

Recherches sur les Scorpions appartenant ou déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève

II.

Contribution à la connaissance de l'ancienne espèce
Scorpius banaticus C. L. Koch 1841, actuellement considérée
comme synonyme de *Euscorpius carpathicus* (Linné 1767)
(Fam. des Chactidæ)

par

Max VACHON et Marianne JAQUES

Avec 17 figures et 18 tableaux

ABSTRACT

A revision of the "ancient" species *Scorpius banaticus* C.L. Koch 1841 is made from a statistical point of view; 403 specimens, collected by C. Chyzer at Herkulesfürdo (Baile Herculane, rumanian Banat) were examined. Three characters were studied: the number of pectinal teeth, the number of trichobothries on the ventral and external faces of the forearms (= tibiae). The calculation was made according to the two types of analysis proposed by M. Vachon in 1976, each character being first considered separately, then as the left or right part of a pair.

The percentages obtained for each character, as well as their confidence intervals, enabled the discovery of type-numbers: Nt, which characterize the studied population. The type-numbers are gathered into combinations (pairs) or formulae, which as a whole constitute a "formulaire". The "formulaire", giving the possible variations in each character and the type-number with the highest percentage, is shown for *Scorpius banaticus* on p. 428.

The comparison between this "formulaire" and those of other species and subspecies of *Euscorpium* points out the following results:

1) The trichobothriotaxy of the forearms provides important well-known taxonomical characters, the use of which is to be revised.

2) The distinction between *germanus* Schaeffer, 1766 and *carpathicus* Linné, 1767 cannot be made on the basis of the statistical study of the variations in the number of the ventral trichobothries of the forearms.

3) The trichobothries of the external face of the forearms must be statistically studied according to each territory (fig. 10 to 17), each of them showing a taxonomic "significance"; this "significance" was pointed out by A. Valle (1975) in the *eb* and *eba* territories of several subspecies of *Euscorpium carpathicus* (Linné).

4) in *E. germanus* the *em* territory always carries 3 *em* while in *E. carpathicus* 4 *em* always occur. Consequently *Scorpius banaticus* which carries 3 *em* (fig. 13) is to be transferred to an *E. germanus* subspecies.

5) Both *E. germanus* and *E. carpathicus* subspecies (respectively called *oligotrichus*, *mesotrichus* and *polytrichus* by J. Hadzi, 1929) must be revised; most of them probably belong to the "ancient" species which have never been revised.

6) the classification of the species and subspecies of *Euscorpium* will be quite clear, when revised from populations and from a statistical point of view.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	411
REMARQUES PRÉLIMINAIRES SUR LES MODES D'ANALYSE DES CARACTÈRES, LES FORMULES LES SIGLES ET LES TERMES TECHNIQUES UTILISÉS	413
NOMENCLATURE DES STATIONS DE CAPTURE DES <i>Euscorpium</i> ÉTUDIÉS, DESSINÉS OU CITÉS DANS CE TRAVAIL	414
COMPLÉMENTS A LA DESCRIPTION DE <i>Scorpius banaticus</i> C.L. KOCH 1841	415
I. Les peignes	415
II. La trichobothriotaxie des pinces	419
III. La trichobothriotaxie des avant-bras (= tibias)	419
III.1. Les trichobothries de la face ventrale	419
III.2. Les trichobothries de la face externe	420
III.2.1. Variation du nombre total de trichobothries	420
III.2.2. Établissement des formules développées relatives aux trichobothries de la face externe	423
III.2.3. Étude statistique des variations numériques, territoire par territoire	425
III.2.4. Commentaire des résultats, mise en évidence des nombres-types et établissement de la formule-type	427

IV. Formulaire <i>Scorpius banaticus</i>	428
V. Rôle taxonomique des formulaires et conclusions	429
RÉSUMÉS	434
BIBLIOGRAPHIE	435

* * *

Qu'il nous soit, tout d'abord, permis de remercier le D^r Villy Aellen, directeur et le D^r Bernd Hauser, conservateur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève sans l'aide desquels ce travail n'aurait pu être réalisé. Nous n'oublierons pas le D^r André Badonnel, sous-directeur honoraire du laboratoire de Zoologie (Arthropodes) du Muséum dont les connaissances en statistiques nous ont été précieuses.

Enfin nous exprimons notre plus vive gratitude au D^r Sandor Mahunka, conservateur du Muséum d'Histoire naturelle de Budapest qui a eu l'obligeance de nous rendre accessible cette remarquable collection en la prêtant au Muséum de Genève.

La collection faisant l'objet du présent travail appartient au Muséum d'Histoire naturelle de Budapest. Elle se compose de 403 spécimens. Certains d'entre eux (voir p. 415) ont été offerts au Muséum d'Histoire naturelle de Genève et à celui de Paris.

Ces 403 spécimens proviennent d'une même station et leurs étiquettes sont ainsi rédigées: Coll. Mus. Nat. Hung., Scorpiones, Chyzer-féle gyűjtemeny *Euscorpio banaticus* C.L. KOCH, Herkulesfürdo, L.Sz. 2277-57 à 2277-60. Cette station porte actuellement le nom roumain de: Baile Herculane.

Afin de faciliter l'exposé de nos résultats, les 403 spécimens, tous récoltés par C. Chyzer ont été immatriculés VA 472 (ce sigle correspondant à la station Herkulesfürdo dans les recherches de M. Vachon); les matricules vont donc de VA 472-1 à VA 472-403. Parmi eux, 333 sont complets, c'est-à-dire possèdent leurs deux pédipalpes (112 ♂ et 221 ♀), 58 n'en ont qu'un seul, droit ou gauche (22 ♂ et 36 ♀) et 12 en sont totalement privés (3 ♂ et 9 ♀). Mais il a été retrouvé dans le fond des bocaux 75 pédipalpes isolés, qui ont été examinés séparément (40 gauches et 35 droits). En définitive, nos observations reposent sur l'examen de 333 paires de pédipalpes (en ce qui concerne la trichobothriotaxie). Toutefois, le nombre total étudié est, en fait, de: $(333 \times 2) = 666 + 58 + 75$, soit 799 pédipalpes.

C'est à M^{me} Marianne Jaques assistante au Muséum d'Histoire naturelle de Genève qu'est revenu le soin de compter le nombre de dents des peignes, celui des trichobothries, d'effectuer les mensurations, d'établir les diagrammes trichobothriotaxiques des 799 pédipalpes et de calculer les pourcentages. L'établissement des tableaux, des formules, les considérations et les interprétations statistiques qui en résultent, leur importance quant à la classification spécifique et infraspécifique des *Euscorpius*, exposés par M. Vachon, n'ont été rendus possibles que grâce à l'exactitude des données chiffrées, souvent fastidieuses à réunir et auxquelles s'est consacrée M^{me} Jaques.

* * *

Les *Euscorpius* de la région méditerranéenne ont fait l'objet de travaux récents soulignant l'intérêt biogéographique de ces Scorpions habitant aussi bien le continent européen, le nord de l'Afrique et l'Asie mineure que les Iles. B. Curcic (1972) a eu à sa disposition un très riche matériel permettant non seulement des conclusions sur la dis-

tribution géographique mais aussi sur la phylogénie des *Euscorpis*. Cet auteur s'appuie essentiellement sur les travaux de J. Hadzi, (1929), travaux que l'on peut ainsi résumer: si l'on se réfère au nombre de trichobothries portées par les avant-bras (= tibias) des pédipalpes, il est possible de retrouver chez les 3 espèces, *E. germanus*, *E. carpathicus* et *E. italicus*, et en chacune d'entre elles, 3 formes (ou 3 sous-espèces): oligotriche, mesotriche et polytriche. Mais s'il est souvent possible de dire que tel spécimen est mesotriche ou polytriche, dans de nombreux cas il n'en est pas de même. C'est la raison pour laquelle A. Valle (1975) qui, lui aussi, a examiné de très nombreux *Euscorpis carpathicus*, parle p. 223 de forme mesopolytriche.

Il paraît donc nécessaire de préciser la définition des termes d'oligo — de méso —, de polytriches, avant de les utiliser et de leur donner un impact taxonomique (la sous-espèce). Pour ce faire, nous ne voyons qu'un seul moyen: l'étude statistique de populations permettant de connaître les limites des variations du nombre des trichobothries dans le cadre de chacune d'entre elles.

Nous saisissons mal les raisons qui ont incité St. Zotta (1927), B. Bobirnac et St. Ionescu (1974), après avoir comparé la longueur des articles des pédipalpes, celle du métasoma (queue), celle du prosoma + le mésoma, à distinguer dans les populations d'*Euscorpis carpathicus* roumains 9 écotypes (St. Zotta) ou 9 écotypes (B. Bobirnac et St. Ionescu). Ces auteurs ne tiennent nullement compte des variations de longueur des différentes parties du corps et des appendices provenant de la croissance. De plus, ils semblent ignorer l'existence de stades au cours du développement postembryonnaire des Scorpions.

Nous devons aussi attirer l'attention des spécialistes d'*Euscorpis* sur ce fait: l'espèce *carpathicus* Linné 1767, par exemple, réunit de très nombreuses espèces anciennes mises en synonymie ou considérées comme sous-espèces. La révision des types (ou des topotypes) n'a jamais été entreprise. Il y a donc, dans le domaine de la pure nomenclature des sous-espèces actuelles, des recherches à faire concernant les synonymies possibles, si l'on veut que la clarté existe dans un genre véritablement confus et complexe.

Nous sommes convaincus, en ce qui nous concerne — et le présent travail le démontre — que certaines espèces fort anciennes, tombées en synonymie, sont de véritables taxa dont il importe de préciser le niveau.

En outre, on ne saurait nier l'existence d'hybridations interspécifiques ou intersous-spécifiques. L'un de nous l'a souligné (Vachon 1975) et R. Kinzelbach, la même année, étudie cette question plus à fond, lorsqu'il commente et expose (1975, p. 44) sa « Théorie des Mischcharakteren von *Euscorpis carpathicus* » en utilisant surtout le nombre des trichobothries de la face ventrale des avant-bras. Rappelons enfin que l'hybridation interspécifique est un fait expérimentalement contrôlé et obtenu (voir G. Le Pape et M. Goyffon 1975).

Mais en ces recherches il ne faut pas oublier, en ce qui concerne la trichobothriotaxie, que les variations du nombre des trichobothries, comme celui des dents des peignes également, se manifestent (quelle que soit l'origine, génétique ou autre, qu'on leur attribue), non seulement parmi les membres d'une même population, mais souvent chez un même individu selon que l'on examine le côté droit ou le côté gauche. Il faut donc étudier *statistiquement* ces variations, en tenant compte des cas de symétrie et d'asymétrie et en facilitant l'exposé des résultats numériques obtenus à l'aide de formules que l'un de nous (M. Vachon) a proposées en 1976. Quelques remarques vont être faites à ce sujet.

REMARQUES PRÉLIMINAIRES SUR LES MODES D'ANALYSE,
LES FORMULES, LES SIGLES ET LES TERMES UTILISÉS
DANS CE TRAVAIL

Pour mener à bien nos calculs statistiques, nous utilisons les deux modes d'analyse préconisés par M. Vachon en 1976.

Le premier mode d'analyse consiste à étudier un caractère *en tant qu'élément gauche ou droit de la paire*, à laquelle il appartient. On obtient ainsi, pour chaque individu et pour le même caractère, un couple de nombre (dents des peignes, trichobothries) explicatif, soit une symétrie (23-23 par exemple), soit une asymétrie (24-23). S'il est convenu que les nombres donnés sont, d'abord celui existant à gauche, puis celui existant à droite, on peut dire que le couple de nombres est *orienté* de gauche à droite, ce qui permet statistiquement de préciser le côté où se situe la variation numérique. La statistique des fréquences de ce couple de nombres met en évidence une *formule* (ou combinaison), dont la valeur est, ou n'est pas, confirmée par la recherche des intervalles de confiance.

Le second mode d'analyse considère chaque caractère *pris isolément*, sans tenir compte de son appartenance à telle ou telle paire. Les résultats obtenus conduisent à la découverte de nombres isolés appelés par M. Vachon (1976): *nombres-types*.

Ces deux modes d'analyse se complètent et permettent d'établir des formules individuelles qui ont été qualifiées de *globales*, si elles indiquent le *nombre total* de caractères portés par un article ou l'une de ses faces, de *développées* (dans le cas de la trichobothriotaxie), si elles fournissent les nombres de trichobothries, *territoire par territoire*, à gauche et à droite.

Formules *globales* et formules *développées* sont constituées de couples de nombres. La comparaison des formules relevées chez tous les individus d'une même population permet de dégager, statistiquement, une *formule globale typique*, une *formule développée typique*.

Enfin, il existe une *formule-type* ne comprenant que les nombres-types, territoire par territoire, mais sans précision de leur position droite ou gauche.

Par exemple, les deux formules développées suivantes relatives aux trichobothries de la face externe des avant-bras sont différentes. La première Fd_1 est typique et la seconde Fd_2 atypique, toutes deux peuvent être condensées en une 3^e formule dite typique Ft :

Fd_1 : (4-4) *eb*, (4-4) *eba*, (2-2) *esb*, (3-3) *em*, (4-4) *est*, (6-6) *et*

Fd_2 : (4-5) *eb*, (4-4) *eba*, (2-1) *esb*, (3-4) *em*, (3-4) *est*, (6-7) *et*

Ft : 4 *eb*, 4 *eba*, 2 *esb*, 3 *em*, 4 *est*, 6 *et*

parce que les nombres-types, statistiquement découverts: 4 *eb*, 4 *eba*, 2 *esb*, 3 *em*, 4 *est*, 6 *et* existent dans la formule typique Fd_1 , évidemment, mais aussi dans la formule atypique Fd_2 , soit à gauche, soit à droite, soit à gauche et à droite. La formule-type est en quelque sorte la formule condensée de toutes les formules développées découvertes dans un échantillon donné (Vachon 1976).

* * *

Voici, pour terminer, la signification des termes et des sigles utilisés dans le texte ou inscrits dans les tableaux.

Atypie: qualité d'un caractère numérique pouvant être inférieur (atypie négative) ou supérieur (atypie positive) au nombre-type, Nt pris comme niveau de comparaison.

Combinaison (voir Fg formule globale).

Fd: formule développée (utilisée seulement en trichobothriotaxie) précisant le nombre de trichobothries à gauche, puis à droite, *territoire par territoire*.

Fdt: formule développée typique révélée par la statistique comme étant la plus fréquente.

Fg: formule globale précisant le *nombre total* de caractères existant, d'abord à gauche, puis à droite. *Formule globale et combinaison sont synonymes*.

Fgt: formule globale typique révélée par la statistique comme étant la plus fréquente.

Ft: formule-type (ne convenant qu'en trichobothriotaxie) regroupant les nombres-types Nt caractérisant chaque territoire trichobothriotaxique d'une même face d'article.

Ic: intervalle de confiance correspondant à un pourcentage de fréquence à 95% de sécurité.

N: nombre total d'individus examinés statistiquement.

Nt: nombre-type, c'est-à-dire celui dont le pourcentage de fréquence est le plus élevé dans l'échantillon étudié.

n: nombre de cas où le caractère étudié existe.

nb: abréviation de nombre.

%: pourcentage déterminé par le rapport n/N .

Nota: la lettre qui suit un nombre ou un couple de nombres précise la nature du caractère faisant l'objet de la formule.

Exemples:

Fg: 6-7 *dp* (tab. 2) est la formule globale relative au nombre de *dents des peignes*, soit 6 à gauche et 7 à droite.

Fg: 23-20 *e* (tab. 9, 4^e colonne) est la formule globale fournissant le nombre de trichobothries de la face *externe* des avant-bras où il y en a 23 à gauche et 20 à droite.

NOMENCLATURE DES STATIONS DE CAPTURE DES *EUSCORPIUS* ÉTUDIÉS, DESSINÉS OU CITÉS DANS CE TRAVAIL.

RS 2954: *E. carpathicus* (Linné, 1767) s. sp. ? Grèce, Edesse, Macédoine; grotte de Boudliva, à l'intérieur, dans l'obscurité; K. Lindberg coll., 25.V.1954; Muséum Paris.

RS 3803: *E. germanus* (Schaeffer, 1766) *mingrelicus* (Kessler, 1876). Caucase de l'Ouest; Muséum Paris.

RS 4162-18: *E. germanus germanus* (Schaeffer, 1766). Italie, Dolomites, Alleghe, Ru Fosch, au bord du torrent; J. Heurtault coll.; 4.VIII.1963; Muséum Paris.

RS 5393: *E. carpathicus* (Linné, 1767) s. sp. ? France, Hautes-Alpes, La Rochette au nord d'Aspres, 872 m.; H. Cheyollier coll., 2.VI.1970; Muséum Paris.

- RS 7815: Majorque, Soller, Bois de pins. E. Fréchin coll., VI. 1974; Muséum Paris.
- VA 237: *E. germanus* (Schaeffer, 1766) *marcuzzii* Valle et alt., 1971; Italie, Mt. Cesen, Valdobbiadene 800-1200 m.; trockener Buschwald; K. Thaler coll., 9.X.1969; Innsbruck.
- VA 370: *E. carpathicus* (Linné, 1767) *canestrinii* (Fanzago, 1872). Sardaigne, spécimens de la série typique; collection Canestrini; Muséum de Budapest.
- VA 472: *E. germanus* (Schaeffer, 1766) *banaticus* (C. L. Koch, 1841). Banat, Herkulesfürdo (Baile Herculane); C. Chyzer coll.; Muséum de Budapest.

Parmi les 403 spécimens de cette collection immatriculés: VA 472-1 à VA 472-403, 15 ont été déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève, 7 ♂♂: n° 15, 36, 44, 46, 48, 49, 52; 8 ♀♀: n° 39, 181, 185, 206, 220, 221, 222, 223. Quinze ont été offerts au Muséum d'Histoire naturelle de Paris (Arthropodes), 8 ♂♂: n° 11, 16, 19, 50, 103, 122, 400, 401 et 7 ♀♀: n° 154, 176, 202, 208, 284, 402, 403.

Tous les autres spécimens, soit 122 ♂♂ et 251 ♀♀, sont conservés dans les collections du Muséum d'Histoire naturelle de Budapest.

- VA 709: *E. carpathicus* (Linné, 1767) *sicanus* (C. L. Koch, 1836); Sicile, Pian della Battaglia, 1600 m. (Madonie); Alicata coll.; 29.VII.1969; Musée de Catane.
- VA 1345: *E. carpathicus carpathicus* (Linné, 1767). Yougoslavie; près de Rovinj; B. Hauser coll.; 17.VIII.1955; Muséum de Genève.

COMPLÉMENTS A LA DESCRIPTION DE *Scorpius banaticus* C. L. KOCH 1841

La description originale (p. 111-112) est accompagnée de 2 dessins en couleur (tab. 283): figure 679 pour le ♂, 680 pour la ♀; un dessin au trait précise la position et le nombre des trichobothries ventrales de la main et de l'avant-bras (= tibia).

Cinq spécimens, tous ♀, ont été examinés par C. L. Koch: ils ont tous 7 dents aux peignes et 8 trichobothries face ventrale de l'avant-bras. Ils provenaient de la collection Wagner, ayant été capturés dans le sud de la Hongrie, le Banat, sans précision de station.

De nombreux autres spécimens, collectés dans le Banat, ont été examinés ensuite par C. L. Koch (collection Rosenhauer d'Erlangen); de nombreux ♂ s'y trouvaient. C. L. Koch ne dit rien en ce qui concerne le nombre des dents des peignes ni celui des trichobothries ventrales des avant-bras malgré le riche matériel laissé à sa disposition.

L'étude statistique que nous avons entreprise sur les 403 spécimens du Musée de Budapest et de Genève commencera par celle des dents des peignes pour terminer par celle de la trichobothriotaxie de la pince et de l'avant-bras, c'est-à-dire des 2 articles fournissant au taxonomiste les caractères les plus importants et utilisés depuis fort longtemps par les spécialistes d'*Euscorpius*.

I. LES PEIGNES

Dans la description originale de 1841, C. L. Koch précise qu'il eut entre les mains 5 ♀ ayant toutes 7 dents à chaque peigne (voir p. 417).

Les tableaux 1, 2, 3 et 4 précisent les résultats obtenus après examen de 257 paires de peignes ♀, 518 peignes ♀ isolés, 134 paires de peignes ♂ et 272 peignes ♂ isolés.

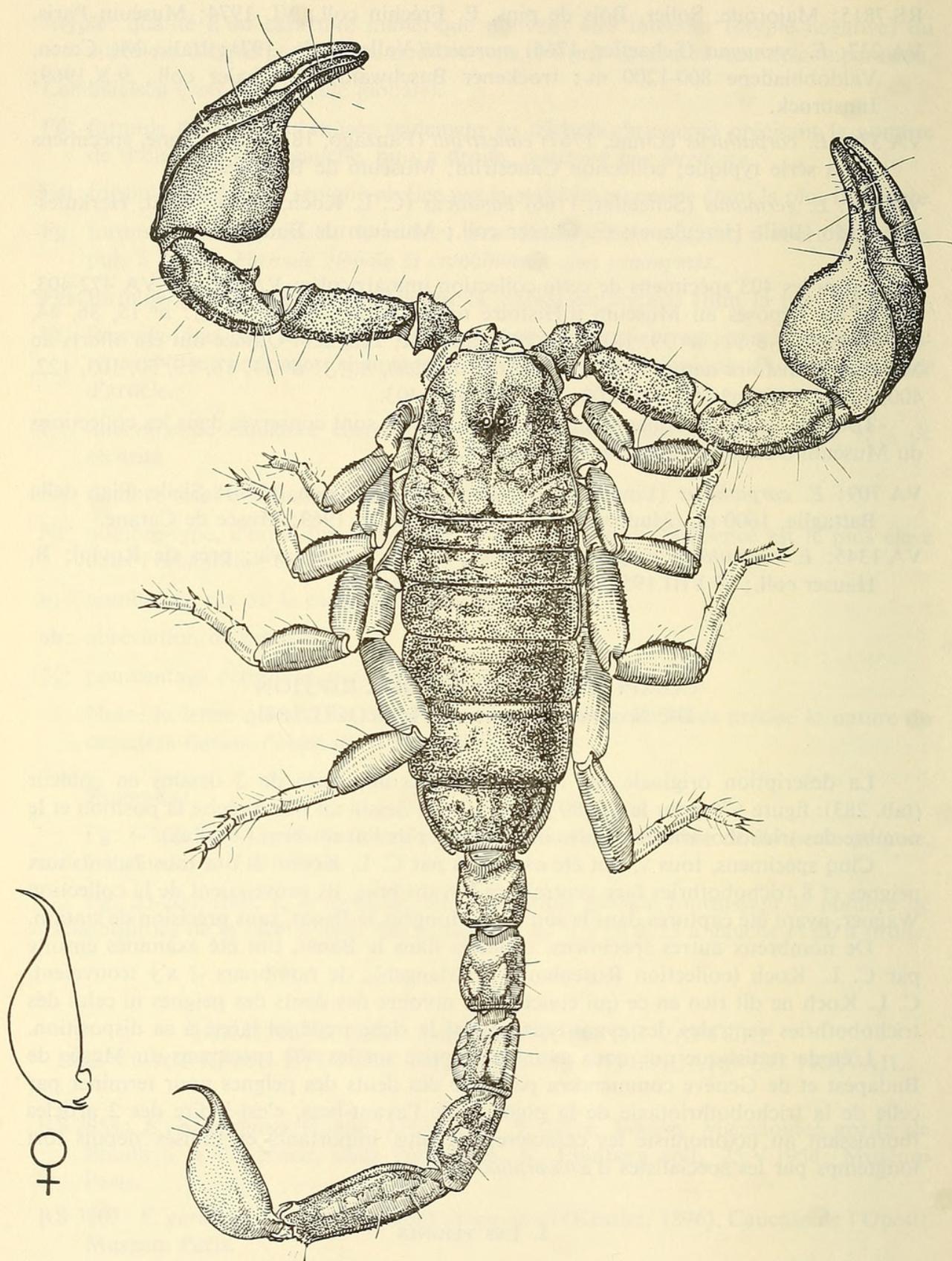


FIG. 1.

Scorpius banaticus C.L. Koch
 = *Euscorpium germanus* (Sch.) *banaticus* (C.L. Koch)

♂ 400 de la série VA 472; longueur de la pince: 8 mm; station: Herkulesfürdo, Banat, coll. C. Chyzer. Le dessin de la vésicule à venin de la ♀ montre combien elle diffère de celle du ♂ (Maurice Gaillard del.)

TABLEAU 1

Variations, allant de 6 à 9, du nombre de dents de 518 peignes ♀
et recherche du nombre-type Nt

nb dents	5 dp	6 dp	7 dp	8 dp	9 dp	10 dp
n	0	59	355	101	3	0
%	—	11,39	68,53	19,50	0,58	—
Ic	—	8,6-14,18	64,45-70,03	16,02-22,98	0,12-1,69	—
	atypie négative		Nt	atypie positive		

Ce tableau n'appelle aucune remarque quant à l'existence d'un nombre-type, qui est 7, caractérisant le peigne de *S. banaticus* ♀; il n'y a aucun chevauchement des intervalles de confiance obtenus avec les pourcentages des fréquences des nombres 6, 8 et 9. Cela permet d'affirmer, bien que le pourcentage soit inférieur à 90%, l'impossibilité d'une prédominance d'un autre nombre que 7 dans tout échantillon pris au hasard dans la même population.

TABLEAU 2

Formules globales possibles des nombres de dents chez 257 paires de peignes ♀
et recherche de la formule globale typique Fgt

	6-6 dp	6-7 dp	7-6 dp	7-7 dp	8-6 dp	7-8 dp	8-7 dp	8-8 dp	9-7 dp
nb total	12 dp	13 dp		14 dp		15 dp		16 dp	
n	17	11	15	138	2	14	31	28	1
%	6,61	10,12		54,47		17,51		11,28	
Ic	2,41-9,71	6,36-13,88		48,26-60,69		12,77-22,60		9,31-17,20	
	atypie négative			Fgt		atypie positive			

Même remarque que pour le tableau 1; les intervalles de confiance des fréquences relatives aux nombres totaux 12, 13, 15 et 16 ne chevauchent pas celui obtenu avec le nombre 14, c'est-à-dire la combinaison 7-7 (138 cas sur 140). La combinaison 7-7 peut être considérée comme Fgt caractérisant les peignes de *S. banaticus* ♀.

TABLEAU 3

Variations, allant de 7 à 10, du nombre de dents de 272 peignes ♂
et recherche du nombre-type Nt

nb dents	6 dp	7 dp	8 dp	9 dp	10 dp	11 dp
n	0	16	100	140	16	0
%	—	5,88	36,76	51,47	5,88	—
Ic	—	3,81-9,7	30,74-42,77	45,23-57,7	3,50-8,81	—
	atypie négative			Nt	atypie positive	

Les données de ce tableau permettent de constater que le nombre 9 peut être considéré comme le Nt caractérisant le peigne de *S. banaticus* ♂. Il n'y a pas de chevauchement des intervalles de confiance découverts pour les nombres 8 et 9. Bien que le pourcentage soit inférieur à 90%, la prédominance d'un nombre autre que 9 est exclue.

TABLEAU 4

Formules globales possibles des nombres de dents chez 134 paires de peignes ♂
et recherche de la formule globale Fgt

Fg	7-7 dp	7-8 dp	8-7 dp	8-8 dp	8-9 dp	9-8 dp	9-9 dp	9-10 dp	10-9 dp	10-10 dp
nb total	14 dp	15 dp		16 dp	17 dp		18 dp	19 dp		20 dp
n	2	3	5	30	11	23	46	8	4	2
%	1,49	5,97		22,39	25,37		34,33	8,96		1,49
Ic	0,18-3,58	2,57-10,07		15,19-29,59	17,85-32,89		26,13-42,54	4,63-13,9		0,18-3,58
	atypie négative						Fgt	atypie positive		

Ce tableau montre un très net chevauchement des intervalles de confiance relatifs aux nombres 16, 17, 18, c'est-à-dire aux combinaisons: 8-8, 8-9, 9-8 et 9-9. On ne saurait donc admettre l'existence d'une seule Fgt pour les peignes ♂ de *S. banaticus*. Mais il faut remarquer que, 9 étant statistiquement le Nt, la combinaison à pourcentage le plus

élevé: 34,33 est 9-9, alors que pour 8-8 le pourcentage n'atteint que 22,39% pour 8-9 ou 9-8: 25,37%. La Fgt à retenir est donc: 9-9 *dp*.

Les observations concernant la symétrie et l'asymétrie des peignes seront commentées ultérieurement.

II. LA TRICHOBOTHRIOTAXIE DES PINCES (fig. 2 à 5)

La présence de 3 trichobothries: V_1 , V_2 , V_3 , sur la face ventrale de la main (fig. 3, 4 et 5), l'émigration de la trichobothrie V_4 sur la face externe de la main, la présence de 6 trichobothries à la base de celle-ci (fig. 3): Db , Eb_3 , Eb_2 , Eb_1 , V_4 , Esb , la possession de 26 trichobothries pour l'ensemble de la pince confirment le classement de *Scorpius banaticus* dans le sous-genre *Euscorpius* Thorel 1876, tel qu'il fut redéfini par M. Vachon en 1975, p. 639.

La trichobothriotaxie de la pince ne permet pas de définir la position spécifique, celle-là ne pouvant être discutée qu'après étude de la trichobothriotaxie de l'avant-bras.

III. LA TRICHOBOTHRIOTAXIE DES AVANT-BRAS (= tibias) (fig. 6 à 9)

III.1. Les trichobothries de la face ventrale (fig. 6 et 9)

Les trichobothries de cette face sont disposées en une seule série. Facile à compter, leur nombre a été utilisé par tous les spécialistes d'*Euscorpius*.

Les tableaux 5 et 6 précisent les résultats auxquels nous sommes parvenus. La trichobothriotaxie étant identique chez les ♂ et les ♀, aucun tableau n'indique le sexe des spécimens. L'âge des individus n'a aucune importance, puisque la trichobothriotaxie est *ontogénétiquement invariante* (Vachon, 1973).

TABLEAU 5

Variations, allant de 6 à 9, du nombre des trichobothries ventrales chez 799 avant-bras et recherche du nombre-type *Nt*

Nb trichob.	6 v	7 v	8 v	9 v
n	2	153	622	22
%	0,25	19,15	77,85	2,75
Ic	0,03-0,90	16,37-21,94	74,91-80,79	1,73-3,91
	atypie négative		Nt	atypie positive

Les nombres fournis prouvent que 8 est le nombre-type de trichobothries de la face ventrale de l'avant-bras des *S. banaticus*, bien que le pourcentage soit inférieur à 90%. Ce nombre peut être retenu avec sécurité, puisqu'il n'y a aucun chevauchement dans l'intervalle de confiance qui lui convient (74, 91-80, 79) avec ceux relatifs au nombre 7 (16, 37-21, 94) et au nombre 9 (1, 73-3, 91).

L'atypie négative, c'est-à-dire la possession de 6 ou 7 trichobothries ventrales (au lieu de 8) est nettement plus répandue (19, 15%) que l'atypie positive (avec 9 trichobothries et un pourcentage de 2,75).

TABLEAU 6

Formules globales possibles des nombres de trichobothries ventrales chez 333 paires d'avant-bras et recherche de la formule globale typique Fgt

nb total	< 16 v	16 v	> 16v
Fg	7-7, 7-8, 8-7, 8-6	8-8	8-9, 9-8
n	90	228	15
%	27,03	68,47	4,50
Ic	22,16-31,89	63,38-73,56	2,49-6,77
	atypie négative	Fgt	atypie positive

Ce tableau suggère les mêmes remarques que le précédent; le pourcentage relatif au nombre 16 (combinaison 8-8) étant inférieur à 90%. On peut admettre, en toute sécurité, que cette combinaison est la formule globale typique Fgt.

De même que pour le nombre 8 et pour la combinaison 8-8, l'atypie négative est plus importante que l'atypie positive.

III.2. Les trichobothries de la face externe des avant-bras (fig. 7 et 8).

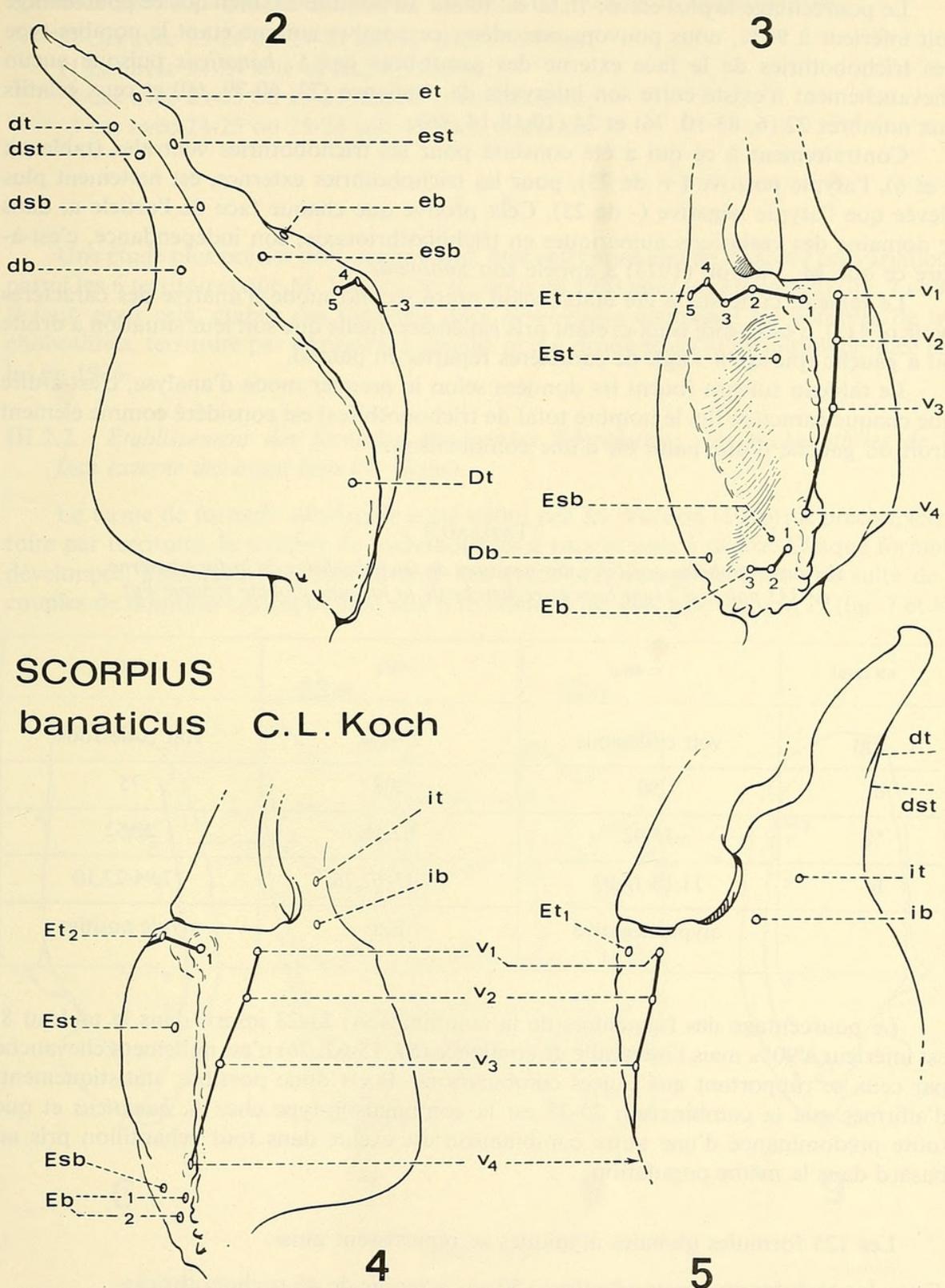
Nous examinerons d'abord le *nombre total* de ces trichobothries.

III.2.1. Variation du nombre total de trichobothries.

TABLEAU 7

Variations, allant de 17 à 25, du nombre total des trichobothries de la face externe de 799 avant-bras et recherche du nombre-type Nt

nb trichob.	17 e	20 e	21 e	22 e	23 e	24 e	25 e
n	1	2	5	70	612	100	9
%	0,12	0,25	0,63	8,76	76,60	12,52	1,13
Ic	0,003-0,7	0,03-0,9	0,2-1,46	6,83-10,76	73,60-79,60	10,18-14,86	0,51-1,88
	atypie négative				Nt	atypie positive	



SCORPIUS
banaticus C.L. Koch

FIG. 2 à 5

Trichobothries de la pince de *Scorpius banaticus* C.L. Koch.
 ♂ 100 de la série VA 472.

Fig. 2: faces dorsale et externe. Fig. 3: faces externe et ventrale.
 Fig. 4: faces externe, ventrale et interne. Fig. 5: faces ventrale et interne.

Le pourcentage le plus élevé: 76,60 est relatif au nombre 23. Bien que ce pourcentage soit inférieur à 90%, nous pouvons considérer ce nombre comme étant le nombre-type des trichobothries de la face externe des avant-bras des *S. banaticus* puisque aucun chevauchement n'existe entre son intervalle de confiance (73, 60-79, 60) et ceux relatifs aux nombres 22 (6, 83-10, 76) et 24 (10,18-14, 86).

Contrairement à ce qui a été constaté pour les trichobothries ventrales (tableaux 5 et 6), l'atypie positive (+ de 23), pour les trichobothries externes, est nettement plus élevée que l'atypie négative (- de 23). Cela prouve que chaque face de l'article a, dans le domaine des variations numériques en trichobothriotaxie, son indépendance, c'est-à-dire ce que M. Vachon (1973) a appelé son *idionymie*.

Le tableau ci-dessus a été établi selon notre second mode d'analyse des caractères (voir p. 413), c'est-à-dire ceux-ci étant pris isolément quelle que soit leur situation à droite ou à gauche (puisque'il s'agit de caractères répartis en paires).

Le tableau suivant fournit les données selon le premier mode d'analyse, c'est-à-dire que chaque caractère (ici le nombre total de trichobothries) est considéré comme élément droit ou gauche d'une paire ou d'une combinaison.

TABLEAU 8

Formules globales possibles des nombres de trichobothries de la face externe de 333 paires d'avant-bras et recherche de la formule globale typique Fgt

nb total	< 46 e	46 e	> 46 e
Fgt	voir ci-dessous	23-23e	voir ci-dessous
n	50	208	75
%	15,02	62,46	22,52
Ic	11,10-18,93	57,15-67,76	17,94-27,10
	atypie négative	Fgt	atypie positive

Le pourcentage des fréquences de la combinaison: 23-23 inscrit dans le tableau 8, est inférieur à 90% mais l'intervalle de confiance (57, 15-67, 76) n'est nullement chevauché par ceux se rapportant aux autres combinaisons. Il est donc possible, statistiquement, d'affirmer que la combinaison 23-23 est la combinaison-type chez *S. banaticus* et que toute prédominance d'une autre combinaison est exclue dans tout échantillon pris au hasard dans la même population.

Les 125 formules globales atypiques se répartissent ainsi:

Formules globales atypiques négatives: 50 cas à moins de 46 trichobothries;

33 cas avec 23-22 ou 22-23 soit 45 trichobothries;

13 cas avec 22-22 soit 44 trichobothries;

2 cas avec 21-22 ou 22-21 soit 43 trichobothries;

1 cas avec 21-20 soit 41 trichobothries;

1 cas avec 23-17 soit 40 trichobothries.

Formules globales atypiques positives : 75 cas avec plus de 46 trichobothries;

57 cas avec 23-24 ou 24-23 soit 47 trichobothries;

11 cas avec 24-24 soit 48 trichobothries;

4 cas avec 23-25 ou 25-23 soit 48 trichobothries;

3 cas avec 24-25 ou 25-24 soit 49 trichobothries.

* * *

Une étude plus précise doit, maintenant, être entreprise afin de localiser ces variations parmi les 6 territoires que M. Vachon a reconnus en 1973 chez les *Euscorpium* (fig. 7 et 8). Il faut, pour cela, établir des formules dites *développées* contenant les nombres de trichobothries, territoire par territoire, à gauche puis à droite selon la définition donnée par lui en 1976.

III.2.2. *Établissement des formules développées Fd relatives aux trichobothries de la face externe des avant-bras (= tibias).*

Le terme de formule *développée* a été défini par M. Vachon (1976); il précise, territoire par territoire, le nombre de trichobothries à gauche puis à droite. Chaque formule développée, appliquée à la face externe des avant-bras comporte donc une suite de 6 couples de nombres correspondant aux 6 territoires: *eb*, *eba*, *esb*, *em*, *est*, *et* (fig. 7 et 8).

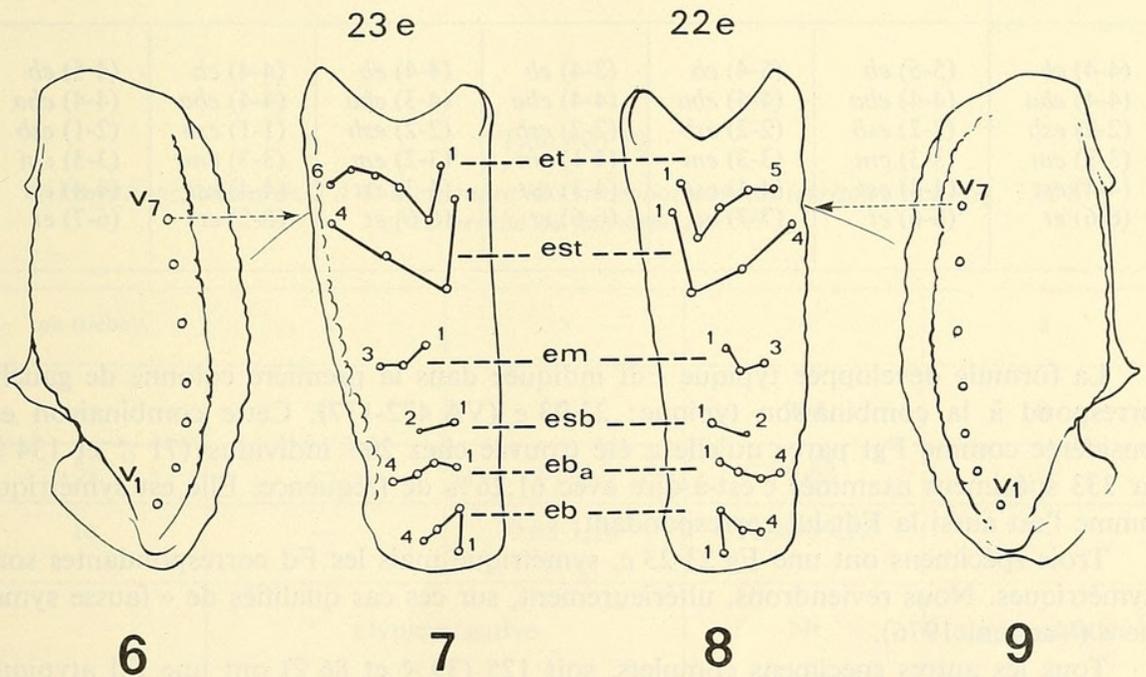


FIG. 6 à 9

Trichobothries de l'avant-bras (= tibia) de *Scorpius banaticus* C.L. Koch
♀ 204 de la série VA 472.

Fig. 6: face ventrale et fig. 7: face externe de l'avant-bras gauche.

Fig. 8: face externe et fig. 9: face ventrale de l'avant-bras droit.

Remarquer la présence de 6 *et* à gauche (fig. 7) et de 5 *et* à droite (fig. 8),
ce qui donne 23 *e* à gauche et 22 *e* à droite.

Il n'est pas question, ici, de donner, même en tableaux résumés, les formules très variées établies pour les 333 spécimens ayant leurs deux pédipalpes. Nous présentons, à titre d'exemples, les formules de 7 spécimens différents. L'une d'elles, et pour des raisons que nous commenterons ci-dessous, est considérée comme formule développée typique Fdt. C'est elle qui se trouve dans la colonne de gauche du tableau 8 bis. Dans ce même tableau, nous indiquons, pour référence, les 7 combinaisons correspondant à chacune des 7 formules développées.

TABLEAU 8 bis

Trichobothries de la face externe des avant-bras de 7 spécimens immatriculés VA 472

Matricules

472-177	472-154	472-390	472-176	472-202	472-206	472-153
Fgt	Formules globales atypiques					
23-23 <i>e</i>	24-24 <i>e</i>	25-24 <i>e</i>	23-20 <i>e</i>	23-20 <i>e</i>	22-21 <i>e</i>	23-24 <i>e</i>
Fdt	Formules développées atypiques					
(4-4) <i>eb</i> (4-4) <i>eba</i> (2-2) <i>esb</i> (3-3) <i>em</i> (4-4) <i>est</i> (6-6) <i>et</i>	(5-5) <i>eb</i> (4-4) <i>eba</i> (2-2) <i>esb</i> (3-3) <i>em</i> (4-4) <i>est</i> (6-6) <i>et</i>	(5-4) <i>eb</i> (4-4) <i>eba</i> (2-2) <i>esb</i> (3-3) <i>em</i> (4-4) <i>est</i> (7-7) <i>et</i>	(3-4) <i>eb</i> (4-4) <i>eba</i> (2-2) <i>esb</i> (4-1) <i>em</i> (4-3) <i>est</i> (6-6) <i>et</i>	(4-4) <i>eb</i> (4-3) <i>eba</i> (2-2) <i>esb</i> (3-2) <i>em</i> (4-3) <i>est</i> (6-6) <i>et</i>	(4-4) <i>eb</i> (4-4) <i>eba</i> (1-1) <i>esb</i> (3-3) <i>em</i> (4-4) <i>est</i> (6-5) <i>et</i>	(4-5) <i>eb</i> (4-4) <i>eba</i> (2-1) <i>esb</i> (3-3) <i>em</i> (4-4) <i>est</i> (6-7) <i>et</i>

La formule développée typique Fdt indiquée dans la première colonne de gauche correspond à la combinaison typique: 23-23 *e* (VA 472-177). Cette combinaison est considérée comme Fgt parce qu'elle a été trouvée chez 205 individus (71 ♂ et 134 ♀) sur 333 spécimens examinés c'est-à-dire avec 61,26% de fréquence. Elle est symétrique comme l'est aussi la Fdt lui correspondant.

Trois spécimens ont une Fg 23-23 *e*, symétrique mais les Fd correspondantes sont asymétriques. Nous reviendrons, ultérieurement, sur ces cas qualifiés de « fausse symétrie » (Vachon, 1976).

Tous les autres spécimens complets, soit 125 (39 ♂ et 86 ♀) ont une Fd atypique correspondant à une combinaison atypique c'est-à-dire différente de 23-23 *e* (colonnes 2 à 7, tableau 8 bis).

L'intérêt des Fd est de situer le ou les territoires asymétriques et ainsi, par comparaison de toutes les formules établies, de connaître la fréquence des variations. Cette étude comparée est facilitée par l'examen, non pas des couples de nombres existant dans chaque territoire, mais par l'étude statistique du nombre le plus fréquent, territoire par territoire. C'est ce que, en 1976, M. Vachon a appelé le nombre-type: Nt.

Les 6 tableaux suivants précisent ce calcul.

III. 2.3. *Étude statistique des variations numériques, territoire par territoire (tableau 9 à 14), établie sur 799 avant-bras (pour tous ces tableaux, N = 799).¹*

TABLEAU 9

Variations, allant de 2 à 6, du nombre des trichobothries du territoire eb (fig. 7 et 8) et recherche du nombre-type Nt

nb trichob.	2	3	4	5	6
n	1	5	765	27	1
%	0,12	0,63	95,74	3,38	0,12
Ic	0,003-0,7	0,2-1,46	94,31-97,06	2,23-4,66	0,003-0,7
	atypie négative		Nt	atypie positive	

TABLEAU 10

Variations, allant de 3 à 4, du nombre des trichobothries du territoire eba (fig. 7 et 8) et recherche du nombre-type Nt

nb trichob.	2	3	4	5
n	0	3	796	0
%	—	0,38	99,62	—
Ic	—	0,08-1,10	98,90-99,92	—
	atypie négative		Nt	atypie positive

¹ A. Valle (1975) a entrepris la statistique des trichobothries appartenant aux territoires *eb* et *eba* de quelques sous-espèces d'*Euscorpius carpathicus* (L.). Il utilise, pour cela, l'ancienne nomenclature de M. Vachon (1962). L'équivalence des sigles utilisés par A. Valle: B1, B2, B3 est la suivante: B1 + B2 = *eb*; B3 = *eba*. Les résultats obtenus relatifs au rôle taxonomique de ces territoires seront commentés dans un travail en cours sur la révision de *Scorpius canestrinii* Fanzago 1872.

TABLEAU 11

Variations, allant de 1 à 2, du nombre des trichobothries du territoire esb (fig. 7 et 8) et recherche du nombre-type Nt

nb trichob.	0	1	2	3
n	0	7	792	0
%	—	0,88	99,12	—
Ic	—	0,35-1,80	98,2-99,65	—
	atypie négative		Nt	atypie positive

TABLEAU 12

Variations, allant de 2 à 4, du nombre des trichobothries du territoire em (fig. 7 et 8) et recherche du nombre-type Nt

nb trichob.	1	2	3	4	5
n	0	3	774	22	0
%	—	0,38	96,87	2,75	—
Ic	—	0,08-1,10	95,64-97,97	1,73-9,91	—
	atypie négative		Nt	atypie positive	

TABLEAU 13

Variations, allant de 3 à 5, du nombre des trichobothries du territoire est (fig. 7 et 8) et recherche du nombre-type Nt

nb. trichob.	2	3	4	5	6
n	0	11	782	6	0
%	—	1,38	97,87	0,75	—
Ic	—	0,69-1,79	96,85-97,87	0,27-1,63	—
	atypie négative		Nt	atypie positive	

TABLEAU 14

Variations, allant de 3 à 7, du nombre des trichobothries du territoire et (fig. 7 et 8) et recherche du nombre-type Nt

nb trichob.	3	4	5	6	7
n	1	2	118	585	93
%	0,12	0,25	14,77	73,22	11,64
Ic	0,003-0,7	0,03-0,9	12,26-17,28	70,09-76,36	9,37-13,91
	atypie négative			Nt	atypie positive

III. 2.4. Commentaires des résultats inscrits dans les tableaux 9 à 14 : mise en évidence des nombres-types et établissement de la formule-type : Ft.

L'examen des tableaux 9, 10, 11, 12 et 13 fait apparaître pour chacun des territoires *eb*, *eba*, *esb*, *em*, *est* l'existence d'un nombre particulier de trichobothries caractérisant ces 5 territoires, nombre qui est qualifié (selon la définition de M. Vachon, 1976) de nombre-type: Nt. Le pourcentage des fréquences de chacun de ces 5 Nt est très élevé: 95,74% pour 4 *eb*, 99,62% pour 4 *eba*, 99,12% pour 2 *esb*, 96,87% pour 3 *em* et 97,87% pour 4 *est*. Les intervalles de confiance relatifs à ces pourcentages confirment la valeur des Nt.

Seul, le territoire *et* possède un Nt = 6 *et*, dont le pourcentage de fréquence n'atteint que 73,22%. Néanmoins, si l'on considère (tableau 14) les intervalles de confiance correspondant aux nombres 5, 6 et 7, on constate que l'intervalle relatif à 6 *et* (70,09-76,36) n'est chevauché par aucun des intervalles de confiance de 5 *et* (12,26-17,28) et de 7 *et* (9,37-13,91). On peut donc admettre, bien que le pourcentage des fréquences de 6 *et* soit inférieur à 90%, que 6 est bien le Nt du territoire *et* avec une grande sécurité.

Les tableaux 9 à 14 ont été établis selon notre deuxième mode d'analyse des caractères (voir p. 413), où chaque caractère est considéré isolément. Bien que pour 5 territoires sur 6 la découverte des Nt ne pose aucune question, nous désirons montrer que, employant le second mode d'analyse, c'est-à-dire la statistique d'un caractère considéré comme partie gauche ou droite d'une paire ou d'une combinaison, les pourcentages obtenus sont supérieurs à ceux découverts avec le premier mode d'analyse.

Nous avons examiné, dans ce but, les deux avant-bras (gauche puis droit) de 333 spécimens (qualifiés de complets) afin de vérifier la présence ou l'absence des Nt caractérisant les 6 territoires.

Les résultats obtenus sont les suivants:

1) Chaque avant-bras est autonome (idionymique) en ce qui concerne les variations du nombre des trichobothries. La présence d'une atypie négative, à gauche par exemple, n'entraîne pas obligatoirement la même atypie à droite. Dans de très nombreux cas, si, pour un territoire donné, un avant-bras est atypique, l'autre ne l'est pas et porte le Nt dudit territoire.

2) Si l'on élimine les cas où les deux avant-bras ne portent pas tous deux le Nt pour ne retenir que ceux dont l'un des avant-bras (ou les deux) le possède, on obtient le tableau suivant où sont inscrits, pour comparaison, les pourcentages des tableaux 9 à 14.

TABLEAU 15

Comparaison des pourcentages des fréquences des nombres-types présents

à l'un ou l'autre des avant-bras d'une même paire n/333			chez les avant-bras examinés séparément n/799	
4 <i>eb</i> :	99,2%	au lieu de	95,74%	(tableau 9)
4 <i>eba</i> :	100%	»	99,62%	(tableau 10)
2 <i>esb</i> :	99,7%	»	99,12%	(tableau 11)
3 <i>em</i> :	99,2%	»	96,87%	(tableau 12)
4 <i>est</i> :	99,4%	»	97,87%	(tableau 13)
6 <i>et</i> :	94,6%	»	73,22%	(tableau 14)

Une conclusion s'impose et confirme ce que nous avons souligné p. 413.

Si l'on associe en une même formule les Nt existant *soit à gauche, soit à droite dans la même paire d'avant-bras*, on obtient la formule-type composée de six nombres.

Celle de *Scorpius banaticus* est:

Ft: 4 *eb*, 4 *eba*, 2 *esb*, 3 *em*, 4 *est*, 6 *et*.

En conclusion, si l'on réunit les diverses formules mises en évidences dans les tableaux 1 à 15, on obtient un ensemble que dans ses travaux personnels, M. Vachon appelle un formulaire.

IV. FORMULAIRE *Scorpius banaticus* (sigles, voir p. 414).

Peignes ♀

Nombres possibles de dents par peigne:

6/7/8/9 *dp*

Nt: 7 *dp* (tableau 1)

Combinaisons possibles par paires de peignes:

6/7/8/9-6/7/8 *dp*

Fgt: 7-7 *dp* (tableau 2)

Peignes ♂

Nombres possibles de dents par peigne:

7/8/9/10 *dp*

Nt: 9 *dp* (tableau 3)

Combinaisons possibles par paires de peignes:

7/8/9/10-7/8/9/10 *dp*

Fgt: 9-9 *dp* (tableau 4)

Trichobothries ventrales des avant-bras

Nombres possibles par avant-bras:

6/7/8/9 ν

Nt: 8 ν (tableau 5)

Combinaisons possibles par paires d'avant-bras:

6/7/8/9-7/8/9 ν

Fgt: 8-8 ν (tableau 6)

Trichobothries de la face externe des avant-bras

Nombres possibles par avant-bras:

17 à 25 e

Nt: 23 e (tableau 7)

Combinaisons possibles par paires d'avant-bras:

21 à 25-17 à 25 ν

Fgt: 23-23 e (tableaux 7, 8 et 8 bis)

Trichobothries des territoires de la face externe des avant-bras

Nombres possibles:

1 à 6 eb

Nt: 4 eb (tableau 9)

3 ou 4 eba

Nt: 4 eba (tableau 10)

1 ou 2 esb

Nt: 2 esb (tableau 11)

2 à 4 em

Nt: 3 em (tableau 12)

3 à 5 est

Nt: 4 est (tableau 13)

3 à 7 et

Nt: 6 et (tableau 14)

Fdt: (4-4) eb , (4-4) eba , (2-2) esb , (3-3) em , (4-4) est , (6-6) et .

Ft: 4 eb , 4 eba , 2 esb , 3 em , 4 est , 6 et .

V. RÔLE TAXONOMIQUE DES FORMULAIRES ET CONCLUSIONS

Il n'est pas question de donner aux formulaires un rôle taxonomique supérieur à celui joué par d'autres caractères tels que la coloration générale du corps et des appendices, l'absence ou la présence de carènes à certains anneaux de la queue, la morphologie de l'hémispermatophore (dont l'étude est commencée) ou même, la position réciproque des trichobothries de la pince. Mais il est certain que la trichobothriotaxie fournit des caractères facilitant grandement la distinction des sous-genres (Vachon, 1975).

L'importance des formulaires n'atteindra sa réelle valeur en taxonomie qu'une fois précisés ceux des autres *Euscorpius*. Nous sommes loin de les avoir tous mis au point. En attendant, nous pouvons faire quelques remarques suggérées par le formulaire *Scorpius banaticus* comparé à ceux d'autres *Euscorpius* dont nous avons commencé l'établissement.

Soulignons, dès maintenant, que les formules relatives aux nombres de dents des peignes ne seront pas comparées, de nombreuses sous-espèces d'*Euscorpius* ayant le même nombre. Nos comparaisons ne porteront donc que sur les formules intéressant les trichobothries des faces ventrale et externe des avant-bras.

En 1929, J. Hadzi admet, en chacune des espèces: *E. germanus* et *E. carpathicus*, l'existence de 3 « formes » ou sous-espèces qualifiées d'oligotriche, mesotriche et poly-

triche, si l'on tient compte du nombre de trichobothries ventrales et externes des avant-bras.

Le tableau suivant résume les conclusions de J. Hadzi.

TABLEAU 16

Trichobothries ventrales, v et externes, e des avant-bras
(selon J. Hadzi, 1929, tab. IV et VI)

<i>E.g. oligotrichus</i> :	3 à 5 v; 16 à 21 e.
<i>E.g. mesotrichus</i> :	5 ou 6 v; 21 ou 22 e.
<i>E.g. polytrichus</i> :	6 ou 7 v; 22 ou 23 e.
<i>E.c. oligotrichus</i> :	7 à 9 v; 22 à 24 e.
<i>E.c. mesotrichus</i> :	9 à 12 v; 24 à 28 e.
<i>E.c. polytrichus</i> :	12 à 14 v; 28 à 34 e.

La critique fondamentale qu'un taxonomiste est en droit de formuler à la lecture de ce tableau est que les sous-espèces d'Hadzi ne tiennent compte ni des sous-espèces typiques *germanus germanus* et *carpathicus carpathicus*, ni des anciennes espèces de *Scorpius* (= *Euscorpius*), ni des sous-espèces créées avant 1929 et qui sont considérées comme valables par de nombreux spécialistes. Il est certain que les sous-espèces: *oligotrichus*, *mesotrichus*, *polytrichus* expriment d'une manière précise une sériation réelle tout au moins en ce qui concerne leur trichobothriotaxie. A notre avis — et nous y reviendrons ultérieurement — les notions d'oligotrichie de mésotrichie et de polytrichie ne peuvent aboutir à la création de taxa (ici de sous-espèces) qu'une fois établie la non-synonymie avec des sous-espèces, certes mal connues mais déjà créées. R. Kinzelbach (1975) éprouve des difficultés pour classer les *Euscorpius carpathicus* de l'Egée. Non seulement, il admet la synonymie entre *E. c. mesotrichus* et *E. c. polytrichus* mais élève au rang d'espèce la première et la nomme *E. mesotrichus* Hadzi, 1929. Nous reviendrons, plus tard, sur cette synonymie et sur les hybridations interspécifiques que R. Kinzelbach a constatées entre *E. carpathicus* et *E. mesotrichus*.

Le problème que nous avons à résoudre aujourd'hui est tout autre. Il s'agit de situer *S. banaticus*, espèce créée en 1841, parmi les 6 sous-espèces reconnues en 1929 par J. Hadzi, car les variations numériques continues, ayant permis à cet auteur de les reconnaître, imposent à *S. banaticus* de s'y trouver incluse.

Le tableau suivant précise les formules de 8 spécimens de *S. banaticus* et leur place possible dans les sous-espèces d'Hadzi indiquées dans le tableau 16, si l'on tient compte des trichobothries des avant-bras.

TABLEAU 17

VA 472-24:	7-7 v; 22-22 e:	<i>E.g. polytrichus</i> ou <i>E.c. oligotrichus</i>
VA 472-297:	7-7 v; 22-22 e:	id.
VA 472-320:	7-7 v; 22-23 e:	id.
VA 472-206:	7-7 v; 21-22 e:	id.
VA 472-73:	8-8 v; 24-24 e:	<i>E.c. oligotrichus</i>
VA 472-4:	8-9 v; 23-24 e:	id.
VA 472-27:	9-9 v; 23-23 e:	id.
VA 472-141:	9-9 v; 24-23 e:	id.

La conclusion qui s'impose à la lecture de ce tableau est que: *S. banaticus* appartient aussi bien à l'espèce *germanus* (s. sp. *polytrichus*) qu'à l'espèce *carpathicus* (s. sp. *oligotrichus*).

L'important est donc de savoir quels caractères permettent de séparer les deux espèces: *germanus* et *carpathicus*.

Si l'on utilise le nombre des trichobothries *ventrales* des avant-bras (= tibias) comme le suggèrent K. Kraepelin 1899, L. di Caporiacco 1950, *germanus* ne possède que 3, 4, 5, 6 ou 7 *v*, alors que *carpathicus* en a de 7 à 14. *S. banaticus* devrait donc être classée dans l'espèce *carpathicus*.

Le nombre des trichobothries ventrales n'a aucune importance pour A. Birula (1917), puisque dans sa « *sectio germani* » les 4 espèces qu'il y distingue ont 5, 6, 7 ou 8 *v*.

Si l'on tient compte des trichobothries de la face externe des avant-bras, ce que L. di Caporiacco a fait dans son important mémoire de 1950, on constate que chez *germanus* il y a de 17 à 23 *e* et chez *carpathicus*, 23 ou 24 *e*. Or, *banaticus* possède de 17 à 25 *e* (tableau 7, p. 420): *S. banaticus* appartient donc, si l'on ne tient compte que de ce caractère, aussi bien à l'espèce *germanus* qu'à l'espèce *carpathicus*.

Devant tant d'incertitudes, nous avons jugé nécessaire de comparer les Nt des territoires de la face externe et ceux de la face ventrale des avant-bras de plusieurs sous-espèces. Le tableau 18 précise les Nt relevés chez 10 spécimens de *germanus* et de *carpathicus*, capturés en des stations nettement distinctes les unes des autres.

TABLEAU 18

Nombres-types relevés à l'avant-bras de quelques sous-espèces d'*Euscorpius germanus* (*E. g.*) et d'*Euscorpius carpathicus* (*E. c.*)

Sous-espèce	<i>e</i>	<i>eb</i>	<i>eba</i>	<i>esb</i>	<i>em</i>	<i>est</i>	<i>et</i>	<i>v</i>
<i>E. g. marcuzzii</i> (fig. 10) Italie: VA 237.	20	4	3	2	3	4	4	5
<i>E. g. germanus</i> (fig. 11) Nord Italie: RS 4162.	21	4	4	2	3	4	4	5
<i>E. g. mingrelicus</i> (fig. 12) Caucase: RS 3803.	22	4	4	2	3	4	5	6
<i>E. g. banaticus</i> (fig. 13) Banat: VA 472.	23	4	4	2	3	4	6	8
<i>E. c. ssp.?</i> (fig. 14) Macédoine: RS 2954.	23	4	4	2	4	4	5	7
<i>E. c. ssp.?</i> (fig. 15) France: RS 5393.	24	4	4	2	4	4	6	9
<i>E. c. carpathicus</i> (fig. 16) Yougoslavie: VA 1345.	25	4	4	2	4	4	7	11
<i>E. c. sinacus</i> Sicile: VA 709.	25	5	4	2	4	4	6	9
<i>E. c. balearicus</i> (fig. 17) Majorque: RS 7815.	27	4	4	2	4	4	9	13
<i>E. c. canestrinii</i> Sardaigne: VA 370.	28	5	5	2	4	4	8	11

On constate, à la lecture de ce tableau, très incomplet cependant, que chez tous ces *Euscorpium* il y a 2 *esb* et 4 *est*. Ces deux nombres ont une valeur générique.

Les Nt des autres territoires montrent des variations dont le taxonomiste peut tirer profit, lesdites variations les plus importantes étant dans les territoires *et* et la face ventrale *v*. C'est d'ailleurs ce que confirmaient déjà les tableaux 5 et 14 relatifs aux variations des trichobothries *v* et *et* dans une même population de *Scorpius banaticus*.

Une remarque s'impose. Chez les trois *germanus* portés dans le tableau 18: *marcuzzi*, *germanus*, *mingrelicus* il n'y a que 3 *em*, alors que chez tous les *carpathicus* il y a 4 *em*. Nous concluons donc que la présence de 3 *em* constitue un caractère propre à l'espèce *germanus* et celle de 4 *em* un caractère propre à l'espèce *carpathicus*. C'est la raison pour laquelle nous classons *banaticus* dans l'espèce *germanus* et non dans l'espèce *carpathicus*, admettant ainsi que:

Euscorpium germanus (Schaeffer, 1766) *banaticus* (C.L. Koch, 1841)
= *Scorpius banaticus* C.L. Koch, 1841¹

Mais il est indispensable de rappeler ceci: notre conclusion (*banaticus* est une sous-espèce de *germanus*) ne pourra être définitive qu'une fois révisées avec données statistiques à l'appui, toutes les sous-espèces de *germanus* et de *carpathicus*. Il serait important de pouvoir examiner des populations d'*Euscorpium koschewnikovi* Birula, 1900 habitant la Chalcidique (Macédoine) et qui semble être une « forme » très voisine de *banaticus*.

La classification spécifique et surtout infraspécifique des *Euscorpium* est très complexe; elle nécessitera de longues recherches basées sur des données statistiques indispensables.

Nous avons donné aux Nt du territoire *em* de l'avant-bras une grande importance taxonomique, puisque, grâce à lui, nous séparons l'espèce *germanus* ayant 3 *em* de l'espèce *carpathicus* qui possède 4 *em*.

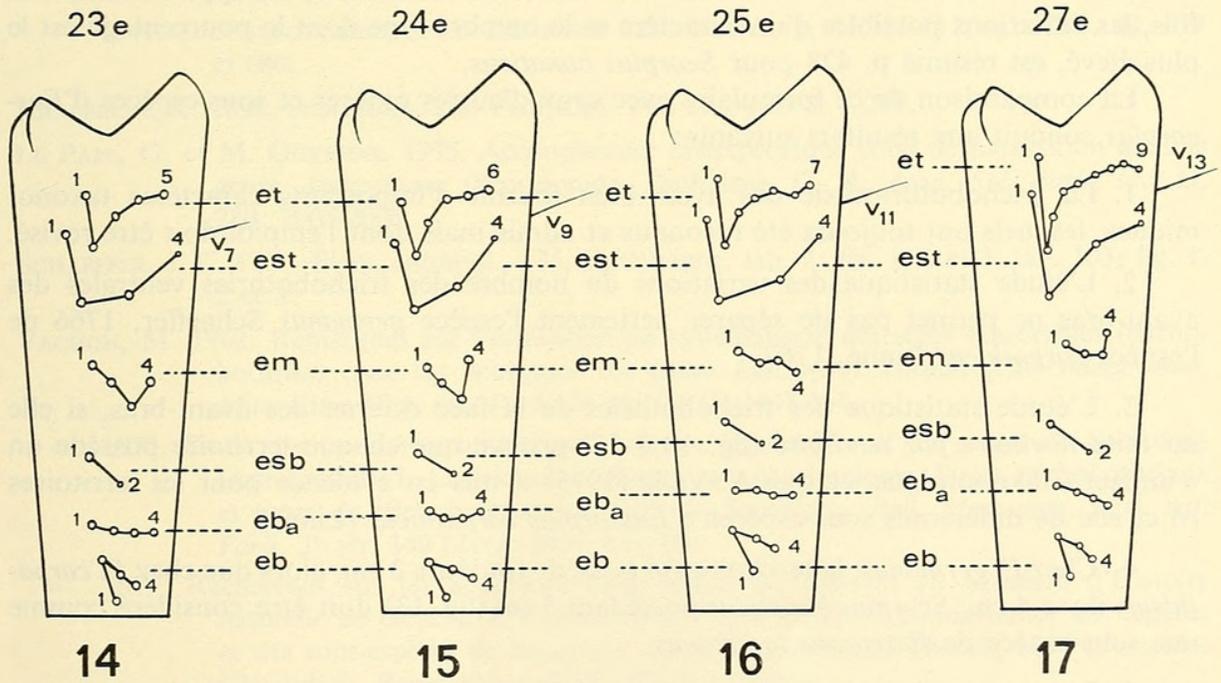
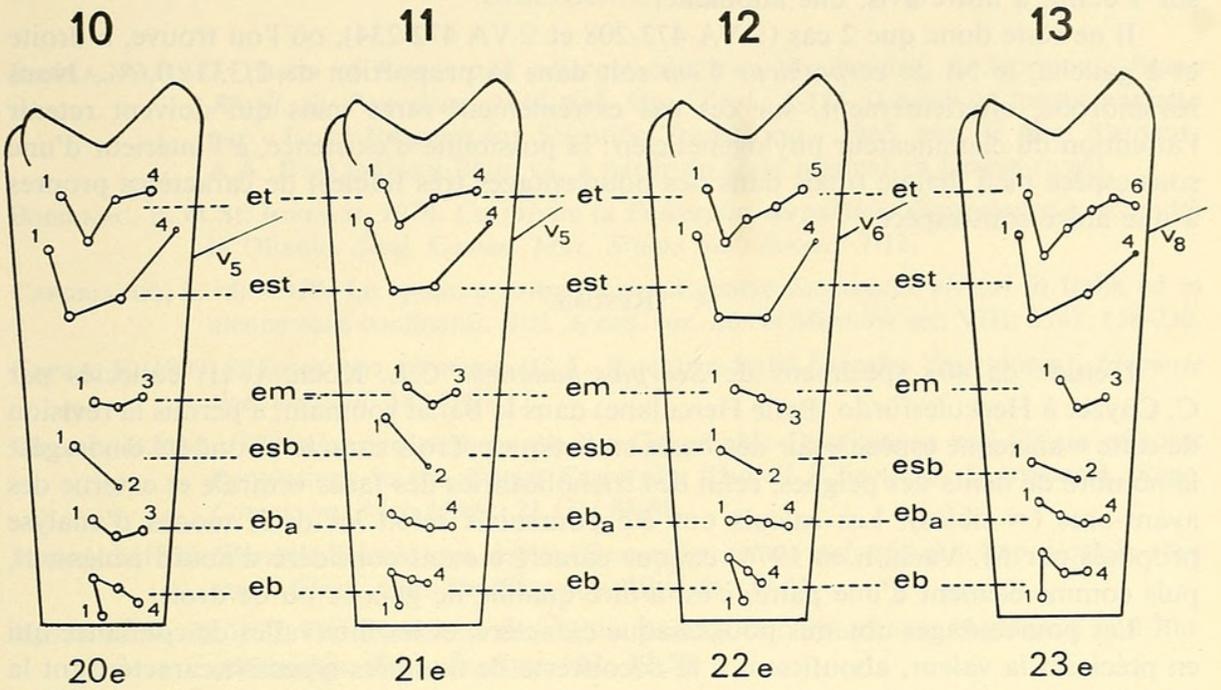
Les tableaux 12 et 15 montrent que la possession de 3 *em* chez *banaticus* atteint un pourcentage très élevé 96,87% (tab. 12) et 99,2% (tab. 15) selon le mode d'analyse statistique utilisé.

Néanmoins, nous devons signaler que, parmi les 799 avant-bras examinés, 25 d'entre eux ont un territoire *em* atypique (tab. 12). Mais, parmi ces 25 cas, 16 appartiennent à des spécimens ayant leurs deux pédipalpes et possèdent les combinaisons suivantes:

6 fois (4-3) *em*
5 fois (3-4) *em*
2 fois (3-2) *em*
2 fois (4-4) *em*
1 fois (4-1) *em*

¹ Dans son travail de 1975, M. Vachon admettait avec K. Kraepelin (1899), F. Capra (1939), L. di Caporiacco (1959) et A. Valle (1971) que C.L. Koch était le créateur de l'espèce *germanus* en 1836, l'ayant décrite et figurée dans sa révision: Die Arachniden. Or, J.C. Schaeffer en 1766, a utilisé le même nom de *germanus* pour désigner un petit Scorpion qui, sans nul doute, est un *Euscorpium*. Aucun texte, sauf les légendes, n'accompagne malheureusement les 6 figures en noir et en couleur qu'il donne (tab. 2, fig. 1, 2 et 3 pour le ♂ et tab. 103, fig. 1, 2 et 3 pour la ♀). Aucune précision n'est fournie quant à la station de capture de ce spécimen. Il est, cependant, certain que « le » *germanus* de Schaeffer et « le » *germanus* de Koch sont synonymes. Nous admettons donc avec A. Birula (1917), J. Hadzi (1929), R. Kinzelbach (1975) que la création de l'espèce *germanus* revient à J.C. Schaeffer et doit porter la date de 1766.

EUSCORPIUS germanus



EUSCORPIUS carpathicus

FIG. 10 à 17

Trichobothries de la face externe de l'avant-bras (= tibia) droit de quelques *Euscorpium*.
 Fig. 10: *E. germanus marcuzzii* VA 237. Fig. 11: *E. germanus germanus* RS 4162-18. Fig. 12: *E. germanus mingrelicus* RS 3803. Fig. 13: *Scorpius banaticus* VA 472-401. Fig. 14: *E. carpathicus* ssp.? RS 2954. Fig. 15: *E. carpathicus* ssp.? RS 5393. Fig. 16: *E. carpathicus carpathicus* VA 1345. Fig. 17: *E. carpathicus balearicus* RS 7815-3 (matricules et stations de captures, voir p. 414). Le nombre total de trichobothries de la face externe est indiqué, soit en bas, soit en haut de chaque figure.

Ainsi, pour 13 d'entre eux, le Nt 3 *em* existe, soit à gauche (7 fois), soit à droite (6 fois). La combinaison (4-1) est à éliminer, la disparition à droite de 2 trichobothries sur 3 étant, à notre avis, une anomalie.

Il ne reste donc que 2 cas (♀ VA 472-208 et ♀ VA 472-234), où l'on trouve, à droite et à gauche, le Nt de *carpathicus* 4 *em* soit dans la proportion de 2/333: 0,6%. Nous reviendrons, ultérieurement, sur ces cas extrêmement rares mais qui doivent retenir l'attention du classificateur phylogénéticien: la possibilité d'existence, à l'intérieur d'une sous-espèce bien définie (mais dans des pourcentages très faibles) de caractères propres à une autre sous-espèce.

RÉSUMÉ

L'étude de 403 spécimens de *Scorpius banaticus* C.L. Koch, 1841, collectés par C. Chyzer à Herkulesfürdo (Baile Herculane) dans le Banat roumain, a permis la révision de cette « ancienne espèce » sur des bases statistiques. Trois caractères ont été envisagés: le nombre de dents des peignes, celui des trichobothries des faces ventrale et externe des avant-bras (= tibias). Les calculs ont été poursuivis selon les deux modes d'analyse proposés par M. Vachon en 1976: chaque caractère étant considéré d'abord isolément, puis comme élément d'une paire, c'est-à-dire qualifié de gauche ou de droit.

Les pourcentages obtenus pour chaque caractère, et les intervalles de confiance qui en précisent la valeur, aboutissent à la découverte de nombres-types Nt caractérisant la population étudiée. Les nombres-types sont réunis en combinaisons (par paires) ou en formules dont l'ensemble constitue un formulaire. Ce formulaire, où apparaissent, à la fois, les variations possibles d'un caractère et le nombre-type dont le pourcentage est le plus élevé, est résumé p. 428 pour *Scorpius banaticus*.

La comparaison de ce formulaire avec ceux d'autres espèces et sous-espèces d'*Euscorpius* conduit aux résultats suivants:

1. La trichobothriotaxie des avant-bras fournit d'importants caractères taxonomiques, lesquels ont toujours été reconnus et admis mais dont l'emploi doit être révisé.

2. L'étude statistique des variations du nombre des trichobothries ventrales des avant-bras ne permet pas de séparer nettement l'espèce *germanus* Schaeffer, 1766 de l'espèce *carpathicus* Linné, 1767.

3. L'étude statistique des trichobothries de la face externe des avant-bras, si elle est faite *territoire par territoire* (fig. 10 à 17) prouve que chaque territoire possède un « impact » taxonomique, ce que A. Valle (1975) a mis en évidence pour les territoires *eb* et *eba* de différentes sous-espèces d'*Euscorpius carpathicus* (Linné).

4. Chez *E. germanus*, le territoire *em* possède toujours 3 *em*, alors que chez *E. carpathicus*, il y a 4 *em*. *Scorpius banaticus* possédant 3 *em* (fig. 13) doit être considéré comme une sous-espèce de *Euscorpius germanus*.

5. Les sous-espèces de *E. germanus* et de *E. carpathicus* nommés *oligotricus*, *mesotrichus* et *polytrichus* par J. Hadzi (1929) doivent être revues; la plupart d'entre elles correspondent certainement à d'anciennes espèces n'ayant fait l'objet d'aucune révision.

6. La classification des espèces et des sous-espèces d'*Euscorpius* ne sera mise au point que si les révisions sont entreprises sur des populations et avec l'aide de la statistique.

BIBLIOGRAPHIE

- BIRULA, A. 1917. Fauna of Russia and adjacent countries. Arachnidea. 1. Scorpions. *Fauna Rossii, St. Petersburg Acad. Sci. Mus. Zool.*: 1-154. (traduit en langue anglaise par « Israel Program for Scientific Translation » 1965, avec le nom d'auteur: A.A. BYALYNITSKII-BIRULYA, à partir du texte original en langue russe).
- BOBIRNAC, B. et St. IONESCU. 1974. Cu privire la *Euscorpium carpathicus* (Scorpionidae-Arachnida) in Oltenia. *Stud. Comun. Muz. Stiint. Nat. Bacau*: 7-12.
- CAPORIACCO, L. di. 1950. Le specie e sottospecie del genere *Euscorpium* viventi in Italia ed in alcune zone confinanti. *Atti. Accad. naz. Lincei Memorie ser. VIII*, 2 (4): 158-230.
- CAPRA, F. 1939. L'*Euscorpium germanus* (C. L. Koch) in Italia (Arachn. Scorpionidae). *Memorie Soc. ent. ital.* 18: 199-213.
- CURCIC, B.P.M. 1972. Considerations upon the Geographic Distribution and Origin of some Populations in the Genus *Euscorpium* Thorell (Chactidae, Scorpionidae). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.* 21 (3): 83-88.
- HADZI, J. 1929. Skorpjije Schmidtove zbirke (*Euscorpium italicum polytrichum* n. ssp. i ostale nove rase). *Glasn. muz. Dr. Slovenijo*, 10 (1-4): 30-41.
- KINZELBACH, R. 1975. Die Skorpione der Ägäis. Beiträge zur Systematic, Phylogenie und Biogeographie. *Zool. Jb. Syst.* 102: 12-50.
- KOCH, C.L. 1836. Die Arachniden. C. H. Zeh'schen édit., Nürnberg 3: 110-115, tab. 108: fig. 250, 251, 252.
- 1841. Die Arachniden. C. H. Zeh'schen édit. Nürnberg, 8: 111-112, tab. 283, fig. 679 et 680.
- KRAEPELIN, K. 1899. Scorpionidae und Pedipalpi. *Das Tierreich* 8: 1-265.
- LE PAPE, G. et M. GOYFFON, 1975. Accouplement interspécifique suivi de parturition dans le genre *Androctonus* (Scorpionidae, Buthidae). *C. R. Acad. Sci. Paris*, sér. D, 280: 2005-2008.
- SCHAEFFER, J. C. 1766. *Elem. entomol.*, 135, Ratisbonne, tab. 2: fig. 1, 2 et 3, tab. 103: fig. 1, 2 et 3.
- VACHON, M. 1962. Remarques sur l'utilisation en systématique des soies sensorielles (trichobothries) chez les Scorpions du genre *Euscorpium* Thorell (Chactidae). *Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris*, 2^e sér. 34 (5): 347-354.
- 1973. Etude des caractères utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). I. La trichobothriotaxie en Arachnologie. Sigles trichobothriotaxiques et types de trichobothriotaxie chez les Scorpions. *Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris*, 3^e sér. 140 (Zool. 104): 857-958.
- 1975. Recherches sur les Scorpions appartenant ou déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève. I. Contribution à une meilleure connaissance des espèces et des sous-espèces de Scorpions du genre *Euscorpium* Thorell, 1876 (Fam. des Chactidae). *Revue Suisse Zool.*, 82 (3): 629-645.
- 1976. Formules permettant de localiser l'asymétrie numérique de certains caractères trichobothriotaxiques utilisés dans la classification spécifique ou infraspécifique chez les Scorpions (Arachnides). *C. R. Acad. Sc. Paris*, sér. D, 282: 1681-1684.
- VALLE, A. 1975. Considerazioni interno alle sottospecie di *Euscorpium carpathicum* (L.) (Scorpionidae, Chactidae). *Ataneo parmense, acta nat.*, 11 (1): 209-234.
- M.T. BERIZZI, M. BONINO, R. GORIO, E. GIMMILARO-NEGRI et A. PERCASSI. 1971. Le popolazioni italiane di *Euscorpium germanus* (C.L. Koch) (Scorpionidae, Chactidae). *Atti VIII Congr. naz. ital. Ent. Firenze, 4-7 Set 1969*: 93-96.

Adresses des auteurs :

Max Vachon
Laboratoire de Zoologie (Arthropodes)
Muséum national d'Histoire naturelle
61, rue de Buffon
F. 75005 Paris.
France

Marianne Jaques
c/o Muséum d'Histoire naturelle
Département des Arthropodes
Case postale 284
CH-1211 Genève 6
Suisse



Vachon, Max and Jaques, M. 1977. "Recherches sur les Scorpions appartenant ou déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève. II. - Contribution à la connaissance de l'ancienne espèce *Scorpius banaticus* C. L. Koch, 1841, *Euscorpius carpathicus* (Linné, 1767)." *Revue suisse de zoologie* 84, 409–436.
<https://doi.org/10.5962/bhl.part.117734>.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/129621>

DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.part.117734>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/117734>

Holding Institution

Smithsonian Libraries and Archives

Sponsored by

Biodiversity Heritage Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: In Copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

Rights Holder: Muséum d'histoire naturelle - Ville de Genève

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://www.biodiversitylibrary.org/permissions/>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.