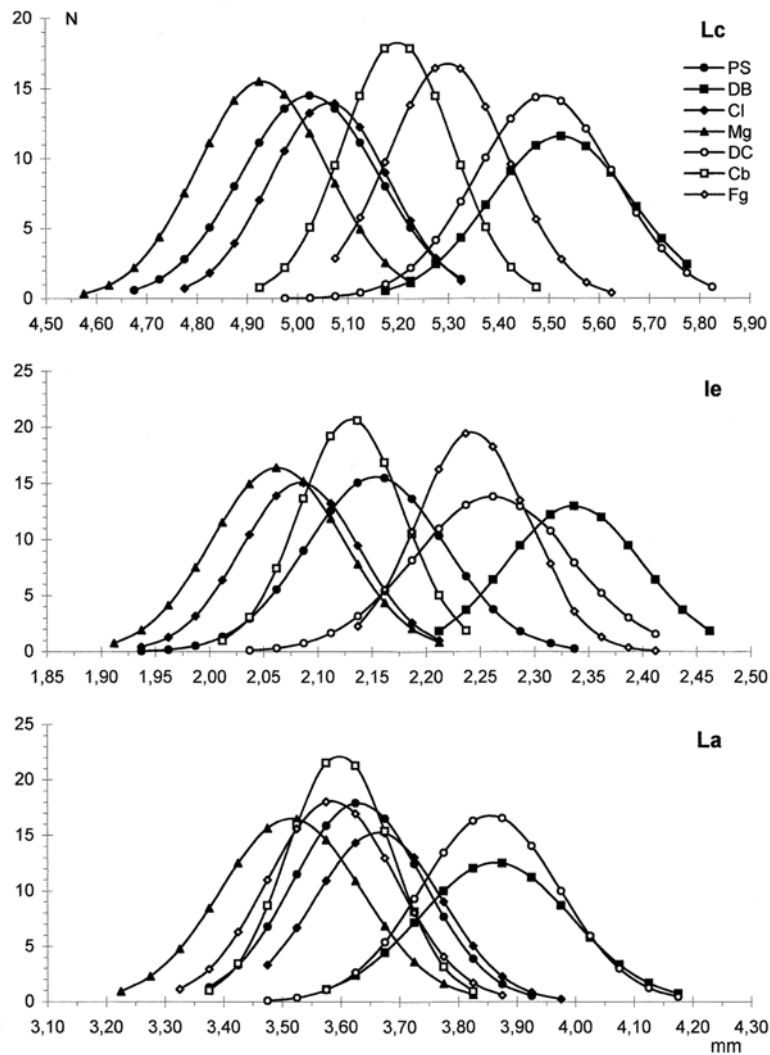


Fig. 3 – Courbes normales correspondant aux distributions de fréquences de trois caractères dimensionnels (abréviations dans le texte).

Un dernier aspect à mentionner concerne le dimorphisme sexuel. Les données biométriques relative au *P. leptodirum* montrent que les différences entre les mâles et les femelles de n'importe quelle population sont statistiquement moins significatives



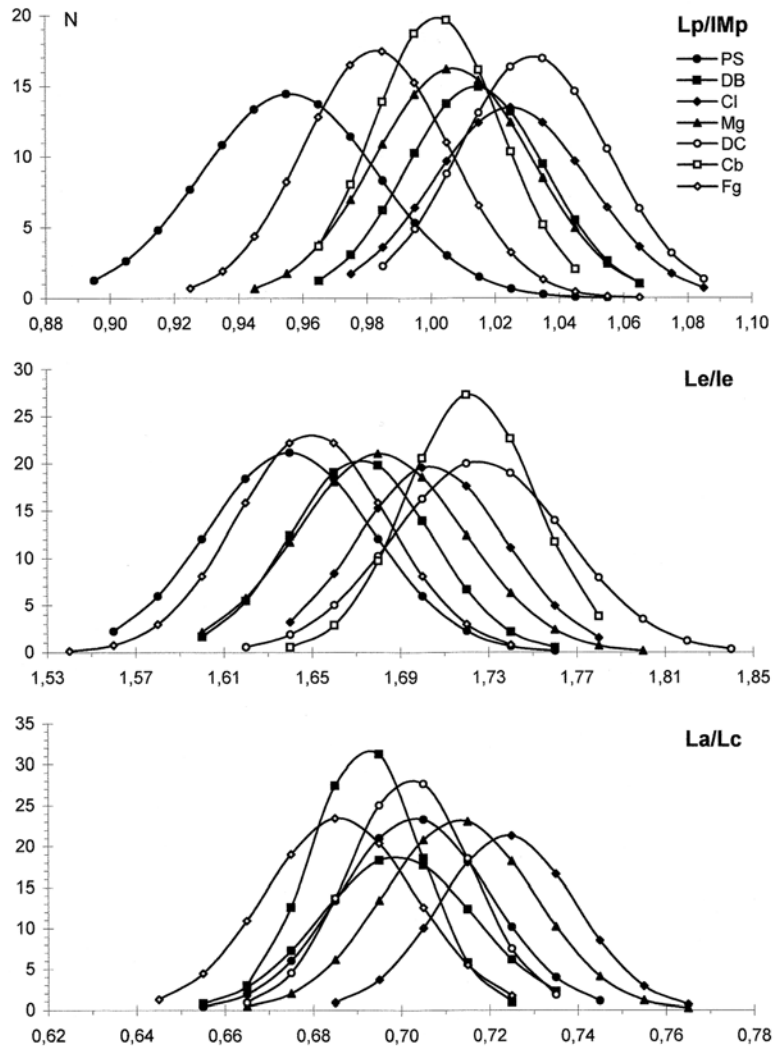


Fig. 4 – Courbes normales correspondant aux distributions de fréquences de trois caractères morphométriques.

lorsqu'il s'agit de caractères morphométriques, à l'exception notable de la longueur relative des antennes. En effet, la valeur du paramètre  $t$ , de laquelle dépend directement le degré de cette signification, est en moyenne de seulement 3,90 pour les caractères morphométriques contre 12,16 pour ceux dimensionnels, mais de 35,16 dans le cas du rapport  $La/Lc$ . On est donc maintenant en droit d'affirmer que, outre le nombre des articles qui composent les tarsi antérieurs, la longueur relative des antennes est de façon générale le trait par lequel les deux sexes se distinguent le plus aisément.

#### 4. ANALYSE NUMÉRIQUE

Quoique l'algorithme utilisé dans l'application de cette méthode d'analyse multifactorielle a été expliqué en détails dans le travail avec lequel a débuté la révision du genre *Pholeuon* (RACOVIȚĂ, 1995), nous estimons utile de présenter à nouveau ses éléments fondamentaux.

Les données brutes à partir desquelles se déroule l'analyse sont représentées par des valeurs d'un coefficient de similitude de type Jaccard. Pour aboutir à ces valeurs, on établit d'abord la grandeur du paramètre  $t$  en comparant chaque échantillon avec tous les autres par les moyennes arithmétiques des caractères quantitatifs. Le domaine à l'intérieur duquel varie ce paramètre est divisé ensuite en cinq classes, auxquelles correspondent des différences (entre les moyennes arithmétiques) statistiquement non significatives (1), significatives au niveau de population (2), de sous-espèce (3), d'espèce (4) ou supérieur à l'espèce (5). Ces classes sont définies par les formules binaires de codage 1111, 1110, 1100, 1000, respectivement 0000, dans lesquelles le chiffre 1 marque des concordances et le chiffre 0, des discordances. Chacun de ces deux chiffres étant considéré comme un caractère élémentaire, le coefficient Jaccard est donné par le rapport d'entre la somme de concordances et le nombre total de caractères élémentaires. Finalement, les valeurs du coefficient Jaccard sont inscrites dans une matrice taxons  $\times$  taxons (Tableau 3), composée

Tableau 3

Matrice taxons  $\times$  taxons pour l'ensemble des échantillons (males et femelles)

	PS	PF	DB	CI	Mg	DC	Cb	Fg	Mi	MR
PS	–	85,42	75,69	72,22	65,97	62,50	75,00	74,31	68,06	72,40
PF	123	–	69,44	95,14	87,50	79,17	81,25	78,47	77,78	81,77
DB	109	100	–	58,33	54,86	82,64	58,33	61,81	53,47	64,32
CI	104	137	84	–	80,56	68,75	79,17	56,94	72,92	73,00
Mg	95	126	79	116	–	56,94	72,92	54,17	80,56	69,18
DC	90	114	119	99	82	–	70,83	65,97	56,94	67,97
Cb	108	117	84	114	105	102	–	62,50	68,75	71,09
Fg	107	113	89	82	78	95	90	–	56,94	63,89
Mi	98	112	77	105	116	82	99	82	–	66,93

de deux secteurs: un inférieur renfermant les sommes des concordances et l'autre supérieur renfermant les valeurs du coefficient de similitude exprimées en pourcents. Les moyennes réciproques (MR) qui figurent dans la dernière colonne de la matrice représentent, pour chacun des neuf échantillons, la moyenne arithmétique des coefficients de similitudes déduits de sa comparaison avec les huit

autres. L'échantillon auquel revient la moyenne réciproque la plus grande (dans notre cas, PF) représente le «taxon central», le plus proche du centre de l'espace dans lequel s'inscrivent les unités statistiques.

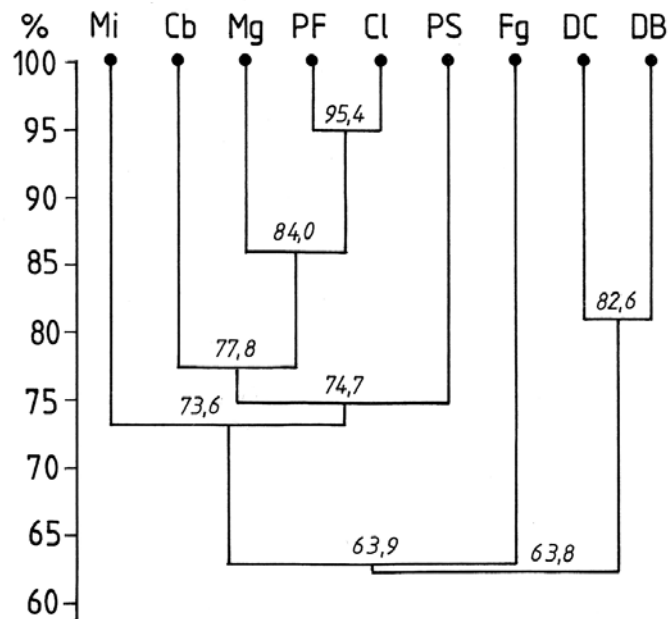
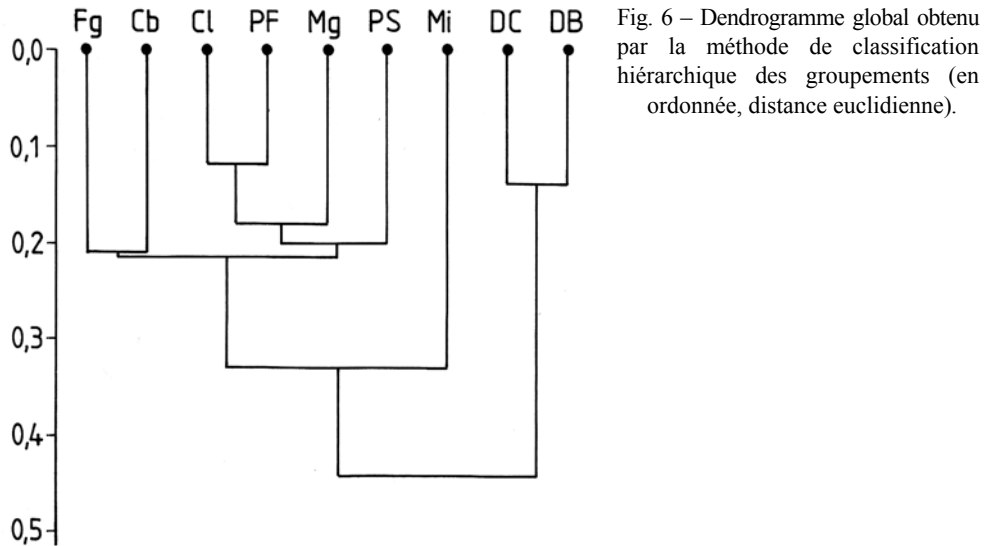


Fig. 5 – Dendrogramme global obtenu par analyse numérique (échantillons de mâles et de femelles réunis). En ordonnée, niveau de similitude.

Dans la configuration du dendrogramme construit à partir de cette matrice (Fig. 5) on remarque en premier lieu que les échantillons provenant de la grotte de Fânațe (PF) et de celle de Coliboaia (Cl) sont liés entre eux au niveau de similitude le plus élevé, de 95,4%. Mais pareille liaison est au moins étrange au point de vue biogéographique, car les deux cavités sont situées dans des sous-bassins hydrographiques différents, l'une dans la vallée de Bulz et l'autre dans celle de Sighiștel (Fig. 1). Par ailleurs, la grotte de Coliboaia est très voisine de celle Măgura, de sorte qu'il serait beaucoup plus plausible de penser qu'elle est peuplée par la même forme que celle-ci. C'est d'ailleurs l'opinion à laquelle JEANNEL (1923, 1924) est arrivé lui aussi après avoir entrepris une révision critique des travaux publiés par ses prédécesseurs. De plus, la population de la grotte de Măgura (Mg) apparaît comme troisième composant d'une triade, de sorte qu'en éliminant l'échantillon PF c'est elle qui reste liée de celle de la grotte de Coliboaia. On doit donc admettre que la cause de cette discordance réside dans le nombre insuffisant d'individus qui ont pu être capturés dans la grotte de Fânațe, ce qui fait ressortir une fois de plus l'avantage qu'on obtient en opérant avec de grands échantillons.



Des problèmes semblables résultent par ailleurs de la séparation en groupes différents des autres populations cantonnées dans la vallée de Sighiștel. Il est vrai qu'à la triade Mg–PF–Cl s'ajoute la population de la grotte de Corbasca (Cb), mais celles des grottes de Dâmbul Colibii et de Dosul Broscoiului (DB) forment un groupe à part, lié à l'ensemble des autres échantillons au niveau de similitude le plus bas. Notons de plus que la similitude relativement faible qui existe entre elles (82,6%) est conforme à la distance assez grande qui les sépare.

Enfin, les populations des grottes de Secătură (PS), de Micula (Mi) et de Pârâul Fagului (Fg) se placent à leur tour sur des positions plus ou moins isolées. Mais au point de vue géographique, on devrait plutôt s'attendre à ce que la première soit liée à la population de la grotte de Fânațe et les deux autres s'unissent dans un groupe analogue à la paire DC–DB.

##### 5. ANALYSE DES GROUPEMENTS PAR CLASSIFICATION HIÉRARCHIQUE

Cette deuxième analyse multifactorielle (la *Hierarchical cluster analysis*) à été réalisée à l'aide du logiciel PRIMER, les données d'entrée (*input data*) étant maintenant représentées par les valeurs moyennes des caractères quantitatifs. Plus précisément, il s'agit des demi-sommes des moyennes arithmétiques calculées d'une part pour les échantillons de mâles et d'une autre, pour ceux de femelles. Afin d'opérer de manière aussi proche que possible de l'analyse numérique, dans laquelle le dendrogramme a été construit conformément au principe du maximum de similitude, on a opté pour le mode «liaison simple» (*single linkage*), qui répond mieux à ce but (Clarke et Warwick, 2001).

Le dendrogramme fourni par ce logiciel ne diffère que peu de celui obtenu par analyse numérique (Fig. 6). On y constate, en effet, l'individualisation de la même paire DC-DB, cette fois bien plus clairement séparée du reste des échantillons, la conservation de la même triade CI-PF-Mg et le même isolement des populations PS et Mi. Un élément de distinction existe néanmoins, puisqu'au lieu de s'associer à cette triade, l'échantillon Cb s'uni avec l'échantillon Fg dans un groupe à part.

Quant à l'ordre légèrement différent dans lequel les échantillons se succèdent dans les deux dendrogramme, il n'est que la conséquence directe du fait que le premier a été construit dans sa variante isométrique optimale, c'est-à-dire en tenant également compte des rapports de voisinage entre les échantillons placés aux extrémités des divers groupements (Şerban *et al.*, 1979).

## 6. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES

Réalisée au moyen du logiciel STATITCF, l'analyse en composantes principales sur données centrées réduites a eu pour point de départ les mêmes valeurs moyennes des paramètres biométriques que celles utilisées dans l'analyse hiérarchique des groupements. Comme les deux premiers facteurs expriment 80,7% de la variance totale, la projection dans le plan F1-F2 est à elle seule largement suffisant pour que la structure du nuage de dispersion soit correctement représentée aussi bien dans l'espace des variables que dans celui des unités statistiques.

### 6.1. ANALYSE DANS L'ESPACE DES VARIABLES

Le facteur F1 est défini par des caractères dimensionnels, dont les plus importants sont la largeur du bord antérieur du pronotum (saturation 0,9704), la longueur du corps (0,9662), la longueur des élytres (0,9528) et la largeur de ceux-ci (0,9475). En revanche, le facteur F2 est déterminé par des caractères morphométriques, en premier lieu par les rapports lap/IMp (0,8284), Lp/IMp (0,6417), lap/lbp (0,6231) et IMp/le (0,5648). Dans le cercle de corrélation (Fig. 7), les caractères dimensionnels sont concentrés à l'extrémité positive de l'axe F1, tandis que la majeure partie des caractères morphométriques sont placés vers l'extrémité négative de l'axe F2. Mais comme ces groupements comportent quelques exceptions, on ne peut pas affirmer de manière catégorique que les axes qui définissent le plan de projection (1-2) représentent des «facteurs forme». Notons encore qu'une telle distribution des variables à l'intérieur du cercle de corrélations ne se retrouve dans aucune des études régionales précédentes.

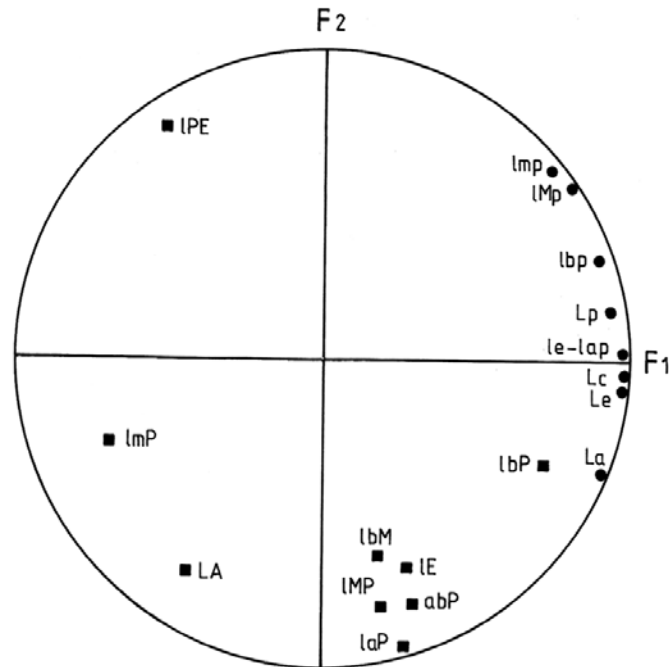


Fig. 7 – Projection de l'espace des variables selon le plan factoriel (1–2). Pour les caractères dimensionnels (cercles), abréviations dans le texte; pour ceux morphométriques (carrés), les abréviations correspondant aux divers rapports sont: **lMP** =  $L_p/lMp$ ; **laP** =  $lap/lMp$ ; **lmpP** = 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

## 6.2. ANALYSE DANS L'ESPACE DES UNITÉS STATISTIQUES

La projection dans le plan factoriel (1–2) de l'espace des unités statistiques (Fig. 8) s'avère être un complément partiel mais toutefois nécessaire des résultats fournis par les analyses précédentes. En effet, elle fait ressortir d'abord des éléments communs aux deux dendrogrammes, à savoir la triade composée par les échantillons Cl, PF et Mg, y compris une extrême proximité entre les deux premiers, et l'isolement évident du couple DC–DB. Elle montre ensuite l'isolement de l'échantillon Fg qui apparaît dans le dendrogramme obtenu par analyse numérique (Fig. 5). Quant aux échantillons PS, Cb et Mi, nous sommes d'avis que leurs positions ne sont pas en désaccord évident avec celles, plus ou moins isolées, que ceux-ci occupent dans les dendrogrammes. Sous ce dernier aspect, on doit noter en outre que PS est en réalité encore plus isolé que le montre la visualisation dans le plan (1–2), car la coordonnée qui lui correspond sur le troisième axe factoriel est négative, tandis que les deux autres échantillons ont des coordonnées positives, la différence maximal (entre PS et Mi) étant de 3,94 unités.

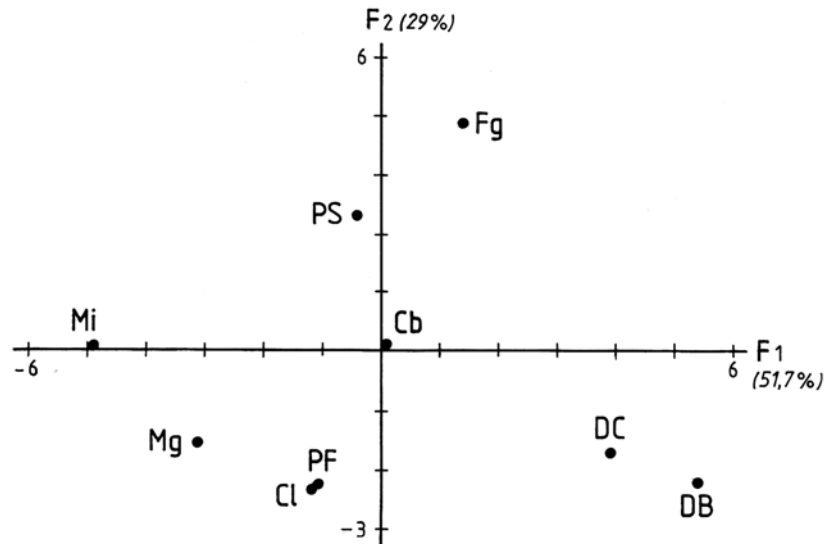


Fig. 8 – Projection dans le plan des unités statistiques selon le plan factoriel (1–2).  
Abréviations dans le texte.

Les résultats auxquels on arrive dans l'analyse en composantes principales ont l'avantage de permettre l'identification des variables qui sont les plus caractéristiques pour les diverses unités statistiques. Nous estimons utile de rappeler que ces variables sont celles qui, étant proches de la circonférence du cercle de corrélation, se trouvent dans le même quadrant que celui dans lequel est placée l'unité statistique dans la projection de l'espace qui la renferme.

Pour l'échantillon Fg, située dans le premier quadrant (considéré en sens trigonométrique) (Fig. 8), les variables définitives sont la largeur minimale et celle maximale du pronotum (Imp et lMp) (Fig. 7). Or, un examen rapide des valeurs moyennes des caractères quantitatifs (Tableau 1 et 2) montre que c'est justement cet échantillon celui pour lequel les deux variables ont les valeurs les plus grandes. De manière analogue, dans le deuxième quadrant, l'échantillon PS a pour trait caractéristique le rapport entre la largeur maximale du pronotum et la largeur des élytres (IPE), dans le troisième quadrant, la triade Mg–Cl–PF est définie en premier lieu par la longueur relative des antennes (LA) et dans le quatrième quadrant, le couple DC–DB se détache principalement par la largeur relative du bord antérieur du pronotum (laP) ainsi que par la longueur des antennes (La).

## 7. DIFFÉRENCIATION TAXONOMIQUE DES POPULATIONS

Tel que le montrent les trois diagrammes par lesquels s'est soldé le traitement statistique des données biométriques, entre le degré de similitude morphologique et

le critère biogéographique apparaît parfois une évidente discordance. C'est les cas des populations cantonnées dans les grottes de Coliboaia et de Fânațe, liées constamment ensemble au plus haut niveau de similitude quoique les cavités d'origine soient situées dans des vallées différentes. C'est aussi le cas des populations habitant les grottes de Dosul Broscoiului et de Dâmbul Colibii, qui forment également un couple en dépit du fait que ces deux cavités sont assez distancées et qu'entre elles existent des grottes abritant d'autres formes. Et cette dernière liaison est d'autant plus étrange que la population de la grotte de Corbasca, géographiquement très proche de celle de Dâmbul Colibii, est morphologiquement bien plus éloignée. On a vu d'ailleurs que JEANNEL (1923) était d'avis que les grottes de Dâmbul Colibii et de Corbasca sont peuplées par une seule sous-espèce, *P. l. biroii*, tout en notant que, vu les différences de taille et de conformation du pronotum, la population de Dâmbul Colibii pourrait être considérée comme une race distincte. Les mesures biométriques prouvent cependant que pareilles différences sont non seulement plus nombreuses, mais aussi statistiquement significatives à un seuil de confiance très élevé. De tels problèmes se posent aussi à l'égard de *P. l. hazayi*, dont on affirmait qu'il est présent dans les grottes de mêmes voisines de Coliboaia et de Măgura, tandis que les populations en questions s'avèrent à leur tour être différentes au point de vue morphologique.

Dans cette situation particulière, la seule solution permettant une différenciation rationnelle des sous-espèces est de tenir compte en égale mesure des deux critères, celui morphologique et celui géographique. En d'autres termes, il s'agit d'accepter le principe selon lequel deux populations sont d'autant plus semblables par leur morphologie externe que les cavités de provenance sont plus proches. Et en procédant ainsi, la conclusion qui s'impose est que chacune des populations prises en considération doit être attribuée à une sous-espèce distincte. En ne considérant pour le moment que les échantillons étudiés au point de vue biométrique, on doit donc admettre que *P. leptodirum* comprend les neuf sous-espèces suivantes:

- *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum problematicus* n. ssp. – Peștera de la Secătură;
- *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum leptodirum* – Peștera de la Fânațe;
- *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum winkleri* – Peștera de la Dosul Broscoiului;
- *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum jeanneli* n. ssp. – Peștera Coliboaia;
- *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum hazayi* – Peștera Măgura;
- *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum biroii* – Peștera din Dâmbul Colibii;
- *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum moldovani* n. ssp. – Peștera Corbasca;
- *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum fagensis* n. ssp. – Peștera din Pârâul Fagului;
- *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum nanus* n. ssp. – Peștera Micula.

Le nombre réduit d'individus récoltés de la grotte de Secătură peut rendre sujet à caution le statut de sous-espèce à part attribué à la population qui y est cantonnée. D'ailleurs, cette relative incertitude, ainsi que la faible distance à laquelle se trouve la grotte de Fânațe, sont celles qui nous ont suggéré le nom choisi



pour désigner la sous-espèce en question. Mais d'autre part, la validité de ce taxon est confirmée par une analyse en composantes principales effectuée sur des individus extraits au hasard des populations habitant l'une la grotte de Secătură et l'autre la grotte de Fânațe. Une telle analyse montre en effet que les deux groupes d'unités statiques, quoique bien proches l'un de l'autre, ne se superposent en aucun point (Fig. 9).

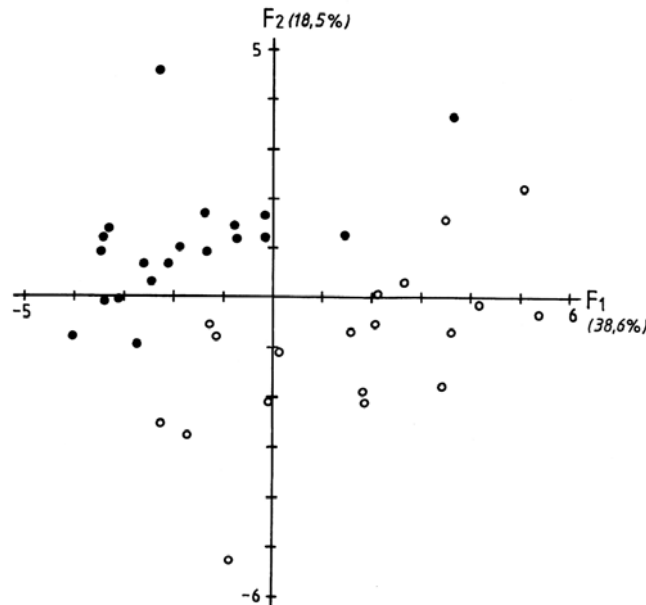


Fig. 9 – Visualisation dans le plan factoriel (1–2) des unités statistiques représentant vingt femelles de *P. l. leptodirum* (cercles noirs), respectivement de *P. l. problematicus* (cercles blancs).

En ce qui concerne les deux sous-espèces qui, faute de matériel, n'ont pas pu être prises en considération – *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum attila* et *Pholeuon* (s. str.) *leptodirum janitor* –, nous pensons qu'on peut les inclure sans risque d'erreur dans la liste ci-dessus. En effet, les cavités qui les abritent (l'Aven de Tărtăroaia et la grotte dite Porțile Bihorului) sont situées à la périphérie de la zone de répartition de *P. leptodirum* (Fig. 1), de sorte que les populations en questions sont géographiquement plus ou moins isolées par rapport aux autres. De plus, si chez toutes les autres sous-espèces la carène mésosternale est presque totalement effacée, chez *P. l. attila* elle est „représenté par une petite dent souvent très émoussée” (JEANNEL, 1923, p. 469). Selon ce même auteur, *P. l. janitor* se remarque à son tour par sa forme robuste, avec les élytres élargis dans leur partie postérieure et les côtés de pronotum nettement divergents en arrière. En revanche, aucune hypothèse ne peut être avancée sur la position taxonomique des *Pholeuon* vivant dans la Grotte des Ours de Chișcău. Cette cavité compte parmi celles, pas très nombreuses, où des *Pholeuon* cohabitent avec des *Drimeotus*, situation dans laquelle c'est *Pholeuon* qui, en règle générale, est la forme dominante (JEANNEL, 1923). Or dans la Grotte des Ours, c'est exactement la

situation inverse qui se présente, car les *Pholeuon* sont constamment si rares que la probabilité d'y prélever un échantillon ayant un effectif acceptable est pratiquement nulle (MOLDOVAN *et al.*, 2003).

Il s'ensuit de ce qui précède que, pareillement à ce que nous avons constaté dans les précédentes études portant sur les *Pholeuon* des Monts du Bihor, on est dans la situation de ne pas pouvoir établir des diagnostics infra-spécifiques, et d'autant moins une clef dichotomique de détermination. Néanmoins, une différenciation des sous-espèces reste possible par la comparaison successive de chacune de celles-ci avec toutes les autres. Les moyennes arithmétiques et les écarts standard de ces moyennes, calculés pour tous les caractères quantitatifs utilisables dans ce but, figurent dans le Tableau 4. Précisons que ces caractères ont été sélectionnés en prenant en considération les différences significatives aussi bien au niveau de sous-espèce qu'à un seuil de confiance statistique de 0,1%. Dans ce dernier cas, environ 60% des individus d'une population donnée diffèrent d'autant d'individus appartenant à une autre population.

Tableau 4

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

Caractères	<i>problematicus</i>	<i>leptoderum</i>	<i>winkleri</i>	<i>jeanneli</i>	<i>hazayi</i>
<b>Mâles</b>					
Lc (mm)	4,759 ± 0,047	4,707 ± 0,100	5,310 ± 0,012	4,808 ± 0,046	4,709 ± 0,033
Lp/IMp	0,982 ± 0,010	1,043 ± 0,024	1,055 ± 0,007	1,061 ± 0,009	1,040 ± 0,007
IMp/le	0,599 ± 0,007	0,586 ± 0,014	0,572 ± 0,004	0,594 ± 0,007	0,576 ± 0,004
lap/IMp	0,673 ± 0,008	0,698 ± 0,012	0,700 ± 0,005	0,693 ± 0,019	0,688 ± 0,005
Imp/IMp	0,895 ± 0,006	0,894 ± 0,013	0,874 ± 0,004	0,913 ± 0,007	0,921 ± 0,006
lbp/IMp	0,952 ± 0,010	0,955 ± 0,020	0,943 ± 0,007	0,958 ± 0,009	0,944 ± 0,007
lbp/lmp	1,063 ± 0,009	1,069 ± 0,019	1,079 ± 0,008	1,049 ± 0,009	1,025 ± 0,006
lap/lbp	0,708 ± 0,008	0,731 ± 0,013	0,743 ± 0,006	0,724 ± 0,008	0,729 ± 0,006
Le/le	1,659 ± 0,012	1,703 ± 0,032	1,721 ± 0,010	1,756 ± 0,015	1,710 ± 0,009
La/Lc	0,802 ± 0,008	0,843 ± 0,017	0,805 ± 0,006	0,830 ± 0,006	0,815 ± 0,006
<b>Femelles</b>					
Lc (mm)	5,025 ± 0,037	5,021 ± 0,075	5,524 ± 0,041	5,064 ± 0,035	4,930 ± 0,034
Lp/IMp	0,956 ± 0,007	1,007 ± 0,013	1,014 ± 0,006	1,027 ± 0,008	1,007 ± 0,007
IMp/le	0,580 ± 0,004	0,565 ± 0,010	0,556 ± 0,005	0,567 ± 0,005	0,560 ± 0,004
lap/IMp	0,673 ± 0,005	0,698 ± 0,010	0,694 ± 0,005	0,691 ± 0,006	0,684 ± 0,005
Imp/IMp	0,913 ± 0,005	0,905 ± 0,009	0,888 ± 0,005	0,923 ± 0,005	0,929 ± 0,005
lbp/IMp	0,972 ± 0,007	0,976 ± 0,012	0,944 ± 0,006	0,973 ± 0,008	0,947 ± 0,007
lbp/lmp	1,065 ± 0,007	1,078 ± 0,012	1,064 ± 0,006	1,054 ± 0,008	1,019 ± 0,005
lap/lbp	0,692 ± 0,005	0,715 ± 0,009	0,735 ± 0,007	0,710 ± 0,005	0,722 ± 0,005
Le/le	1,640 ± 0,010	1,661 ± 0,024	1,672 ± 0,010	1,704 ± 0,010	1,681 ± 0,010
La/Lc	0,703 ± 0,004	0,728 ± 0,010	0,699 ± 0,005	0,724 ± 0,004	0,713 ± 0,004

Tableau 4 (suite)

Caractères	<i>biroi</i>	<i>moldovani</i>	<i>fagensis</i>	<i>nanus</i>
<b>Mâles</b>				
<b>Lc (mm)</b>	5,201 ± 0,032	4,921 ± 0,029	4,948 ± 0,045	4,459 ± 0,063
<b>Lp/IMp</b>	1,056 ± 0,007	1,035 ± 0,007	1,004 ± 0,008	1,033 ± 0,019
<b>IMp/le</b>	0,578 ± 0,004	0,592 ± 0,004	0,612 ± 0,006	0,615 ± 0,016
<b>lap/IMp</b>	0,694 ± 0,006	0,682 ± 0,004	0,641 ± 0,005	0,663 ± 0,012
<b>Imp/IMp</b>	0,881 ± 0,006	0,905 ± 0,003	0,886 ± 0,007	0,892 ± 0,013
<b>lbp/IMp</b>	0,952 ± 0,007	0,946 ± 0,005	0,912 ± 0,009	0,914 ± 0,018
<b>lbp/Imp</b>	1,080 ± 0,007	1,045 ± 0,005	1,029 ± 0,008	1,024 ± 0,016
<b>lap/lbp</b>	0,729 ± 0,006	0,721 ± 0,004	0,703 ± 0,008	0,725 ± 0,011
<b>Le/le</b>	1,754 ± 0,009	1,753 ± 0,008	1,669 ± 0,014	1,682 ± 0,019
<b>La/Lc</b>	0,813 ± 0,004	0,790 ± 0,004	0,791 ± 0,007	0,822 ± 0,013
<b>Femelles</b>				
<b>Lc (mm)</b>	5,493 ± 0,037	5,200 ± 0,029	5,299 ± 0,009	4,788 ± 0,074
<b>Lp/IMp</b>	1,032 ± 0,006	1,002 ± 0,005	0,983 ± 0,004	1,003 ± 0,011
<b>IMp/le</b>	0,554 ± 0,004	0,577 ± 0,003	0,590 ± 0,003	0,595 ± 0,008
<b>lap/IMp</b>	0,694 ± 0,005	0,679 ± 0,004	0,644 ± 0,003	0,654 ± 0,008
<b>Imp/IMp</b>	0,895 ± 0,005	0,915 ± 0,003	0,899 ± 0,003	0,903 ± 0,009
<b>lbp/IMp</b>	0,968 ± 0,006	0,955 ± 0,006	0,938 ± 0,004	0,932 ± 0,013
<b>lbp/Imp</b>	1,082 ± 0,007	1,043 ± 0,007	1,044 ± 0,004	1,032 ± 0,010
<b>lap/lbp</b>	0,717 ± 0,006	0,711 ± 0,006	0,687 ± 0,004	0,702 ± 0,010
<b>Le/le</b>	1,726 ± 0,011	1,722 ± 0,008	1,650 ± 0,005	1,663 ± 0,018
<b>La/Lc</b>	0,702 ± 0,004	0,692 ± 0,003	0,686 ± 0,003	0,717 ± 0,008

#### Comparaison de *P. l. problematicus* avec:

– *P. l. leptodirum*: pronotum plus large que long (chez les mâles, différence significative au niveau de sous-espèce), plus rétréci au sommet, le bord antérieur relativement plus étroit que la base; antennes relativement plus courtes (chez les mâles, différence significative au niveau de sous-espèce).

– *P. l. winkleri*: taille plus petite; pronotum plus large que long, relativement plus large que les élytres, plus rétréci au sommet (chez les femelles, différence significative au niveau de sous-espèce), le bord antérieur relativement plus étroit que la base; élytres relativement plus larges.

– *P. l. jeanneli*: pronotum plus large que long (différence significative au niveau de sous-espèce), plus rétréci tant au sommet qu'à la base; élytres relativement plus larges; antennes relativement plus courtes.

– *P. l. hazayi*: pronotum plus large que long (différence significative au niveau de sous-espèce), relativement plus large que les élytres, plus rétréci au sommet, le bord antérieur relativement plus étroit que la base, côtés moins sinués (Imp/IMp inférieur),

plus divergents en arrière dans leur partie basale (chez les femelles, différence significative au niveau de sous-espèce); élytres relativement plus étroits.

– *P. l. biroi* (différences significatives au niveau de sous-espèce): taille plus petite; pronotum plus large que long; élytres relativement plus larges.

– *P. l. moldovani*: taille plus petite; pronotum plus large que long (différence significative au niveau de sous-espèce), à côtés plus divergents en arrière dans leur partie basale; élytres relativement plus larges; antennes relativement plus longues.

– *P. l. fagensis*: taille plus petite; pronotum plus large (Lp/IMp inférieur), relativement plus étroit que les élytres, moins rétréci tant au sommet (différence significative au niveau de sous-espèce) qu'à la base, le bord antérieur relativement plus étroit que la base; antennes relativement plus longues.

– *P. l. nanus*: taille plus grande; pronotum plus large que long (chez les mâles, différence significative au niveau de sous-espèce), moins rétréci à la base; antennes relativement plus courtes.

#### **Comparaison de *P. l. leptodirum* avec:**

– *P. l. winkleri*: taille plus petite (différence significative au niveau de sous-espèce); sinuosité des côtés du pronotum moins profonde; antennes relativement plus courtes.

– *P. l. jeanneli*: sinuosité des côtés du pronotum plus profonde; élytres relativement plus larges.

– *P. l. hazayi*: côtés du pronotum plus profondément sinués, plus divergents en arrière dans leur partie basale (chez les mâles, différence significative au niveau de sous-espèce); antennes relativement plus longues.

– *P. l. biroi*: taille plus petite (différence significative au niveau de sous-espèce); élytres relativement plus larges; antennes relativement plus longues.

– *P. l. moldovani*: taille plus petite; côtés du pronotum plus divergents en arrière dans leur partie basale; élytres relativement plus larges; antennes relativement plus longues (chez les mâles, différence significative au niveau de sous-espèce).

– *P. l. fagensis*: taille plus petite; pronotum moins rétréci au sommet (chez les mâles, différence significative au niveau de sous-espèce); antennes relativement plus longues.

– *P. l. nanus*: taille plus grande (chez les mâles, différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum relativement plus large que les élytres, moins rétréci tant au sommet qu'à la base, les côtés plus divergents en arrière dans leur partie basale.

#### **Comparaison de *P. l. winkleri* avec:**

– *P. l. jeanneli*: taille plus grande (différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum relativement plus étroit que les élytres, plus rétréci à la base, les côtés plus profondément sinués (différence significative au niveau de sous-espèce),

le bord antérieur relativement plus étroit que la base; élytres relativement plus larges; antennes relativement plus courtes.

– *P. l. hazayi* (différences significatives au niveau de sous-espèce): taille plus grande; côtés du pronotum plus profondément sinués, plus divergents en arrière dans leur partie basale.

– *P. l. biroi*: bord antérieur du pronotum relativement plus large que la base; élytres relativement plus larges.

– *P. l. moldovani*: taille plus grande (différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum plus allongé, relativement plus étroit que les élytres, les côtés plus divergents en arrière dans leur partie basale, le bord antérieur relativement plus large que la base; élytres relativement plus larges.

– *P. l. fagensis*: taille plus grande; pronotum plus allongé, relativement plus étroit que les élytres, moins rétréci au sommet, le bord antérieur relativement plus large que la base.

– *P. l. nanus*: taille plus grande (différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum relativement plus étroit que les élytres, moins rétréci au sommet (chez les femelles, différence significative au niveau de sous-espèce), les côtés plus divergents en arrière dans leur partie basale.

#### **Comparaison de *P. l. jeanneli* avec:**

– *P. l. hazayi*: taille plus grande; pronotum plus allongé, les côtés plus divergents en arrières dans leur partie basale; élytres relativement plus étroits; antennes relativement plus courtes.

– *P. l. biroi*: taille plus petite (différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum relativement plus large que les élytres, les côtés moins divergents en arrière dans leur partie basale; antennes relativement plus longues.

– *P. l. moldovani*: taille plus petite; pronotum moins allongé, moins rétréci au sommet; antennes relativement plus courtes.

– *P. l. fagensis* (différences significatives au niveau de sous-espèce): taille plus grandes; pronotum plus allongé, moins rétréci au sommet; élytres relativement plus étroits; antennes relativement plus longues.

– *P. l. nanus*: taille plus grande (différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum plus allongé, moins rétréci tant au sommet qu'à la base, les côtés moins sinués en arrière dans leur partie basale; élytres relativement plus étroits.

#### **Comparaison de *P. l. hazayi* avec:**

– *P. l. biroi* (différences significatives au niveau de sous-espèce): taille plus petite; côtés du pronotum moins sinués, moins divergents en arrière dans leur partie basale; élytres relativement plus étroits.

– *P. l. moldovani*: taille plus petite (différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum relativement plus étroit que les élytres, les côtés moins

sinués, moins divergents en arrière dans leur partie basale; élytres relativement plus étroits; antennes relativement plus longues.

– *P. l. fagensis*: taille plus petite (différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum plus allongé, relativement plus étroit que les élytres (différence significative au niveau de sous-espèce), moins rétréci au sommet (différence significative au niveau de sous-espèce), les côtés moins sinués (chez les femelles, différence significative au niveau de sous-espèce), le bord antérieur relativement plus large que la base (chez les femelles, différence significative au niveau de sous-espèce); élytres relativement plus étroits; antennes relativement plus longues (chez les femelles, différence significative au niveau de sous-espèce).

– *P. l. nanus*: taille plus grande; pronotum relativement plus étroit que les élytres (différence significative au niveau de sous-espèce), moins rétréci au sommet, les côtés moins sinués.

#### **Comparaison de *P. l. biroi* avec:**

– *P. l. moldovani*: taille plus grande (différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum plus allongé, relativement plus étroit que les élytres (chez les femelles, différence significative au niveau de sous-espèce), moins rétréci au sommet, les côtés plus divergents en arrière dans leur partie basale; antennes relativement plus longues.

– *P. l. fagensis* (différences significatives au niveau de sous-espèce): taille plus grande; pronotum plus allongé, relativement plus étroit que les élytres, moins rétréci au sommet, les côtés plus divergents en arrière dans leur partie basale; élytres plus étroits.

– *P. l. nanus*: taille plus grande (différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum plus allongé, relativement plus étroit que les élytres (chez les femelles, différence significative au niveau de sous-espèce), moins rétréci tant au sommet qu'à la base (chez les femelles, différences significatives au niveau de sous-espèce); élytres relativement plus étroits.

#### **Comparaison de *P. l. moldovani* avec:**

– *P. l. fagensis*: pronotum plus allongé, relativement plus étroit que les élytres, moins rétréci tant au sommet (différence significative au niveau de sous-espèce) qu'à la base, les côtés moins sinués; élytres relativement plus étroits (différence significative au niveau de sous-espèce).

– *P. l. nanus*: taille plus grande (différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum relativement plus étroit que les élytres, moins rétréci tant au sommet qu'à la base, les côtés moins sinués en arrière dans leur partie basale; élytres relativement plus étroits (chez les mâles, différence significative au niveau de sous-espèce); antennes relativement plus courtes.

### Comparaison de *P. l. fagensis* avec:

– *P. l. nanus*: taille plus grande (différence significative au niveau de sous-espèce); pronotum moins allongé, moins rétréci au sommet, le bord antérieur relativement plus étroit que la base; antennes relativement plus courtes (chez les femelles, différence significative au niveau de sous-espèce).

Une certaine différenciation des sous-espèces peut être également réalisée en utilisant les valeurs moyennes extrêmes, minimales et maximales, des paramètres biométriques. Ainsi définis, ces caractères sont les suivants:

*P. l. problematicus*: pronotum le moins allongé (Lp/IMp minimal); élytres relativement les plus larges (Le/le minimal).

*P. l. leptodirum*: pronotum le moins rétréci au sommet (lap/IMp maximal), avec la base relativement la plus large (lbp/IMp maximal); antennes relativement les plus longues (La/Lc maximal).

*P. l. winkleri*: taille la plus grande; pronotum le plus étroit par rapport aux élytres (IMp/le minimal), sinuosité des côtés la moins profonde (Imp/IMp minimal), bord antérieur le plus large par rapport à la base (lap/lbp maximal).

*P. l. jeanneli*: pronotum le plus allongé (Lp/IMp maximal).

*P. l. hazayi*: côtés du pronotum les plus profondément sinués (Imp/IMp maximal), les moins divergents en arrière dans leur partie postérieure (lbp/Imp minimal).

*P. l. biroï*: côtés du pronotum les plus divergents dans leur partie postérieure (lbp/Imp maximal).

*P. l. fagensis*: pronotum le plus rétréci au sommet (lap/IMp minimal), bord antérieur le plus étroit par rapport à la base (lap/lbp minimal).

*P. l. nanus*: taille la plus petite; pronotum le plus large par rapport aux élytres (IMp/le maximal), le moins rétréci à la base (lbp/IMp minimal).

## 8. OBSERVATIONS DIVERSES

L'examen des nombreux individus qui ont servi aux mesures biométriques a fait ressortir plusieurs autres faits ayant trait spécialement à la morphologie externe et qu'il est lieu de mentionner.

JEANNEL (1923) affirmait que le rebord marginal du pronotum est effacé dans sa moitié antérieure chez toutes les populations connues de *P. leptodirum*, en considérant que cette particularité reflète un plus haut degré d'évolution. Sa constatation se confirme sans aucune exception, mais on doit préciser que cet effacement est fort variable. Dans absolument tous les échantillons on trouve des individus à rebord soit effacé, soit seulement interrompu au niveau du troisième article antennaire, soit entier. De plus, la fréquence avec laquelle apparaît chacune de ces trois variantes diffère elle aussi d'une population à l'autre, parfois même d'un sexe à l'autre. Ainsi, par exemple, dans les échantillons provenant des grottes

de Dâmbul Colibii et de Fânațe le rebord est effacé ou interrompu surtout chez les mâles, tandis que dans celui de la grotte de Corbasca il n'est d'ordinaire qu'interrompu sur une longueur variable.

Les côtés du pronotum, le plus souvent divergents en arrière dans leur partie basale, peuvent être convexes et non pas droits, plus rarement parallèles et exceptionnellement convergents. Par ailleurs, dans presque toutes les populations il y a des individus, notamment des femelles, chez lesquels le pronotum est asymétrique par suite du fait que les sinuosités des deux côtés sont inégales. Notons encore qu'une femelle de *P. l. fagensis* avait un pronotum excessivement large et que de véritables déformations tératologiques ont été observées chez deux femelles de *P. l. jeanneli*.

Les élytres sont ovales ou elliptiques, à ponctuation parfois plus grosse et espacée dans la zone apicale, spécialement chez *P. l. problematicus* et *P. l. biroi* mais en plus faible mesure chez *P. l. leptodirum* et *P. l. fagensis* aussi.

D'ordinaire presque entièrement atrophiée, la carène mésosternale est toutefois présente chez *P. l. problematicus* et *P. l. fagensis* sous forme d'une petite saillie allongée.

Un dernier fait à noter concerne l'existence dans la grotte de Dâmbul Colibii d'un phénomène de phorésie remarquable par son ampleur et étrange par la spécificité avec laquelle il se manifeste. Dans l'échantillon de *Pholeuon* récoltés de cette cavité, sous les élytres des individus dont l'abdomen était contracté il y avait le plus souvent 3-4 acariens (vraisemblablement des Oribatides), non fixés aux tergites. Mais en dépit de ce fait, une disproportion nette existait en faveur des femelles, car le nombre des „porteuses” s'élevait dans leur cas à 37% du total. En outre, de nombreux autres acariens se trouvaient „libres” dans les tubes à alcool dans les quels les femelles ont été placées après le triage par sexes de tout l'échantillon. Mentionnons aussi que, en dehors de la grotte voisine de Corbasca, où nous avons trouvé quatre coléoptères hôtes (3 mâles et 1 femelle), semblable phénomène n'a été surpris dans aucune des autres cavités d'où provient notre matériel d'étude.

*REMERCIEMENTS.* La plupart des échantillons analysés dans le présent travail ont été prélevé grâce à l'extrême obligeance de nos collègues Dr. Oana Moldovan et Dr. Bogdan Onac; c'est pourquoi nous les prions de croire à notre sincère et vive reconnaissance. Nous remercions également notre collègue Dr Sanda Iepure pour l'utile aide qu'elle nous a accordé dans l'utilisation du logiciel PRIMER.

#### BIBLIOGRAPHIE

- CLARKE, K.R. & WARWICK, R.N., *Change in marine communities: an approach to statistical and interpretation*, 2<sup>nd</sup> edit., PRIMER-E, Plymouth, 172 pp, 2001.
- DECU, V., *Le catalogue des Coléoptères cavernicoles de Roumanie (Coleoptera)*. Acta Zool. Cracov., **IX**, 7, 441-467, 1964.



- FRIVALDSZKY, E. et J., Drei neue Grottenkäfer aus Ungarn. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien*, **VII**, 43–46, 1857.
- GORAN, C., *Catalogul sistematic al peșterilor din România*. Edit. Cons. Naț. Ed. Fiz. și Sport, București, 1982.
- JEANNEL, R., Essai d'une nouvelle classification des Silphides cavernicoles. *Arch. Zool. exp. gén.*, **V**, 1–48, 1910.
- JEANNEL, R., *Étude préliminaire des Coléoptères aveugles du Bihor*. Bull. Soc. Sc. Cluj, **I**, 411–472, 1923.
- JEANNEL, R., *Monographie des Bathysciinae*. Arch. Zool. exp. gén., **63**, 1, 1–436, 1924.
- MOLDOVAN, Oana, RACOVIȚĂ, G., RAJKA, G., The impact of tourism in Romanian show caves: the example of Urșilor Cave of Chișcău (Transylvania, Romania). *Subter. Biol.*, **1**, 73–78, 2003.
- MOTSCHULSKY, V., Énumération des nouvelles espèces de Coléoptères rapportés de ses voyages. *Bull. Soc. imp. nat. Moscou.*, **42**, 1, 252–275, 1869.
- PERREAU, *Catalogue des Coléoptères Leiodidae Cholevinae et Plathypyllinae*. Mém. Soc. entomol. Fr., **4**, 460 pp, 2000.
- RACOVIȚĂ, G., *Révision systématique des Bathysciinae 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**, 103–129, 1995.
- RACOVIȚĂ, G., *Révision systématique des Leptodirinae souterrains des Monts Apuseni. II. Le sous-genre Parapholeuon Ganglb. du bassin de Crișul Repede (Monts Pădurea Craiului)*. Trav. Inst. Spéol. «E. Racovitza», **XXXV**, 69–105, 1996.
- RACOVIȚĂ, G., *Révision systématique des Leptodirinae souterrains des Monts Apuseni. IV. Le sous-genre Pholeuon (s. str.) du bassin de l'Arieș (Monts du Bihor)*. Trav. Inst. Spéol. «E. Racovitza», **XLIII–XLIV**, 165–191, 2004–2005.
- RACOVIȚĂ, G., *Révision systématique des Leptodirinae souterrains des Monts Apuseni. V. Le sous-genre Pholeuon (s. str.) de la zone de Padiș (Monts du Bihor)*. Trav. Inst. Spéol. «E. Racovitza», **XLV–XLVI**, 13–30, 2006–2007.
- RACOVIȚĂ, G., *Révision systématique des Leptodirinae souterrains des Monts Apuseni. VI. Le sous-genre Pholeuon (s. str.) du bassin de Someșul Cald (Monts du Bihor)*. Trav. Inst. Spéol. «E. Racovitza», **XLVII**, 2009 (sous presse).
- ȘERBAN, M., NEAGU, Livia, ALB, Maria & RACOVIȚĂ G., *Application des méthodes numériques à la systématique des Harpacticoïdes. 1. Analyse des formules d'armature des pattes natatoires en tant que critère taxonomique*. Trav. Inst. Spéol. «E. Racovitza», **XVIII**, 33–52, 1979.

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