

## SUR *TRENTEEVA PARADOXA* (KRATOCHVIL, 1958), OPILION TROGLOBIE ET LES OPILIONS CYPHOPHTHALMÉS DE BULGARIE

par

Christian JUBERTHIE\*

\* Laboratoire Souterrain du CNRS  
09200 Moulis, France

En 1956, TRENTTEEV a récolté dans la grotte Ruzova près de Gradesnitsza un exemplaire mâle d'un Opilion Cyphophthalme Sironidae troglobie.

Sur la base de l'allongement extrême des appendices et de la structure de la corona analis dont le tergite IX est individualisé bien que très étroit, KRATOCHVIL (1958) a créé le genre nouveau monospécifique, *Trenteeva* et il a baptisé cette espèce *paradoxa* pour souligner l'originalité de l'allongement des chélicères, des pédipalpes, des pattes et des tubercules des glandes odorantes.



Fig. 1 - Carte schématique de la Bulgarie montrant la répartition géographique de *Trenteeva paradoxa* (Ω) et de *Siro duricorius* (\*). 1 - Ruzova petchera, près de Gradesnitsza. 2 - Toplia petchera. 3 - Jalovitza petchera.

Lors d'une mission en Bulgarie, sous le couvert de l'Académie des Sciences de ce pays, en compagnie d'Yvan PANDOURSKI du Musée de Zoologie de Sofia de Lucien-Charles GENEST de Grenoble, de P. M. GIACHINO et M. du Musée de Turin, nous avons récolté 5 exemplaires de *Trenteeva paradoxa* dans deux nouvelles stations souterraines, localisées dans le même massif que la station type, au centre de la Stara Planina, chaîne montagneuse qui court d'Est en Ouest au cœur de la Bulgarie.

### I - DONNEES MORPHOLOGIQUES ET TAXONOMIQUES SUR *TRENTEEVA PARADOXA*

Matériel. Le 4 et 5 novembre 1990 : Toplia petchera près de Goliama-Jeliazna, 1 mâle C. Juberthie, 2 mâles et 1 femelle Giachino ; Jalovitza petchera, 1 femelle L. Ch. Genest.

#### Caractères génériques.

Le genre *Trenteeva* a été fondé, d'une part sur des caractères adaptatifs à la vie souterraine (allongement des appendices) qui n'ont pas de valeur générique, et d'autre part, sur un trait de la corona analis du mâle qui a valeur discriminante.

A l'exception de ces deux caractères, tous les exemplaires observés présentent les traits caractéristiques du genre *Siro*, tels qu'ils ont été redéfinis (JUBERTHIE, 1970).

Doigt mobile des chélicères avec 1 seul type de dents ; tubercules des glandes odorantes implantés à une distance du bord latéral du scutum ou plus égale à leur diamètre de base et se projetant sur ce bord en vue dorsale ; métatarse et tarse des P1 et P2 lisses (dépourvus d'ornementation à base de mamelons et de denticulations) ; tarse de la PIV du mâle unisegmenté ; griffes sans dents ; corona analis du mâle avec le tergite 9 individualisé, et les sternites 8 et 9 soudés ; ovipositeur long pourvu de processus sensitifs branchés sur les lobes.

### Caractères spécifiques de *T. paradoxa*.

Corps du mâle (Pl. I, II).

Couleur claire, jaune pâle, un exemplaire jaune brun, opposée à la couleur foncée, brun rouge, des espèces du sol ; tégument très peu sclérifié, mou, contrairement à celui des formes endogées ; ces deux traits sont liés à la vie souterraine.

**Face dorsale.** Quelques précisions peuvent être apportées par observation en microscopie électronique à balayage, à la description et aux dessins originaux de KRATOCHVIL. Les différences observées ne permettent pas, cependant, de distinguer les exemplaires des grottes Toplia et Jalovitza du mâle type de la grotte Gradeznitza.

Le prosoma se termine à l'avant en forme de carène dorsale ; la ligne de suture entre le prosoma et le 1er tergite thoracique est beaucoup plus incurvé que sur le dessin original ; il en est de même pour la ligne de suture suivante qui est nettement procurvée de chaque côté. Les tergites sont soudés en un scutum, mais les lignes de suture sont fortement marquées en creux. La partie postérieure du corps est tronquée et non arrondie comme dans le dessin de KRATOCHVIL ; la largeur du corps est maximum au niveau du 4ème tergite, et non du prosoma. Dans l'ensemble, la forme du corps (Pl. I, fig. 1) est un peu différente de celle du dessin original.

Les tubercules des glandes odorantes sont très longs comparés aux tubercules des *Siro* endogés ou des autres espèces troglobies ; ils ne se terminent pas par un orifice ouvert sur leur axe, comme le figure KRATOCHVIL, mais portent à leur extrémité un repli chitineux qui laisse voir 1 ou 2 orifices selon les exemplaires, perpendiculaires à leur axe longitudinal (Pl. I, fig. 9).

**Ornementation** (Pl. I, fig. 1 à 4 ; Pl. II, fig. 5 et 6). L'ornementation est similaire à celle des *Siro*, *Parasiro* et *Odontosiro* (JUBERTHIE et MASSOUD, 1976) ; elle se compose de mamelons, et entre ceux-ci de denticulations de 2ème ordre, qui, elles-mêmes, présentent entre elles de fines denticulations de 3ème ordre.

Les mamelons sont lisses, arrondis sur le scutum, devenant ovoïdes ou allongés sur ses bords latéraux ; ils sont ovoïdes sur les pattes ; ceux des derniers sternites, arrondis, portent des denticulations acérées dirigées vers l'arrière du corps.

Sur le prosoma, de chaque côté, un peu en arrière des tubercules des glandes odorantes, deux plages portent des mamelons bas de couleur foncée. Chacun correspond à la production chitineuse d'une seule cellule hypodermique. Des mamelons du même type sont présents au creux des lignes de suture des tergites.

La cuticule lisse des deux articles terminaux des pattes et du pédipalpe laisse voir en impression les limites polygonales des cellules hypodermiques (Pl. III, fig. 12).

**Face ventrale.** Les pièces médianes des coxae 3 et 4 portent de chaque côté, sur leur bord latéro-postérieur, une excroissance chitineuse ; celles de la coxa 4, hautes et triangulaires, bordent les parties antéro-latérales de l'orifice génital.

**Clapet anal** (Pl. I, 1 ; Pl. II, 5 et 6). Le tergite IX individualisé, bien que réduit à un arc de cercle étroit, est le trait majeur qui distingue les genres *Trenteeva* et *Siro*.

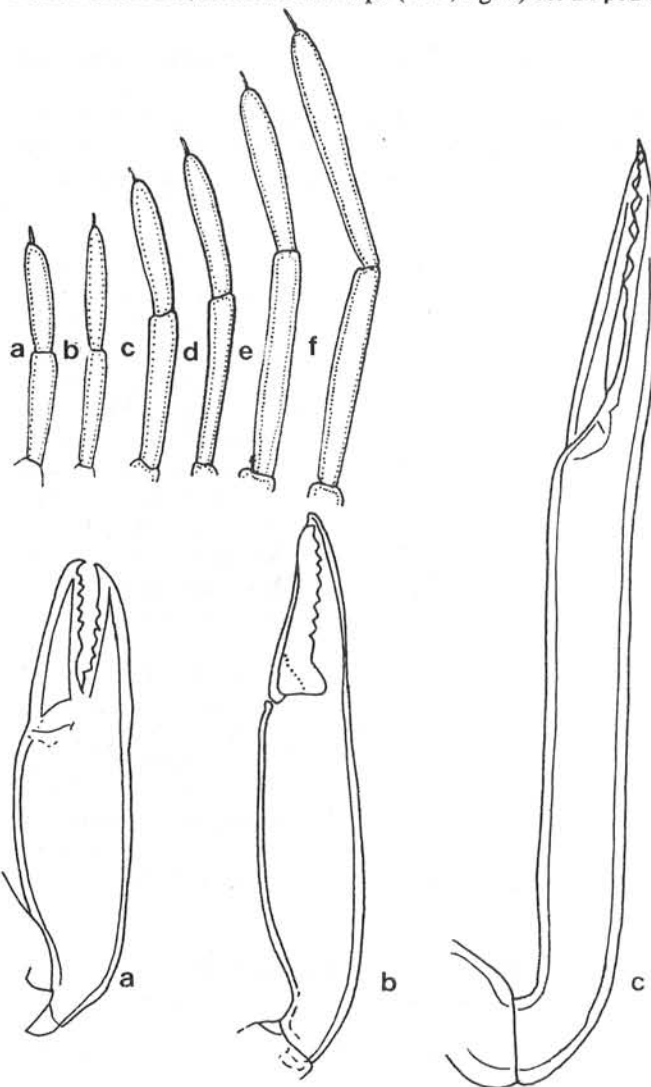
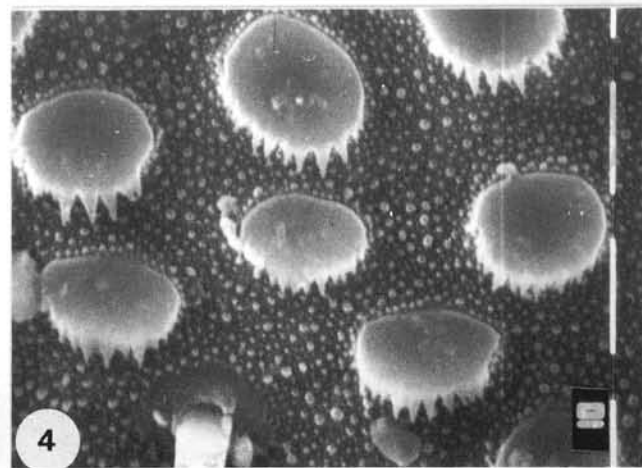
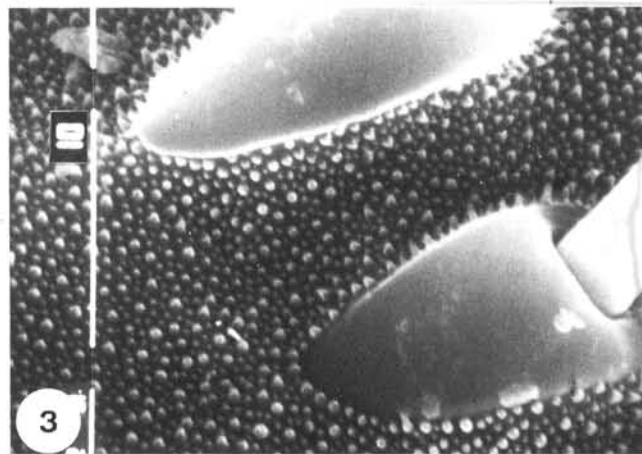
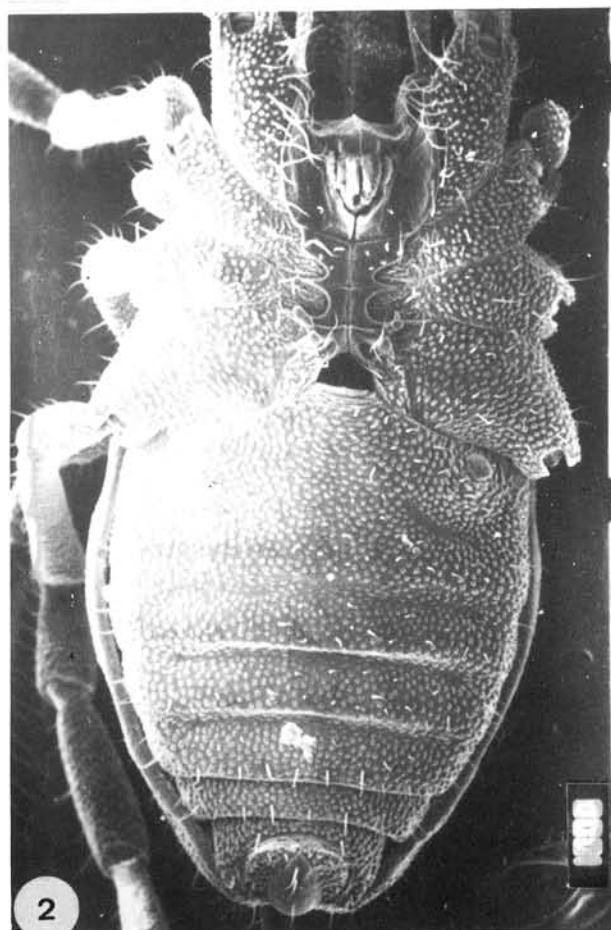
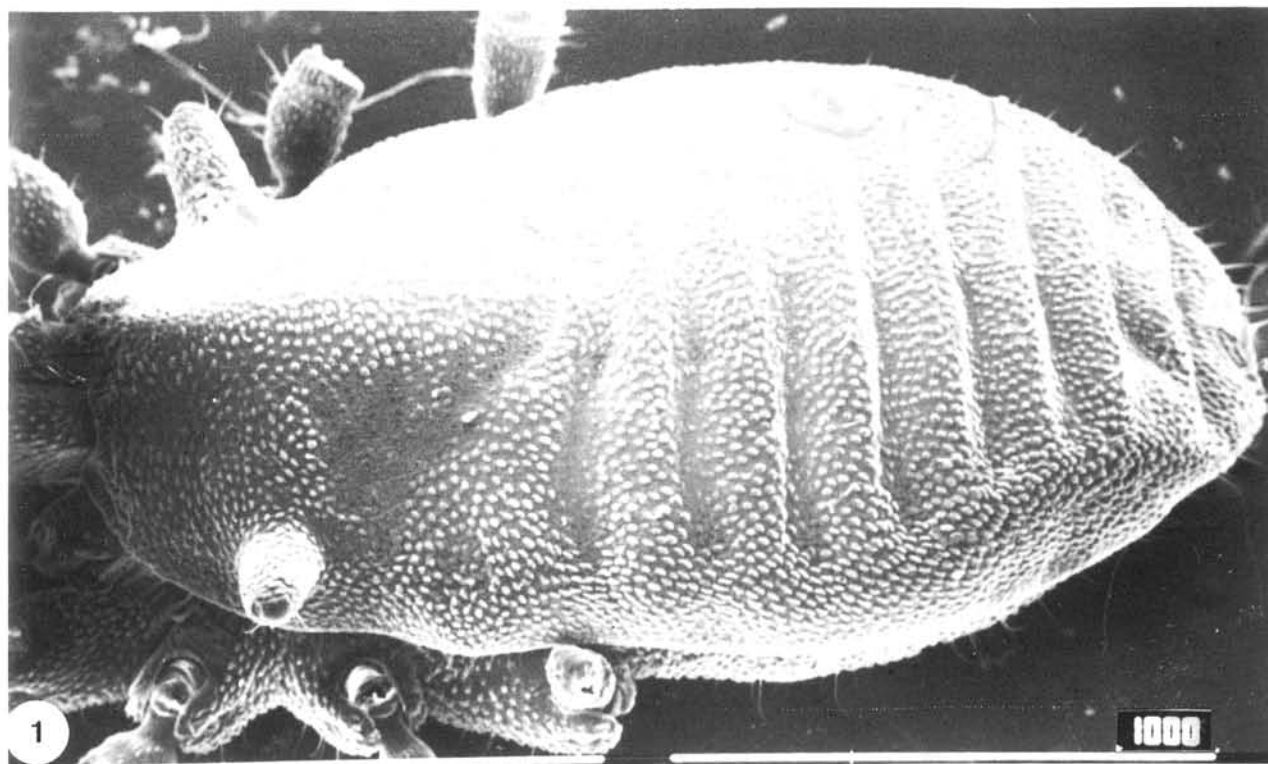


Fig. 2 - Longueurs comparées des 2 articles terminaux des pédipalpes. Formes endogées et humicoles : a : *Siro duricorius*, b : *Siro minutus* et *S. eratoae*. Formes troglobies : c : *Siro teyrovskiy*, d : *S. gjorgjevici*, e : *S. silhavyi*, f : *Trenteeva paradoxa*. Fig. 3 - Longueurs et largeurs comparées de l'article terminal des chélicères, chez : a = une forme endogée *S. eratoae*, b = une forme troglobie peu modifiée *S. gjorgjevici*, c = *Trenteeva paradoxa*.

Ceci traduit un degré moindre de fusion des sternites et des tergites pour former la corona analis du mâle. C'est un caractère discriminant car il s'inscrit dans l'un des traits importants de l'évolution des Arachnides en général et des Opilions en particulier, qui se traduit par une condensation de plus en plus poussée des somites et des ganglions nerveux qu'ils renferment. Ceci se traduit chez certains ordres d'Arachnides par la disparition des



Pl. I - *Trenteeva paradoxa* male. 1 - Vue latéro-dorsale du corps montrant la forme légèrement carénée du prosoma, les 2 tubercules glandes odorantes (t), les lignes de sutures des tergites fortement en creux, les mamelons qui ornent la cuticule. 2 - Vue ventrale du corps. 3 - Détail d'un mamelon, de l'embase d'un poil, des denticulations de deuxième et troisième ordre. 4 - Forme des mamelons du dernier sternite libre (st. 7) montrant les denticulations postérieures. Echelles en  $\mu\text{m}$

somites postérieurs, qui forment une queue ou un flagelle chez les Scorpions, les Palpigrandres, les Urgrýges. Ce type de condensation atteint son degré le plus poussé chez les Opilions et les Acariens.

La carène portée par le clapet anal, lisse, tronquée vers l'arrière, est plus ovoïde que dans le dessin original (Pl. II, fig. 5).

Tab. 1 - Longueur relative des appendices chez quelques-uns des Sironidae endogés et troglobies d'Europe.

	Siro										Tren- teeva
	endogés - humicoles			troglobies							
	<i>carpa- ticus</i>	<i>durico- rius</i>	<i>eratoae</i>	<i>minutus</i>	<i>durico- rius grotte</i>	<i>nocti- philus</i>	<i>teyrov- skyi</i>	<i>gjorg- jevici</i>	<i>silhavyi</i>	<i>para- doxa</i>	
corps	1,53	1,80	1,80	1,50	1,80	1,80	2,00	2,15	2,50	2,06	
art.dist. chél	0,74		0,84	0,84		0,80	0,84	0,85	1,11	1,50	
Ped.	1,44	1,29	1,30	1,30	1,41	1,47	1,68	1,68	2,30	2,50	
P1	2,00	1,95	2,07	1,80	2,25	1,88	2,19	2,60	3,20	3,50	
Chél./corps	0,48		0,22	0,56		0,44	0,42	0,40	0,44	0,73	
P 1/corps	1,31	1,08	1,15	1,20	1,25	1,04	1,10	1,21	1,28	1,70	

**Appendices.** Leur longueur est extrême comparée à celles des autres espèces troglobies du genre voisin *Siro* et à fortiori des formes endogées ou humicoles, ainsi que le montre le tableau 1 et les figures 2 et 3.

La répartition des mamelons sur les différents articles des pattes I et II est un caractère en général générique. Elle est conforme à la description originale. Ils sont absents sur le métatarse et le tarse des P I et P II, ce qui est commun aux genres *Siro* et *Trentevea*.

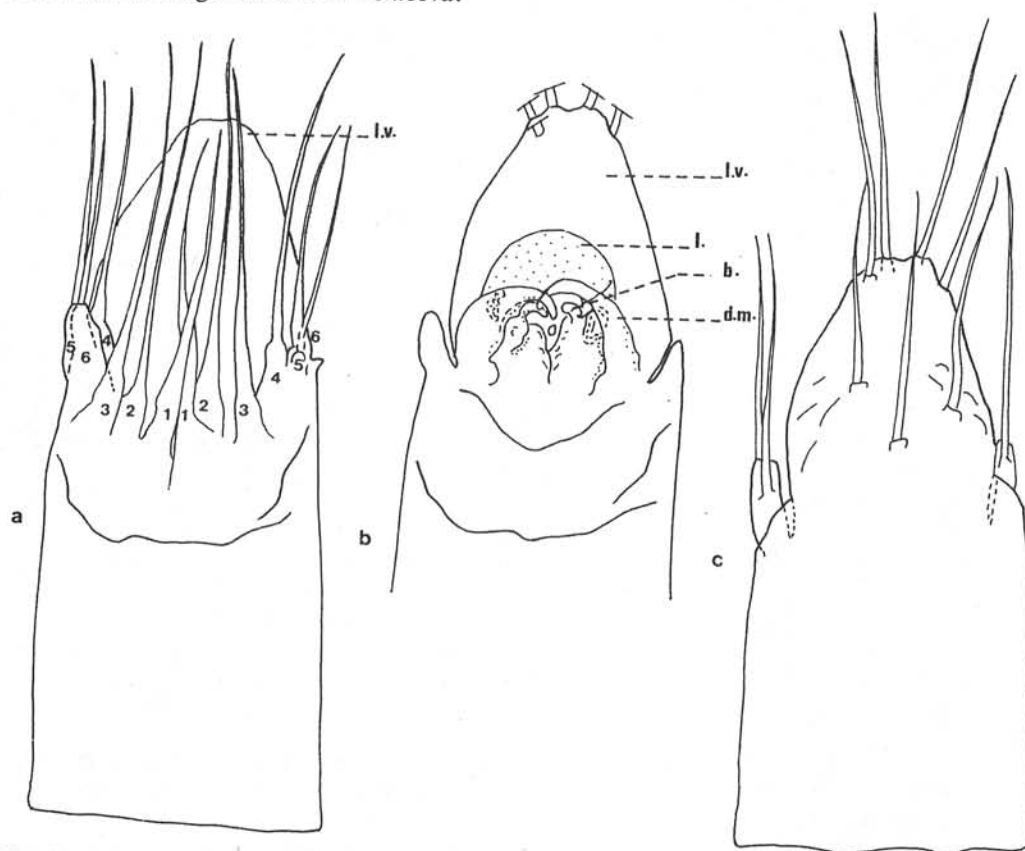


Fig. 3 - Pénis. a - face dorsale ; b - détail du lobe apical en vue dorsale ; d.m. = doigts mobiles ; b = boutons chitinisés ; l = lobe médian ; l.v. = lobe ventral ; c = vue ventrale.

**Chélicères.** Avec des doigts fins et longs et un seul type de dents (Pl. II, fig. 10) ; doigt mobile avec 5 dents, doigt fixe avec 6 dents.

**Griffes** (Pl. II, 7). Elles sont longues, très élargies dans leur moitié distale et sans dents comme l'avait décrit KRATOCHVIL. Cet élargissement de griffes en palette ovoïde est un trait commun avec les formes troglobies du genre *Siro* ; ce trait n'est cependant pas exclusif du mode de vie souterrain, mais il atteint chez les formes qui vivent dans cet habitat son expression la plus forte.

Nous avons observé dans la *Toplia Petchera* que cet Opilion se déplace sur les films d'eau recouvrant les concrétions ou bordant les gours, sur la pointe de ses tarsi, le corps haut sur pattes. L'allongement et l'aplatissement des griffes peut faciliter la marche sur un film d'eau à l'instar de ce qui a été observé chez les Collemboles et les Insectes aquatiques.

**Soies sensorielles.** Les deux soies sensorielles paramédianes habituelles sont présentes sur le front du prosoma. La face antérieure de chacune des coxae des pattes 1 et 2 porte une soie légèrement dentelée, dyssymétrique, probablement chémoréceptrice.

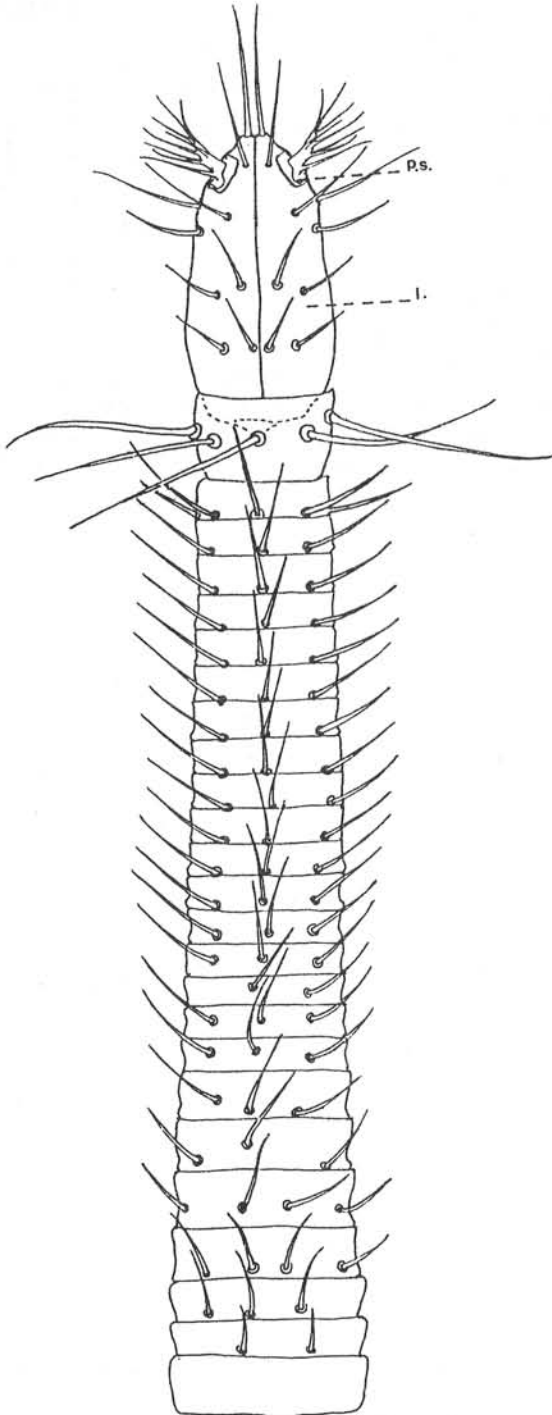


Fig. 4 - Ovipositeur. l = lobes apicaux ; p.s. = processus sensitif.

L'Opilion *Trenteeva paradoxa*, le Pseudoscorpion *Neobisium bulgaricum*, les Coléoptères *Duvalius regisborisi*, *Trenteeviella bulgarica* et un genre nouveau (*Genestiella* ?) non encore décrit car il n'est connu que par

La face dorsale des métatarses des pattes 1 et 2 porte des poils sensoriels chémorécepteurs en nombre sensiblement égal à celui des *Siro* endogés et sans modification sensible de forme ou de taille. Ce sont des solénidions baculiformes (= sensilla basiconica des Insectes).

Le processus sensitif subapical (PS) présent sur le tarse de la P1 et P2.

**Pénis** (fig. 3). Court, peu chitinisé. De la face dorsale à la ventrale : une couronne dorsale de 12 poils (6 de chaque côté), 2 paires de doigts mobiles, les plus latéraux grands et courbés, les internes plus petits, 2 boutons chitinisés en arrière des lobes, un lobe médian arrondi, portant un petit nombre de très petites denticulations, un lobe ventral long, trapézoïde avec 4 poils apicaux ; face ventrale avec 3 poils. Le pénis est très voisin de celui de *Siro duricorius* par son aspect général, la présence de 2 doigts mobiles, et le lobe ventral allongé ; il en diffère par quelques détails mineurs : forme des doigts mobiles internes, la présence de boutons chitinisés, l'absence de denticulations entre les poils apicaux du lobe ventral.

**Femelle.** Identique au mâle sauf :

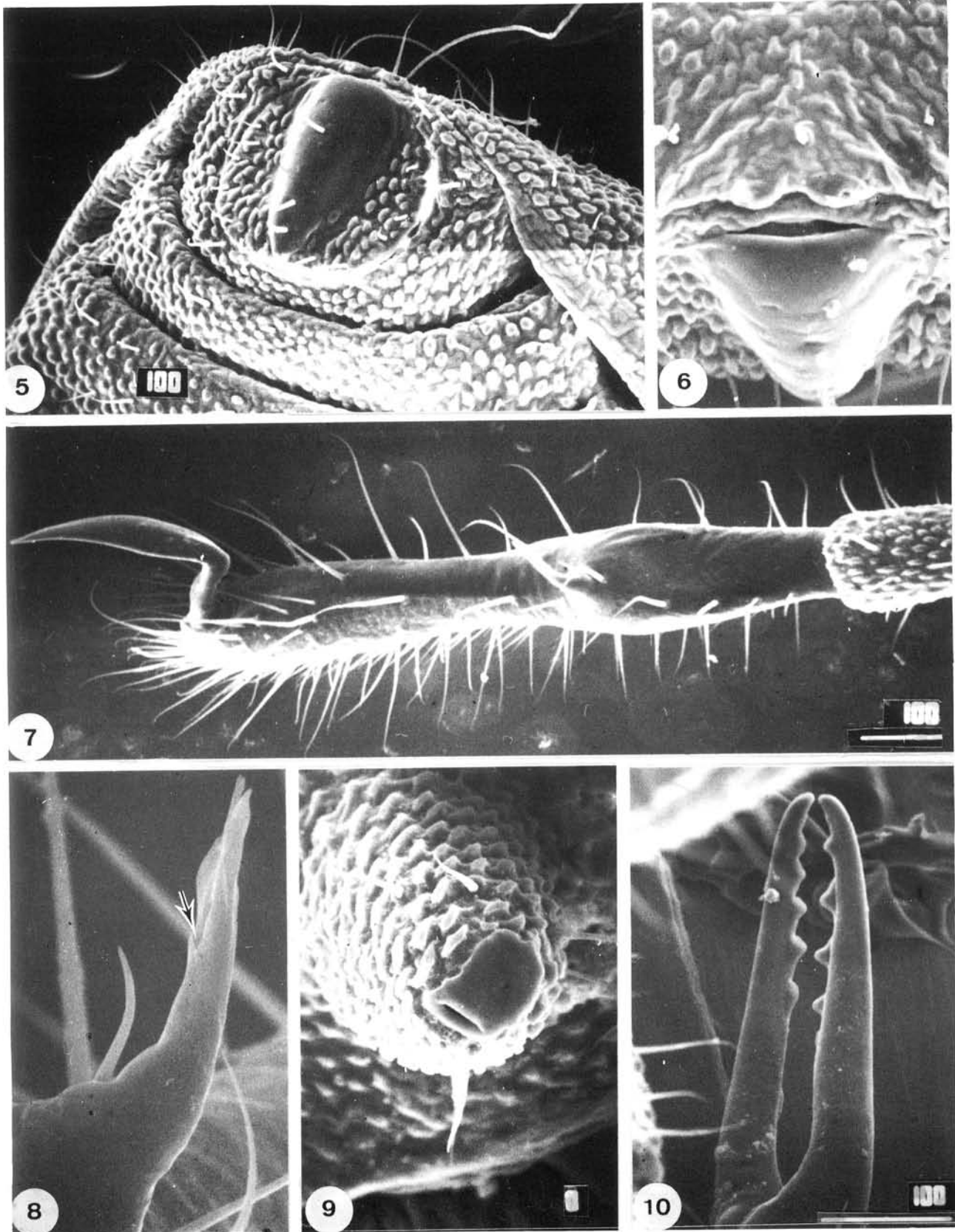
- l'orifice génital,
- le tarse de la P4, sans glande tarsale ni apophyse,
- le clapet anal sans carène, uniformément recouvert de mamelons.

**Ovipositeur** (fig. 5). Très long, formé de 25 articles et de 2 lobes apicaux, aplatis dorso-ventralement. Article basal sans poils ; les autres portent à mi-hauteur environ, 8 poils, 4 étant dorsaux et 4 ventraux ; premier article plus haut que les autres et portant des poils deux fois plus longs environ que ceux de l'article suivant. Lobes comme sur la figure, chacun portant un processus sensitif sub-apical, en position habituelle, formé d'une hampe courte, conique, grêle, se subdivisant dyssymétriquement en 8 branches acuminées. Ce processus diffère, par sa gracilité, du processus trapu et plus large de *Siro rubens* de France, mais il est semblable à celui de *Siro carpaticus* décrit de Pologne par ROSAS-COSTA (1958).

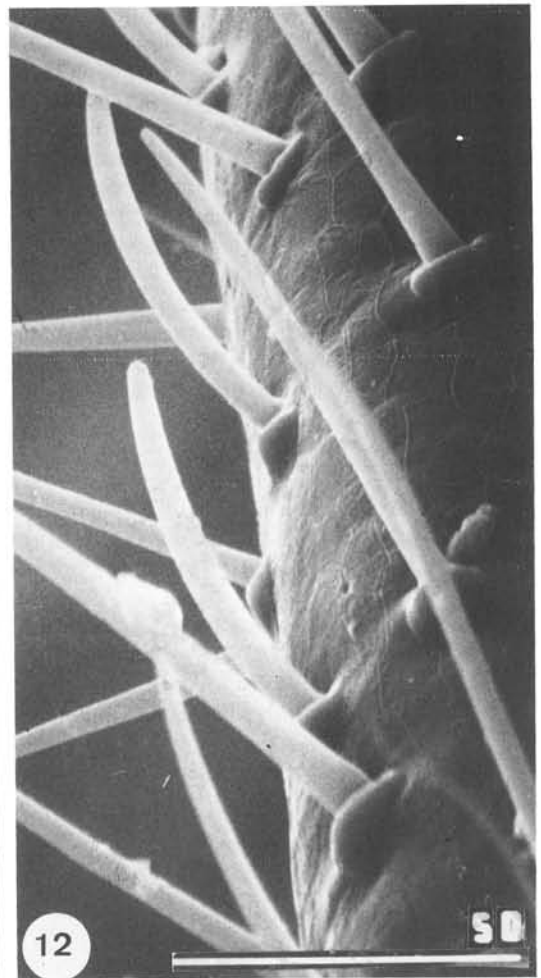
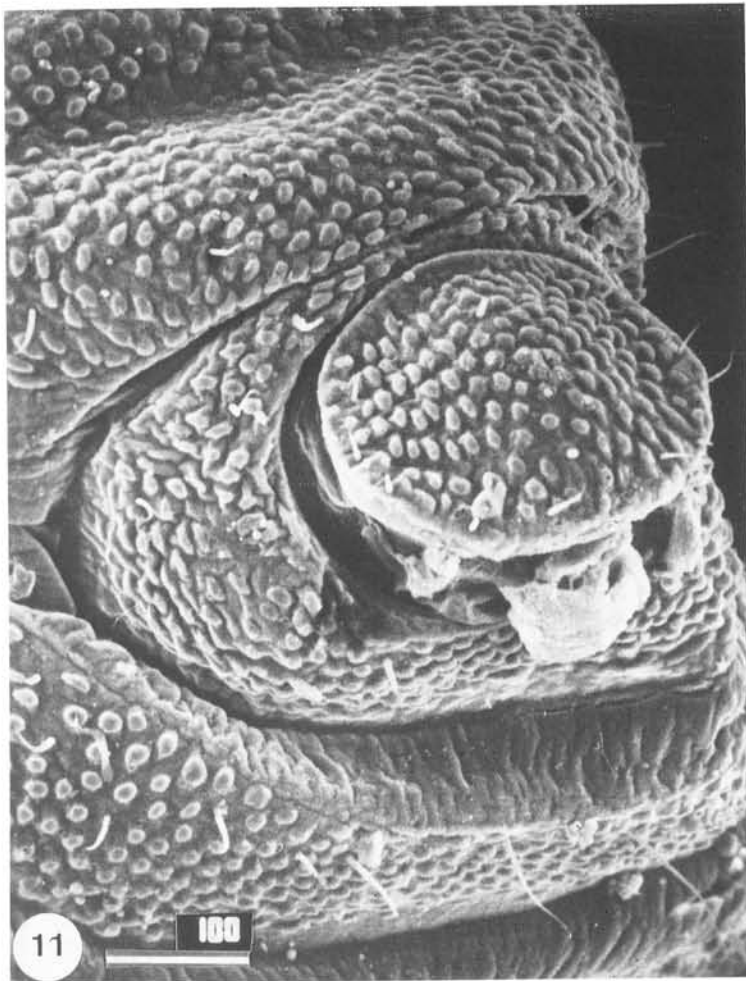
### III - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE *TRENTEEVA PARADOXA*

*Trenteeva paradoxa* est une espèce troglobie endémique, circonscrite à un petit massif de la Stara Planina, la Vasiljovska Planina, individualisé entre les rivières Vit et Osum, et qui représente une région biopéologique d'après GUEORGUIEV (1977).

Les grottes de ce massif renferment, en effet, au moins 5 troglobies endémiques et relictives :



**Pl. II - 5 -** Vue de trois-quart de la corona analis, montrant le bord postérieur du scutum avec le débouché des 2 glandes anales, le clapet anal avec sa crête médiane, longitudinale, lisse, le tergite 9 libre, les sternites 8 et 9 soudés en arc de cercle, le sternite 7 individualisé. **6 -** Vue de la partie médio-postérieure du corps montrant la localisation des orifices des glandes anales, le tergite IX libre, la crête médio-longitudinale, lisse du clapet anal. **7 -** Tarse de la patte IV du mâle, lisse, montrant l'emplacement du style de la glande tarsale, la griffe élargie, l'extrémité granuleuse du métatarse. **8 -** Vue latérale du style de la glande tarsale. La flèche indique la position de l'orifice. **9 -** Vue frontale d'un tubercule des glandes odorantes montrant la formation chitineuse qui clôt son extrémité et les orifices d'excrétion. **10 -** Détail des doigts de l'article terminal de la chélicère. Echelles en  $\mu\text{m}$



Pl. III. Fig. 11 - Vue arrière de la corona analis, du clapet anal, du tergite VIII et du sternite 8 de la femelle. Fig. 12 - Détail de 3 solenidions (s) baculiformes (= sensilla basiconica) portées par la face dorsale du tarse de la P. 1. Echelles en  $\mu\text{m}$ .

quelques femelles. GUEORGUIEV attribue la richesse de ce massif en endémiques relictés à la persistance de barrières paléogéographiques représentées par les vallées du Vit et de l'Osum.

L'endémisme des formes troglobies de Sironidae est un fait souligné dès 1937 par KRATOCHVIL pour les *Siro* de Yougoslavie ; chaque espèce est spéciale à une région déterminée et connue le plus souvent d'une seule grotte : *S. teyrovskyi* est connu de l'île de Mljet, *S. noctiphilus* de Dalmatie centrale, *S. minutus* de Dalmatie méridionale, *S. silhavyi* d'un massif près du Kossavljsko Polje, *S. dordevici* et *S. gjorgjevici* de massifs de Serbie méridionale.

#### IV - AFFINITES ET DEGRE D'ADAPTATION A LA VIE SOUTERRAINE DE *T. PARADOXA*

La majorité des caractères morphologiques de *T. paradoxa* révèle des affinités très étroites avec les espèces du genre *Siro* qui peuplent en particulier les Balkans. Des affinités sont les plus étroites avec la forme endogée et humicole des Balkans, *Siro duricorius* (s/g. *Cyphophthalmus*), leur pénis ne différant que par des détails. Les arguments ci-dessous plaident pour que *T. paradoxa* ne soit pas un néoendémique récent, mais une espèce très évoluée à la vie souterraine, un cavernicole ancien, une espèce relicté. En effet :

- les 7 espèces de *Siro* troglobies des grottes de Yougoslavie ne présentent que de faibles modifications morphologiques par rapport aux descendants de la souche d'origine, représentée actuellement par *Siro duricorius*, forme humicole et endogée, contrairement à *T. paradoxa* dont les modifications majeures portent sur un fort allongement des appendices et une baisse de la sclérification des téguments, non décrite chez aucune autre espèce souterraine ;

- le taux d'évolution est très faible chez les Sironidae holarctiques ; la divergence au sein du genre *Siro* de part et d'autre de l'Atlantique (Europe et USA) n'a pas dépassé le niveau spécifique en 150 à 200 M.A., et au sein du genre *Parasiro* le degré de divergence ne dépasse pas le niveau spécifique en 20 MA. *T. paradoxa* est donc vraisemblablement une espèce relicté qui a survécu sous terre, milieu qu'elle a colonisé depuis plusieurs M.A. au moins.

#### BIBLIOGRAPHIE

- GUEORGUIEV, V. - 1977 - La faune troglobie de la péninsule balkanique. *Acad. Bulg. Sci. Ed.*, p. 1-182.
- JUBERTHIE, C. - 1970 - Les genres d'Opilions Sironinae (Cyphophthalmes). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 41, 6, p. 1371-1390.
- JUBERTHIE, C. et Z. MASSOUD - 1976 - Biogéographie, taxonomie et morphologie ultrastructurale des Opilions Cyphophthalmes. *1er Séminaire Franco-Japon, septembre 1975. Rev. Ecol. Biol. Sol.*, 13, 1, p. 219-231.
- JUBERTHIE, C. - 1988 - Les Opilions Cyphophthalmes : Biogéographie, vitesse d'évolution, périodes de colonisation du milieu souterrain. *Tub. Dok. Kong. Tag., Berlin*, 38, p. 303-308.
- KRATOCHVIL, J. - 1958 - Ergebnisse der zoologischen Expedition der Tschechoslovakischen Akademie der Wissenschaften nach Bulgarien. *Prace*, 9, p. 371-396.