

## OBSERVATIONS ON THE TAXA DISTINGUISHING CHARACTERS OF *C. (EUCARABUS) OBSOLETUS* STURM 1825, PRESENTS IN ROMANIA

## OBSERVATIONS SUR LES CARACTERES DISTINCTIFS DES TAXONS DE *C. (EUCARABUS) OBSOLETUS* STURM 1815, PRESENTS EN ROUMANIE

Jean BARLOY<sup>(1)</sup>, Florin PRUNAR<sup>(2)</sup>

Agrocampus Ouest (FR)<sup>(1)</sup>, USAMVB Timisoara (RO)<sup>(2)</sup>  
65, Rue de Saint-Brieuc CS 84215, Rennes Cedex 35042, e-mail : Marie.Pigeon@agrocampus-ouest.fr

**Abstract:** The criteria considered by the various successive descriptions of the taxa of *C. (Eucarabus) obsoletus* Sturm 1815 were examined to assess their suitability for identification. Among those appear: the characteristics of the elytra sculpture, the size of the pronotum and the shape of the rear wings, indices of relative size limited subjective evaluation. The elytra sculpture is an important criterion of distinction (dichotomy table proposed); few ratios of size or pronotal value being secondarily added.

**Résumé :** Les critères pris en compte par les divers descripteurs successifs des taxons de *C. (Eucarabus) obsoletus* Sturm 1815, ont été examinés afin d'apprécier leur pertinence pour l'identification. Parmi ceux ci figurent : les caractéristiques de la sculpture élytrale, la dimension du pronotum et la forme des ailes arrières, des indices relatifs de taille limitant l'évaluation subjective. La sculpture élytrale apparaît un critère majeur de distinctions (tableau dichotomique proposé) ; quelques ratios de taille ou de dimensions pronotales s'ajoutant secondairement.

**Key words:** *C. (Eucarabus) obsoletus*, taxa, distinguishing characters

**Mots-clé:** *C. (Eucarabus) obsoletus*, taxons, caractères distinctifs

### INTRODUCTION

*C. (Eucarabus) obsoletus* Sturm 1815 se rencontre assez couramment en Roumanie, bien que répartie le long de l'arc carpathique, de la frontière ukrainienne au nord jusqu'aux Carpathes du Banat au Sud, ainsi que dans les Carpathes centrales et leurs contreforts, depuis des altitudes assez faibles (250-300m) jusqu'à la zone alpine (1900-2000 m).

La Roumanie compte 10 taxons répartis entre 3 à 5 *spp.*, selon les auteurs modernes (BREZINA 1999 ; KLEINFELD *et al.* 1999 ; TURIN *et al.* ; DEUVE 2004). Ayant fait l'objet de descriptions successives et souvent non comparatives, ces taxons sont plus ou moins faciles à distinguer faute d'un examen comparé des critères distinctifs. Cette étude examine les principales caractéristiques susceptibles de séparer les diverses formes de l'espèce et évaluer leur intérêt respectif pour cette distinction.

### MATERIEL ET METHODES

#### I.1 – Matériel

Des populations représentant chaque taxon ont été collectées pendant 2 à 3 années consécutives dans les lieux d'origine indiqués par les descripteurs (quand ces localités sont connues) afin de constituer les échantillons d'études.

#### 1.1 – Taxons et populations étudiés

L'espèce type ne semble pas présente en Roumanie, bien que TAKACS *et al.* (2003) la mentionnent à Valea Vinului (Jud. BN) dans la vallée Izvorul Băilor près de Rodna. Nous considérons qu'elle y est remplacée par la forme *csikii* Mallasz 1901.

- ssp *obsoletus* Sturm 1815.
- *csikii* Mallasz 1901. MM Lunca la Tisa, Lac Bodi Valea Vişeuului, Borşa. BN Telciu.
- ssp *uhligi* Vacher de Lapouge 1908 (*mallaszianus* Breuning 1932). SV Rarău 1300m. NT Ceahlău 1200m. Hăşmaşul Mare 1700m. HR Vârghiş 1000m. Lacul Ana 950m.
- ssp *prunneri* Mallasz 1901. AB – Detunata Goală 1100m ; Bucium ; Col Rusi 957m.
- ssp *carpathicus* Palliardi 1825, TM – Lacul Surduc-Fârdea-350m – CS Brebu Nou 360m.
- *euchromus* Palliardi 1825, CS Semenici 1200-1400m ; Valea Topeniei 600m.
- *bielzi* Birthler 1886.
- ssp *nagyagensis* Birthler 1886. GD – Săcărâmb.
- *fossulifer* Fleischer 1893. HD Gosta-Nadrag 350-900m ; SJ Mont Meseş – Firminiş ; AB Rimetea 1100m ; BH Beftia.
- *tippmanni* Breuning 1936. AB Zlatna.
- *paranagyagensis* Lie 1990. HP Pojoga – AR – Căprioara.

### 1.2 – Echantillonnage :

Pour chaque population, l'échantillon d'étude comprend 30 individus ♂ et 30 individus ♀, choisis au hasard. Au-delà de cet effectif, la précision des caractéristiques varie de façon insignifiante. Le prélèvement dans une collecte pluriannuelle tient compte du risque éventuel de variabilité saisonnière.

### II.2 – METHODES :

Les critères retenus par les descripteurs concernent la sculpture élytrale, la taille, les caractéristiques du pronotum.

**Observations :** chaque population rattachée à une forme déterminée, présente, pour certaines caractéristiques, un pourcentage variable d'individus correspondent à la description type. Cette étude vise notamment à évaluer cette fluctuation.

#### 2.1 – Critères retenus :

##### a – Sculpture élytrale

Les principales caractéristiques sculpturales des élytres, utilisables en taxonomie sont :

- la convexité des intervalles, saillants ou aplatis,
- l'ornementation au-delà de la 3<sup>e</sup> primaire,
- la largeur comparée des intervalles, notamment de la seconde II, parfois dédoublée,
- la dimension, la disposition et la profondeur des fossettes disposées sur les intervalles I,
- la segmentation des intervalles primaires.

##### b – Caractéristiques du pronotum : (Figure 1)

Divers auteurs (BREUNING, CSIKI...) tiennent compte dans leur description, de la taille du pronotum (longueur, largeur : hauteur), de la courbure et de la forme des angles arrière (longueur, caractère arrondi ou aigu de l'extrémité).

Les critères retenus ont été :

- importance relative de la plus grande largeur *e* par rapport à la longueur *h* mesurée sur la ligne médiane (ratio *e/h*),
- forme des ailes arrière (empatement, taille) appréciée visuellement et par comparaison photographique, les pronotums étant ramenés à la même largeur.

##### c – Caractéristiques relatives de dimensions :

Les descriptions s'appuient souvent sur l'importance relative des élytres, l'emplacement de leur plus grande largeur et parfois leur convexité. Afin de limiter le caractère subjectif de l'évaluation de ces caractéristiques, compte tenu par ailleurs des différences de taille, il a été procédé à des mensurations établissant les ratios suivants (Figure 1).

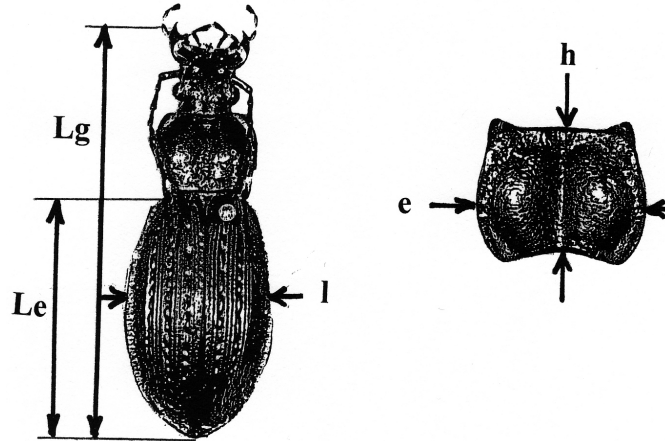


Figure 1. Critères du pronotum et de taille

- Ratio de taille générale  $L/l$  : ratio longueur totale individu/largeur maximale soit  $Lg/l$ ,
- Importance des élytres, nommée  $Le$ , correspondant au ratio longueur totale des élytres  $Le$ /longueur totale de l'individu  $Lg$  exprimé en pourcentage.
- Ratio de forme des élytres, indiquant leur caractère plus ou moins ventru : Ratio  $L/l$  élytre avec  $L = Le$ , longueur totale élytre sur largeur  $l$  élytre.
- Indice de convexité : épaisseur maximale mesurée au pied à coulisse/longueur maximale des élytres.

### III – RESULTATS :

#### II.1 – Sculpture élytrale :

##### 1.1 – Convexité des intervalles :

Cette convexité, observable sur une coupe transversale d'élytre varie selon l'emplacement sur l'élytre, étant souvent plus forte pour les intervalles externes.

Les intervalles sont :

- soit peu saillants ou aplatis, plus ou moins uniformément, (souvent plus plats sur le disque) : groupe *cikii* Mall. et *uhligi* Lap.
- soit convexes et saillants, sans différences dans le niveau d'élévation (groupe *carpathicus* Pall.) ou avec les I plus élevés que II et III (groupe *nagyagensis* Birth.).

##### 1.2 – Ornementation au-delà de la 3<sup>o</sup> primaire :

Au-delà de la 3<sup>o</sup> primaire, toujours nettement fossulée, se trouvent, selon l'individu et le taxon, successivement, en allant vers l'extérieur :

- un nombre variable d'intervalles (1 à 3), formés soit de côtes complètes, soit de segments allongés plus ou moins jointifs mais alignés, (Figure 2)
- des granulations de formes variables, disposées sans ordre.

Cette disposition se rencontre pour toutes les formes mais en effectif variable selon le taxon, la population et le sexe.

*C. Eucarabus obsoletus* Sturm 1815  
Sculptures élytrales

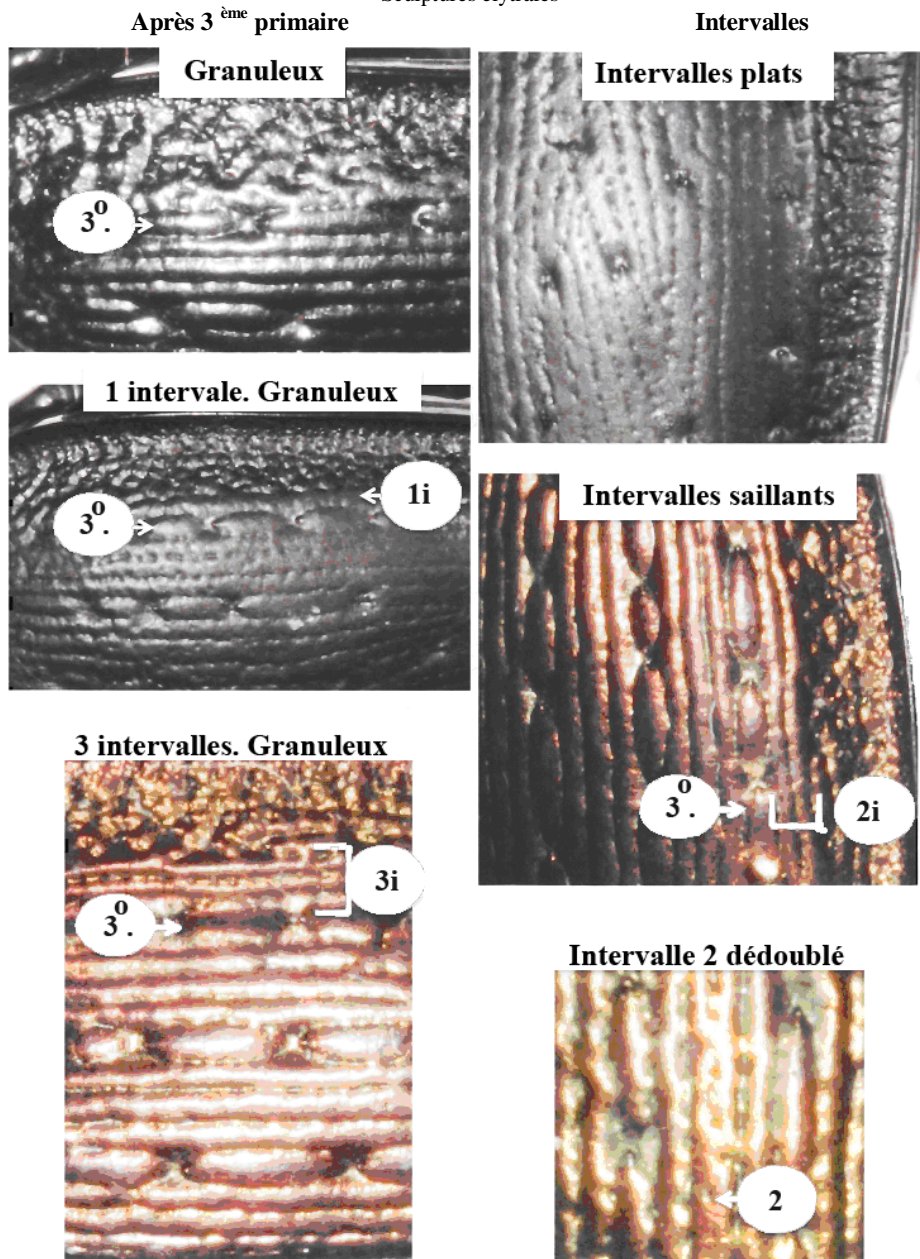


Figure 2. Sculpture élytrale

**a – Variabilité selon le sexe : tableau 1**

**Le code de notation**

adopté pour chaque individu est le suivant :

- 0 : uniquement des granulations disposées de manière éparses,
- inférieur à 1 : une ligne discontinue de segments allongés non jointifs,
- 1 à 3 : côtes complètes et bien dessinées.

**a – Variabilité selon le sexe : tableau 1**

Les individus ♂♂ aux élytres moins larges, s'avèrent moins bien pourvus d'intervalles entiers que les ♀♀. Ceci se rencontre quel que soit le taxon mais plus fréquemment dans le groupe *csikii*, *pruneri*; ces différences entre sexe sont beaucoup plus faibles pour les *tippmanni* et les autres groupes.

Aux différences entre mâles et femelles semblent s'ajouter une variabilité géographique entre populations rattachées au même taxon.

Tableau 1

Pourcentage du nombre d'intervalles dans le groupe *csikii*

Provenances		0	Inférieur à 1	1
Lunca la Tisa	♂	57,0	26,0	17,0
	♀	20,0	33,0	47,0
Bodi	♂	61,0	17,0	22,0
	♀	7,0	33,0	60,0
Telciu Borşa	♂	30,0	50,0	20,0
	♀	32,0	24,0	44,0
Moyenne du groupe		34,5	30,5	35,0

**b – Résultats d'ensemble (tableau 2)**

Les valeurs rapportées pour chaque population correspondent à la moyenne des individus ♂♂ et ♀♀.

Tableau 2

Pourcentage moyen (♂ ; ♀) du nombre d'intervalles

	Inférieur à 1	1	2	3
Groupe <i>carpathicus</i> :				
- Semenic 1400 m	0	16,4	70,6	12,9
- Semenic 800 m	0	22,9	66,6	10,4
- Topenie 700 m	0	16,1	68,5	16,1
<b>Moyenne</b>	<b>0</b>	<b>18,4</b>	<b>68,5</b>	<b>13,1</b>
<i>pruneri</i>				
- Detunata-Bucium	4,2	57,4	38,3	0,1
<i>tippmanni</i>				
- Zlatna	0	24,1	75,9	0
Groupe <i>nagyagensis</i> :				
- Pojoga	0	57,9	42,0	0
- Săcărămb	0	53,6	46,4	0
<b>Moyenne</b>	<b>0</b>	<b>55,7</b>	<b>44,3</b>	<b>0</b>
Groupe <i>fossilifer</i> :				
- Gosta-Nădrag	9,4	75,0	15,6	0
- Meseş-Firminiş	0	75,0	25,0	0
- Rimetea	0	78,6	21,4	0
- Beftia	0	58,3	41,7	0
<b>Moyenne</b>	<b>2,3</b>	<b>71,8</b>	<b>25,9</b>	<b>0</b>
Groupe <i>csikii</i>				
- Lunca la Tisa	68,0	32,0	0	0
- Bodi	56,0	44,0	0	0
- Telciu-Borşa	68,0	32,0	0	0
<b>Moyenne</b>	<b>64,0</b>	<b>36,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

- *csikii* se caractérise par un pourcentage élevé d'individus dépourvus d'intervalles entiers après la 3<sup>e</sup> primaire.

- *fossulifer* détient majoritairement (75 à 79 %), des populations formées d'individus munis d'un seul intervalle.

- *nagyagensis*, par rapport à *fossulifer*, présente un taux plus élevé d'insectes avec deux intervalles (environ 45%).

- *carpathicus-euchromus* se distingue par un fort pourcentage d'individus détenant deux intervalles et la présence de trois intervalles. Pour ce groupe, au-delà du 3<sup>e</sup> primaire, le premier intervalle forme une côte continue, au-delà, les intervalles éventuels supplémentaires sont plus granuleux.

L'origine Zlatna est singulière, ne se rattachant pas à *fossulifer* pour sa sculpture élytrale ; BREUNING (1936) l'ayant désignée par *tippmanni*.

### 1.3 – Largeur relative des intervalles :

Quelle que soit leur convexité, les intervalles sont parfois peu visibles ou caractérisés par une série de traits discontinus (cas de *csikii* Mall.) sur le disque. Ils ont une largeur :

- soit égale ou subégale (*carpathicus* Pall. ; *fossulifer* Fleisch),

- soit inégale, mais diversement selon les formes :

- secondaires plus larges ; la plus élargie étant la seconde II qui peut d'ailleurs être dédoublée, souvent partiellement, pour un certain nombre d'individus (cas de *csikii* Mall. à Lunca la Tisa ; *pruneri* pour un tiers de la population, surtout chez les ♂♂).

- primaires plus larges (ou subégales) que les II, elles mêmes à largeur plus grande que les III (*nagyagensis* Birth.).

### 1.4 – Caractéristiques des fossettes et segmentation des intervalles I :

Les fovéas interrompant les intervalles I sont parfois absentes sur le disque (*csikii* Mall.) plus ou moins larges, déformant ou non les III et plus ou moins profondes.

Par exemple grandes et assez superficielles chez *csikii* Mall. ; grandes et profondes chez *nagyagensis* Sendl.

Les fossettes segmentent les I de façon plus ou moins régulière, délimitant des chaînons de longueur trop variable pour exploiter cette caractéristique.

La sculpture élytrale présente, au sein de l'espèce *C. (Eucarabus) obsoletus* Sturm, une variabilité permettant d'assurer une première distinction parmi les diverses formes. Cette particularité n'avait pas échappé à MALLASZ (1900), qui a le premier établi un tableau dichotomique se basant sur diverses caractéristiques sculpturales. Plus tard, LAPOUGE (1908) a produit un tableau de détermination plus diversifié, de même que BREUNING (1932). Nous suivons ces descripteurs pour établir le tableau dichotomique présenté à la fin de cet article.

### II.2 – Caractéristiques du pronotum :

Divers auteurs (BREUNING, CSIKI...) tiennent compte dans leur description de taille du pronotum (longueur, largeur : hauteur), de la courbure et de la forme des angles arrière (longueur, caractère arrondi ou aigu de l'extrémité).

**Taille** : Le ratio e/h (e : largeur maximale et h : hauteur sur la ligne médiane) présente une faible variation ; la majorité des valeurs se situant entre 1,41 et 1,17.

Toutes les formes de *C. obsoletus* ont un pronotum transverse, en moyenne 0,7 fois plus large que haut ; quelques provenances semblent faire exception (Rimetea – Zlatna, avec un pronotum proportionnellement moins large).

L'évaluation de la courbure des côtés du pronotum, de la sinuosité arrière n'assurent pas une discrimination nette, eu égard à la variabilité au sein des populations. L'appréciation de la forme de l'extrémité des angles postérieurs et de son importance est parfois subjective, malgré l'affirmation de certains auteurs (BREUNING, CSIKI...).

Tableau 3

	Valeur ratio l/h pronotum		Moyenne
	♂	♀	
Groupe <i>carpathicus</i> - Semenic	1,45	1,43	1,44
Groupe <i>fossulifer</i> - Gosta-Nădrag	1,40	1,41	1,41
- Meseş-Firminiş	--	1,47	--
- Rimetea	1,51	1,56	1,53*
- Beftia	1,46	1,47	1,46
Groupe <i>nagyagensis</i> - Pojoga	1,43	1,46	1,45
- Săcărâmb	1,42	1,46	1,44
<i>tippmanni</i> - Zlatna	1,54	1,48	1,51*
Groupe <i>csikii-uhligi</i> - Bodi	1,42	1,45	1,44
- Lunca la Tisa	1,44	1,46	1,45
- Borşa	1,46	1,49	1,47
- Vlahiţa	1,42	1,47	1,44
<i>pruneri</i> - Detunata-Bucium	1,47	1,45	1,46

## II.3 – Caractéristiques relatives de dimensions

Tableau 4

	Taille en mm				Ratios <sup>1</sup>		Importance élytres Le %	Indice de convexité
	♂		♀		L/l taille	L/l élytre		
	L	l	L	l				
Groupe <i>carpathicus</i> - Semenic (360 m)	24,2	8,8	25,1	9,8	2,61	1,61	61,3	4,12
<i>euchromus</i> - Semenic 1400 m	21,2	8,1	22,1	8,7	--	--	--	--
- Topenia 600 m	23,7	8,7	25,0	9,8	--	--	--	--
Groupe <i>fossulifer</i> - Gosta-Nădrag	25,4	9,5	26,5	10,3	2,61	1,62	62,2	3,90
- Meseş-Firminiş	24,9	10,2	26,1	10,4	2,52	1,55	62,4	4,21
- Rimetea	25,0	9,9	26,1	10,3	2,54	1,56	61,5	4,23
- Beftia	24,9	9,9	24,4	11,0	2,47	1,54	61,8	4,24
Groupe <i>nagyagensis</i> - Pojoga	27,3	10,6	29,0	11,5	2,52	1,61	62,2	4,18
- Săcărâmb	28,4	10,9	31,6	12,6	2,56	1,62	63,7	4,15
<i>tippmanni</i> - Zlatna	26,4	10,0	27,7	11,1	2,47	1,53	61,8	4,14
Groupe <i>csikii-uhligi</i> - Bodi	25,9	10,1	27,5	11,0	2,54	--	62,2	4,14
- Lunca la Tisa	27,9	10,8	29,0	11,4	2,54	--	64,0	4,15
- Borşa – Telciu	25,3	10,3	27,3	11,0	2,55	--	61,8	4,14
- Vlahiţa	22,6	8,8	24,5	9,8	2,60	--	61,6	4,34
<i>detunata</i> - Detunata-Bucium	26,6	10,3	28,8	11,2	2,58	1,57	62,2	4,02

(1) Moyenne valeurs ♂ et ♀

L'espèce présente, pour les caractéristiques relatives aux dimensions retenues, une certaine homogénéité, notamment pour la convexité, dans l'ensemble peu importante.

Quelques provenances ont des élytres relativement plus courtes (ratio Le voisin de 63,5%) et plus étroites (valeur 1,61 à 1,62) ou plus ou moins large (ratio 1,53 à 1,56). Ceci semble plus caractériser les origines que les *ssp*, sauf peut être *nagyagensis* de Săcărâmb aux élytres proportionnellement importantes (63,7%).

**CONCLUSIONS**

Parmi les critères étudiés, les plus intéressants pour assurer la séparation des divers taxons semble dans l'ordre décroissant d'intérêt : les caractéristiques sculpturales ; quelques caractères de forme ; ratios L/I de taille totale ; importance des élytres (ratios Le et L/I) ; accessoirement : taille du pronotum, enfoncement et forme des fossettes.

La caractérisation d'un taxon prend souvent en compte des aspects morphologiques appréciés par observation mais non quantifiables. Cette méthode conserve toute sa valeur mais exige un excellent discernement. Le recours aux données mesurables doit être exploité avec précaution ; les valeurs brutes gagent à être remplacées par des ratios, afin de faciliter les comparaisons. Les données des tableaux 3 et 1 reflètent bien l'homogénéité de l'espèce *C. (Eucarabus) obsoletus*. L'étendue de la variabilité de la sculpture élytrale assure une meilleure distinction entre les taxons.

Tableau 5

Effectif moyen d'intervalles (en %)

	Inférieur à 1	1	2	3
<i>csikii</i>	64	36	0	0
<i>fossulifer</i>	2	72	26	0
<i>nagyagensis</i>	0	56	44	0
<i>prunneri</i>	4	57	38	0
<i>tippmanni</i>	0	24	76	0
<i>carpathicus</i>	0	18	68	13

**Tableau dichotomique :**

Les caractéristiques sculpturales décrites ci-dessus assurent une bonne séparation des formes en les complétant par des critères de taille.

1 – (4) – Intervalles peu saillants ou plats, souvent confus ; extérieurement au 3° primaire les intervalles se composent majoritairement de granulations irrégulières ou de fragments d'intervalles (2/3 des individus). Premières primaires irrégulièrement segmentés par des fossettes distantes, subcaténulés pour les autres.

2 – (3) – Intervalles subégaux ou égaux, les primaires à peine plus larges.

- Taille petite : 18-24 mm.....*uhligeri* Hold – Lap.

3 – (2) – Intervalles inégaux, primaires un peu plus larges et plus renflés, fossulés sur le disque, subcaténulés pour les deux autres I. Intervalles II et III aplatis, de largeur inégale.

- Taille grande : 25-29 mm.....*csikii* Mall.

4 – (1) – Intervalles nets et saillants ; extérieurement au 3° primaire, se distinguent selon la *spp*, 1 à 2, plus rarement 3 intervalles entiers. Primaires subcaténulés.....5

5 – (6) – Intervalles subégaux ou égaux ; I régulièrement catenulés et souvent plus gros que les II et III. Présence de 3 intervalles entiers au delà de la 3° primaire.

- Taille petite (forme alpine) ; 15-16 mm.....*bielzi* BIRTH.

- Taille moyenne : 18-23 mm.....*euchromus* Pall.

- Taille grande : 24-27 mm.....*carpathicus* Pall.

6 – (5) – Intervalles inégaux, primaires plus larges que les autres ; secondaires, notamment la seconde II, plus larges que les III. Présence de 2 intervalles entiers au-delà 3° primaire.....7

7 – (8) – Effectif sensiblement égal d'intervalles 1 et 2 après la 3° I.

- Forme large et courte. Grande taille L : 28-31 mm ; l : 11-12 mm. Fossettes très profondes.

-Coloris nombreux.....*nagyagensis* Seidl.

- Seulement deux coloris (bleu foncé, brun cuivreux).....*paranagyagensis* Lie

8 – (9) – Effectif majoritaire d'un intervalle après la 3°I.



- Forme étroite et longue. Taille moyenne 25-27 mm. Fossettes très profondes. Deuxième II non dédoublée.....*fossulifer* Fleisch.  
9 – (8) – Intervalles plus plats ; fossettes plus petites ; deuxième secondaire fréquemment dédoublée surtout chez le mâle.....*prunneri* Mall.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. BARLOY J., LIE P., PRUNAR F. 2002 – Biodiversité du genre *Carabus* (*Coleoptera Carabidae*) au Banat. Proceedings of Symposium studies Biodiversity-West Romania Protected Areas Timisoara May 9-10, p. 123-134. Ed. Orizonturi Univ.
2. BARLOY J., LIE P., PRUNAR F. 2004 – Inventaire et répartition géographique des espèces du genre *Carabus* (*Coleoptera, Carabidae*) au Banat roumain. L'Entomologiste. Tome 60 N. 2 ISSN 0013-8886, 2004 p. 63-89 Paris.
3. BARLOY J., PRUNAR F. 2007 – *Carabus (Eucarabus) obsoletus* – Sturm 1815 (*ssp. carpathicus* Pall. 1825 et *ssp. fossulifer* Fleisch. 1893 – *paranagyagensis* Lie 1990) au Sud Ouest de la Roumanie 401-406. Lucrari Stiintifice Agricultură a XXXIX. Univ. St. Agr. Med. Veter. Banatului Timisoara.
4. BREUNING S. 1936– Monographie der Gattung *Carabus* L., in Reitter E. Bestimmungstabellen der europäischen Coleoptera – Troppan – Reitter Verl.
5. BREZINA B. 1999 – World catalogue of the Genus *Carabus* L. – Sofia Moscow – Pensoft Publishers.
6. CSIKI E. 1946 – Die Käferfauna des Karpathen Beckens – In Tasnadi Kubacska – Naturwissenschaftliche Monographien III – Budapest.
7. GANGLBAUER L. 1982 – Die Käfer von Mitteleuropa I. Carabidae Wien.
8. LIE P. 1990 – *Carabus (Eucarabus) obsoletus fossulifer paranagyagensis n.m.* aus Rumanien (*Col. Carabidae*) Galathea 6/3 ; 107-111.
9. LIE P. 1992 – Betrachtungen über die Carabofauna des Topenia – Tales (Banat, Rumanien) Galathea 8/3 ; 79-87.
10. LIE P. 1995 – Beobachtungen und Forschungen mit Bezug auf die Gattung *Carabus* des Nadrag-Tales und der Umgebung im Poiana Rusca Gebirgsmassiv (Banat, Rumanien), Bul. Inf. Lepid. Rom. 5 (2) p. 141-148.
11. MALLASZ J. 1900 – A. *Loxocarabus* alnemröl. Természettud. Kézl. Budapest, 32. Potjüz 229-237-7 fig.
12. PANIN S. 1955 – Fauna R.P.R. Insecta. Fam. *Carabidae*. Vol X. fasc. 2.
13. PRUNAR F. 2006 – Cercetari privind speciile Genurilor *Carabus* L. si *Cychrus* F. din unele ecosisteme ale partii de sud-vest a Romaniei. Thèse doctorat – USAMVBT Timisoara – 330 p.
14. TURIN H., PENEY L., CASALE A. 2003 – The Genus *Carabus* in Europe. Pensoft – Sofia – Moscow.