

# Matériel collecté par H. Franz, 1969 à Madagascar: nouvelles données taxinomiques et chorologiques sur le genre *Betscheuma* MAURIÈS, 1994 (Diplopoda: Craspedosomatida)

J.-P. Mauriès\*

## Abstract

Material collected by H. Franz, 1969 from Madagascar: new taxonomical and chorological data on the genus *Betscheuma* MAURIÈS, 1994 (Diplopoda, Craspedosomatida).

Five new species of the genus *Betscheuma* MAURIÈS, 1994 (Pygmaeosomatidae), collected by Dr. H. Franz in litter and soil of rainforests of Madagascar, particularly in the Montagne d'Ambre, the Marojezy Massif, the Bay of Antongil, in Central Madagascar (Ankaratra, Périnet), and in the Anosyan Ranges are described. The area of the genus, which now comprises 18 species, is increased by the addition of two regions: Montagne d'Ambre (with *B. septentrionale* sp.n.) and Bay of Antongil (with *B. franzi* sp.n.). Otherwise, *B. gruberi* sp.n. and *B. peranosyense* sp.n. occur in the Anosyan Ranges, while the smallest species in the genus, *B. minutum* sp.n., was discovered in the Marojezy Massif. Rather important intraspecific variability is observed in gonopods of *B. franzi*, in which species both sexes are known. The other four new species are based on a single male specimen each. Gonopods of *B. gruberi* are the most complex in the genus and present the following particularity: colpocoxites and angiocoxites are fused. Female characters of *B. perinetense* MAURIÈS, 1994 are described, and also structures (left unmentioned in the original description) of the second pair of legs in males of the same species. The important variability of external characters in the genus *Betscheuma*, notably concerning macrochetes and metatergal projections, is confirmed.

**Key words:** Diplopoda, Craspedosomatida, Pygmaeosomatidae, *Betscheuma*, Madagascar, new species, additions to descriptions, taxonomy, distribution.

## Zusammenfassung

Fünf neue Arten der Gattung *Betscheuma* MAURIÈS, 1994 werden nach Aufsammlungen von Prof. H. Franz aus Laubstreu und Bodenschicht von Feuchtwäldern Madagaskars, insbesondere von: Montagne d'Ambre, Marojezy-Massiv, Baie d'Antongil, dem Zentrum Madagaskars (Ankaratra, Périnet), und den Chaines Anosyennes beschrieben. Das Verbreitungsgebiet der Gattung, die nunmehr 18 Arten umfaßt, wird um zwei weitere Regionen Madagaskars erweitert: Montagne d'Ambre (*B. septentrionale* sp.n.) und Baie d'Antongil (*B. franzi* sp.n.). *B. gruberi* sp.n. und *B. peranosyense* sp.n. fanden sich in den Chaines Anosyennes, und *B. minutum* sp.n., die kleinste Art der Gattung, im Marojezy-Massiv. Bedeutende intraspezifische Variabilität der Gonopoden wurde bei *B. franzi* beobachtet, der einzigen der neuen Arten, die in beiden Geschlechtern vorliegt. Die übrigen vier neuen Arten werden nach je einem einzigen Männchen beschrieben. Die Gonopoden von *B. gruberi* sind die komplexesten in der Gattung und zeichnen sich durch die Fusion von Angiocoxit und Colpocoxit aus. Das Weibchen von *B. perinetense* MAURIÈS, 1994 wird beschrieben, ebenso in der Originalbeschreibung nicht erwähnte Strukturen des zweiten Beinpaars beim Männchen dieser Art. Die auffallend große Variabilität der äußeren Merkmale (Macrochäten und metatergale Lateralhöcker) innerhalb der Gattung *Betscheuma* wird wieder bestätigt.

\* Jean-Paul Mauriès, Laboratoire de Zoologie - Arthropodes, Muséum National d'Histoire Naturelle, 61 rue Buffon, F-75005 Paris, France.

### Résumé

Cinq espèces nouvelles du genre *Betscheuma* MAURIÈS, 1994, récoltées par H. Franz dans la litière et le sol des forêts humides de Madagascar, notamment de la Montagne de l'Ambre, du Massif du Marojezy, de la Baie d'Antongil, du Centre (Ankaratra, Périnet) et des Chaines Anosyennes sont décrits. L'aire du genre, qui compte maintenant 18 espèces, englobe deux nouvelles régions de Madagascar: la Montagne de l'Ambre (*B. septentrionale* n.sp) et la Baie d'Antongil (*B. franzi* sp.n.). *B. gruberi* sp.n. et *B. peranosyense* sp.n. sont propres aux Chaines Anosyennes, et *B. minutum* sp.n., la plus petite espèce du genre, au Massif du Marojezy. Une assez importante variabilité intraspécifique des gonopodes a pu être observée chez *B. franzi*, seule espèce nouvelle où les deux sexes sont représentés. Les quatre autres espèces nouvelles ont été décrites sur un seul mâle. Les gonopodes de *B. gruberi* sont les plus complexes du genre et se singularisent par la fusion, inhabituelle, des angiocoxites et colpocoxites. La femelle de *B. perinetense* MAURIÈS, 1994, est décrite, ainsi que de nouvelles structures des deuxièmes paires de pattes du mâle de cette espèce. La très grande variabilité des caractères externes, à l'intérieur du genre *Betscheuma* (macrochètes et excroissances métatérales), est confirmée.

### Introduction

Le Dr. Jürgen Gruber a bien voulu me confier pour étude un lot de Craspédosomides de très petite taille, récoltés par tamisage, en 1969, dans les couches superficielles du sol et la litière des forêts de plusieurs régions montagneuses de Madagascar. L'étude de ce matériel nous permet d'accroître sensiblement nos connaissances sur le seul genre de Craspedosomide connu et récemment décrit de Madagascar, *Betscheuma* MAURIÈS, 1994, qui est certainement propre à la grande Ile, et était représenté jusqu'à ce jour par 13 espèces réparties du nord au sud de la moitié orientale humide. Ces nouvelles récoltes, effectuées par H. Franz en 1969 (FRANZ 1979) présentaient a priori un intérêt, non seulement parce qu'elles recouvraient en partie les zones prospectées par J.M. Betsch en 1967 (Chaines Anosyennes, Massifs de l'Ankaratra et du Marojezy), mais aussi et surtout parce que plusieurs régions, dont la Montagne de l'Ambre et la Baie d'Antongil, n'avaient pas été visitées par notre collègue français.

Beaucoup d'exemplaires récoltés, à l'exception des échantillons Mg 5, 10, 10a, 44 et 56 étaient restés à sec depuis longtemps. Ils ont été récemment réhydratés au Naturhistorisches Museum au moyen d'une solution de phosphate de sodium.

### Localités de récolte et matériel identifié

A l'exception de deux échantillons retenus au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (indiquées par l'abréviation M.N.H.N. aux loc. Mg. 52 et Mg. 60/59) la presque totalité du matériel étudié ci-après est déposé au Naturhistorisches Museum Wien (indiquées par l'abréviation NMW suivi d'un numéro d'inventaire).

Les localités ci-après sont classées dans l'ordre chronologique du déroulement de la mission H. Franz, 1969. Le sigle Mg est l'abréviation utilisée par H. Franz pour distinguer le matériel récolté à Madagascar.

#### Centre et centre-est (Tananarive, Ankaratra, Périnet)

Mg. 1: Prov. Antananarivo (ex-Tananarive), Manankazo, nord-nord-ouest d'Antananarivo, Plateau de Tampoketsa, forêt, tamisage sur bois pourri et litière, 11-04-1969:

*Betscheuma* sp. (espèce inédite?), 1 ♂

Mg. 5: Prov. Antananarivo (ex-Tananarive), Station forestière de Manjakatempo, près d'Ambatolampy (Massif de l'Ankaratra), tamisage sur bois pourri et litière au pied de gros arbres (*Weinmannia* sp.), 12-04-1969:

*Betscheuma* sp., 1 ♂.

Mg. 8: Prov. Antananarivo (ex-Tananarive), Col de Manontongana, limite supérieure de la forêt naturelle, assez sèche, alt. 2000 m, tamisage de litière, 14-04-1969:

*Betscheuma ankaratrae* MAURIÈS, 1994, 4 ♀♀

Mg. 10: Prov. Toamasina (ex-Tamatave), Périnet, Station forestière d'Analamazaotra, alt. 928 m, tamisage de bois pourri et litière, 15-04-1969:

*Betscheuma perinetense* MAURIÈS, 1994 : 1 ♂, 1 ♀

Mg. 10a: Prov. Toamasina (ex-Tamatave), Périnet, Station forestière d'Analamazaotra, alt. 928 m, tamisage dans un arbre creux, de bois pourri et litière, 15-04-1969:

*Betscheuma perinetense* MAURIÈS, 1994 : 1 ♂ j., 1 ♂, 1 ♀, 1 j.

Mg. 12: Prov. Toamasina (ex-Tamatave), Périnet, en forêt, sous écorces pourries, "aus Fomes", tamisage tronc couché moussu, 17-04-1969:

*Betscheuma* sp.: 1 ♂ j.

#### Sud-ouest

Mg. 18: Prov. Toliara (ex-Tuléar), Forêt de Sakaraha, à 14 km de Sakaraha, en direction de Tananarive, 23-04-1969:

*Betscheuma* sp., 1 j.

#### Sud-est

Mg. 44: Prov. Toliara (ex-Tuléar), Scierie de Bimangidy, à environ 100 km au nord de Fort-Dauphin, forêt côtière sur sol podzolisé, litière et bois pourri, "Baumpilze", 03-05-1969:

*Betscheuma peranosyense* sp.n., 1 ♂ holotype

*Betscheuma* (aff.) *andringitrae* MAURIÈS, 1994, 1 ♀

Mg. 45: Prov. Toliara (ex-Tuléar), Col de Manangotry, près de Fort-Dauphin, alt. 630 m, tamisage en forêt sur les flancs nord et sud, litière et bois pourri, 04-05-1969:

*Betscheuma gruberi* sp.n., 1 ♂ holotype

*Betscheuma* (?) g. sp. 1 ♀

#### Nord-nord-est (Baie d'Antongil)

Mg. 52: Prov. Toamasina (ex-Tamatave), Baie de Maroantsetra, Nambasana, tamisage autour d'un grand arbre, sur rochers, dans écorces et bois tombés à terre, 12-05-1969:

*Betscheuma franzi* sp.n., 1 ♂ holotype et 1 ♂ paratype (ce dernier au M.N.H.N.)

Mg. 54: Prov. Toamasina (ex-Tamatave), Ile de Nossy Mangabé, dans la montée du phare, tamisage autour de gros arbres et dans le sol sous des pierres, 13-05-1969:

*Betscheuma franzi* sp.n., 1 ♂, 1 ♀, 1 j.

Mg. 55: Prov. Toamasina (ex-Tamatave), environs de Nambasana, route dans la montagne, 14-05-1969:

*Betscheuma franzi* sp.n., 1 ♂, 1 ♀

Mg. 56: Prov. Toamasina (ex-Tamatave), deux localités!: environs de Nambasana, forêt, tamisage sur blocs de rochers, 14-05-1969 (peu d'animaux) et: Voloina, à l'est de Maroantsetra, au-dessus du lieu-dit Ambodirana, tamisage autour d'un gros arbre mort, 15-05-1969:

*Betscheuma franzi* n. sp.(?), 1 ♀

#### Nord (Marojezy)

Mg. 60+59: Prov. Antsiranana (ex-Diego-Suarez), environs d'Antsamanara et d'Atalongo, tamisages surtout autour d'un gros arbre sur pente escarpée, 18-05-1969:

*Betscheuma minutum* sp.n., 1 ♂ holotype

*Betscheuma* sp. 4 ♀♀. (dont une au M.N.H.N.)

## Extrême-nord (Montagne de l'Ambre)

Mg. 63: Prov. Antsiranana (ex-Diego-Suarez), Montagne d'Ambre, Montagne du Petit-Lac, pente sur le lac, alt. 1100-1300 m, 21-05-1969:

*Betscheuma septentrionale* sp.n., 1 ♂

Mg. 64: Prov. Antsiranana (ex-Diego-Suarez), Montagne d'Ambre, Montagne du Petit-Lac, zone somitale, tamisage de compost moisi, alt. 1400 m, 21-05-1969:

*Betscheuma septentrionale* sp.n., 2 ♀ j.

## Partie systématique

Notes sur le genre *Betscheuma*

La description originale est rectifiée ici sur les deux points suivants:

- 1) chez la femelle: les soies claviformes (= en massue) des P.2 peuvent présenter une structure de soie normale, bien que plus robuste, avec souvent la base aplatie et un peu élargie.
- 2) chez le mâle, le gonopode (P.8) n'est pas toujours constitué de 4 pièces érigées, mais parfois de deux, chaque angiocoxite étant confondu avec le colpocoxite correspondant, constituant une pièce robuste dont la partie distale est constituée de deux feuillettes accolés, un oral et un caudal, qui sont tous les deux découpés en 2-4 lobes latéro-distaux.

Nota: Cette dernière particularité, qui est le fait d'une seule espèce (*B. gruberi*) aurait, en d'autres temps, justifié la création d'une coupe de rang générique!

D'autre part, l'étude du matériel récolté par H. Franz confirme que, comme certains autres genres de chordeumides tropicaux, tels les genre *Nepalella* SHEAR, 1979 et *Lankasoma* MAURIÈS, 1981, les *Betscheuma*, s'ils montrent une homogénéité certaine des caractères gonopodiaux (mis à part le cas de *B. gruberi*, voir ci-dessus), présentent des habitus très variables du fait notamment des excroissances latérodorsales métatergales, qui peuvent être absentes, en faibles bourrelets et même en carènes, mais aussi des macrochètes, dont la longueur et l'épaisseur sont d'une grande variabilité.

## Clé des espèces

Notes: Les abréviations P.2, P.7, P.8, P.9, P.10 désignent respectivement les 2èmes, 7èmes, 8èmes (gonopodes), 9èmes (paragonopodes) et 10èmes paires de pattes.

Les termes angiocoxite et colpocoxite, qui désignent certaines parties des gonopodes, sont utilisés depuis RIBAUT (1920) par les myriapodologistes de langue française pour désigner respectivement des parties supposées homologues à la partie membraneuse du coxite (pour le premier) et à la partie chitinisée, rigide du même coxite (pour le deuxième).

Le suffixe de certains noms d'espèces décrites précédemment a été modifié pour être accordé avec le genre (neutre) du vocable *Betscheuma*.

- |   |                                                                                        |                                           |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | Habitus chordeumatoïde (subcylindrique - pas d'expansions dorsolatérales) .....        | 2                                         |
| - | Habitus craspedosomatoïde (des bourrelets ou pseudocarènes dorsolatérales) .....       | 6                                         |
| 2 | Coloration blanchâtre, avec légère pigmentation antérieure et dorsale. Ankaratra ..... | <b><i>B. peyrierasi</i> MAURIÈS, 1994</b> |

- Corps pigmenté ..... 3
- 3 Coloration brunâtre claire uniforme. Chaines Anosyennes ..... 4
- Coloration brunâtre plus ou moins foncée, non uniforme (tâches ou parties du corps blanches) ..... 5
- 4 Longueur du ♂: 7,5 mm ..... *B. anosyense* MAURIÈS, 1994 (recte *anosyensis*)
- Longueur du ♂: 6 mm ..... *B. peranosyense* sp.n.
- 5 Des lignes de tâches claires. Ankaratra ..... *B. cornutum* MAURIÈS, 1994
- Joues, collum et parfois 2ème anneau blancs. Andringitra ..... *B. orbatum* MAURIÈS, 1994
- 6 Corps blanchâtre, avec traces de pigmentation (au plus une ligne dorsale brun-clair) ..... 7
- Corps pigmenté (roussâtre-brun), plus ou moins marbré, avec ou sans lignes de tâches claires ..... 9
- 7 30 anneaux chez le ♂; P.2 ♂ à éperon préféromal; corps à faible pigmentation rosâtre ..... *B. perinetense* MAURIÈS, 1994 (recte *perinetensis*)
- 32 anneaux chez le ♂ ..... 8
- 8 Longueur du ♂: 5 mm (Massif de l'Iremo) ..... *B. itremoense* MAURIÈS, 1994 (recte *itremoensis*)
- Longueur du ♂: 6,5 mm (Forêt de Bongolava) ..... *B. bongolavae* MAURIÈS, 1994
- 9 Longueur de la ♀ adulte égale ou supérieure à 11mm; coloration brune avec une ligne latérodorsale claire de chaque côté ..... *B. majus* MAURIÈS, 1994 (recte *major*)
- Longueur de la ♀ adulte comprise entre 4,5 et 10 mm ..... 10
- 10 P.8 ♂ à colpocoxite simple et érigé pourvu dans son tiers distal d'une courte branche accessoire rectiligne perpendiculaire; 30 anneaux chez le ♂; coloration brun-chocolat plus ou moins marbrée. Ankaratra ..... *B. ankaratrae* MAURIÈS, 1994
- P.8 ♂ à colpocoxite simple (et alors sans branche accessoire perpendiculaire) ou plus ou moins divisé distalement en deux branches ou en lobes subégaux; 30 ou 32 anneaux chez le mâle ..... 11
- 11 32 anneaux chez le ♂ ..... 12
- 30 anneaux chez le ♂ ..... 13
- 12 P.8 ♂ à angiocoxite et colpocoxite confondus (de chaque côté) et découpés en plusieurs lobes disto-latéraux. P.2 ♂ à longues apophyses génitales. P.7 ♂ à petit processus coxal distal. Chaines Anosyennes ..... *B. gruberi* sp.n.
- P.8 ♂ à angiocoxites et colpocoxites distincts et simples. P.2 et P.7 du mâle sans particularité. Région du Centre ..... *B. llinaresi* MAURIÈS, 1994
- 13 P.8 ♂ à colpocoxite divisé dans son tiers distal en deux branches dont l'une est arquée, l'autre droite ..... 14
- P.8 ♂ à colpocoxite simple ..... 17
- 14 Coloration brune uniforme, plus ou moins foncée. P.8 ♂ à angiocoxites pourvus apicalement de denticulations et/ou de petits lobes ..... 15
- Coloration brune avec bandes latéroventrales et latérodorsales plus claires; labre, joues et collum blanchâtres. P.8 ♂ à angiocoxites simples, acuminés à l'apex. Andringitra ..... *B. andringitrae* MAURIÈS, 1994 (espèce-type)

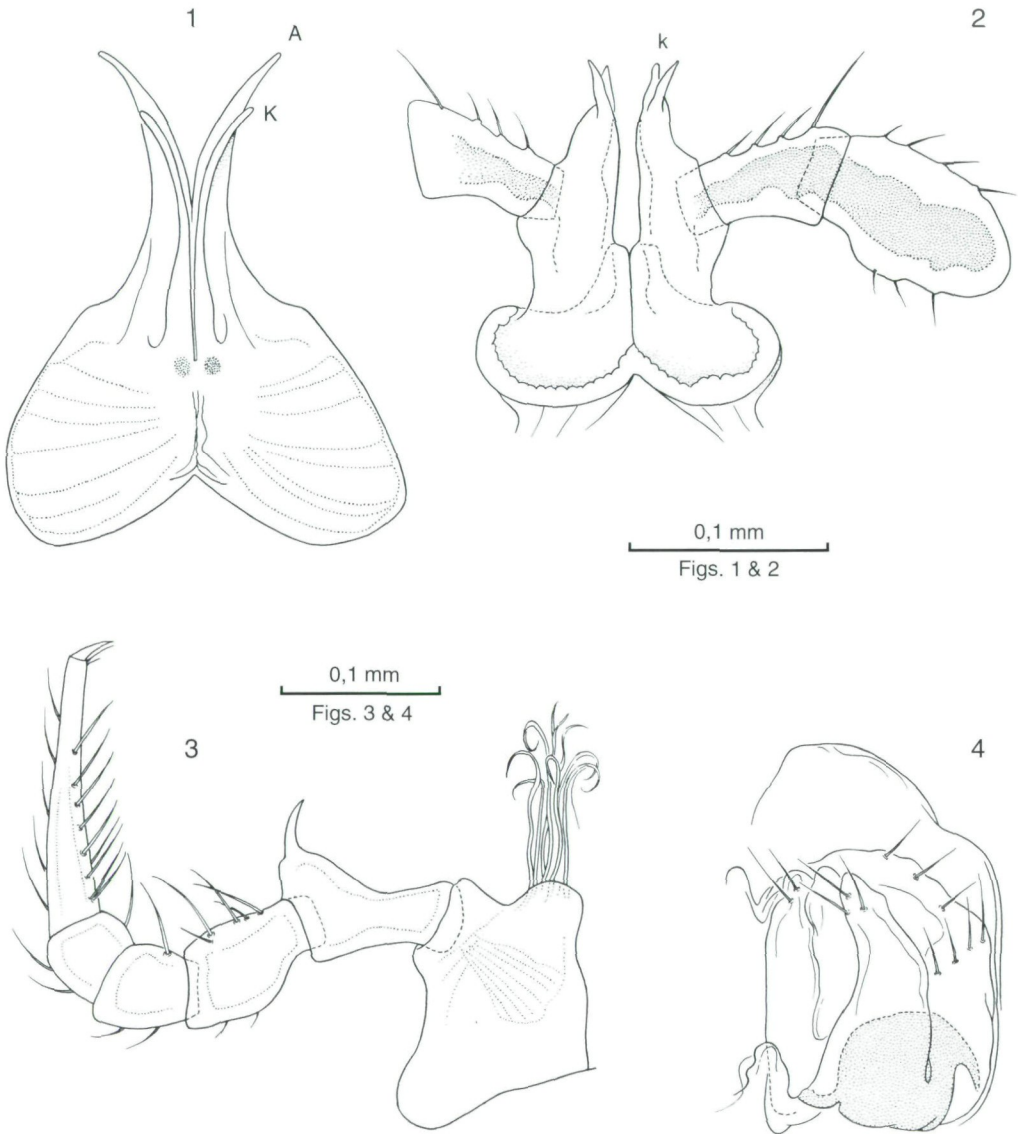


Fig. 1 - 4 : *Betscheuma* sp.: (1) gonopodes (P.8), vue orale du mâle holotype de *Betscheuma peranosyense* sp.n., (2) paragonopodes (P.9), vue orale, du même, (3) P.2 d'un mâle de *Betscheuma perinetense* MAURIÈS, 1994, (4) vulve gauche d'une femelle de la même espèce, vue caudale.

- 15    Longueur du ♂ 4 mm. Massue antennaire 5,5 fois plus longue que large. Marojezy ..... ***B. minutum* sp.n.**
- Longueur du ♂ 5-6 mm. Massue antennaire 3 à 4,5 fois plus longue que large ..... 16
- 16    P.9 ♂ à colpocoxites en fourreau à large ouverture distale garnie de lanières. Montagne de l'Ambre ..... ***B. septentrionale* sp.n.**

- P.9 ♂ à colpocoxites robustes, acuminés à l'apex. Marojezy .....  
..... *B. marojezyae* MAURIÈS, 1994
- 17 Coloration brune uniforme; antennes noires. P.8 ♂ à colpocoxites grêles, sans ornementation. Marojezy ..... *B. nigrantennae* MAURIÈS, 1994
- Coloration brune, tête et collum jaunâtres. P.9 ♂ à colpocoxites élançés, ornés distalement d'un épanouissement lamellaire hyalin. Baie d'Antongil ..... *B. franzi* sp.n.

### Partie descriptive

Les formules régissant le nombre et l'arrangement des ocelles sont constituées d'une série de quelques chiffres (entre parenthèses) dont le premier donne le nombre d'ocelles du rang antérieur, le deuxième celui du deuxième rang, etc...

#### *Betscheuma peranosyense* sp. n.

Figs. 1-2

Mg.44: 1 ♂ holotype (NMW 1990)

**Caractères morphologiques externes:** Très proches de ceux de *B. anosyense*, mais plus petite taille et massue antennaire plus courte.

32 anneaux. Longueur 6 mm. Diamètres du prozonite et du métazonite subégaux (0,5 mm), du fait de l'habitus chordeumatoïde (absence totale d'expansions métazonitales dorso-latérales).

Coloration brunâtre très claire. Les yeux, noirs, sont constitués de 9/10 ocelles: un rang longitudinal de 3 ou 4 précédant une rosette de 6. Antennes dépigmentées, massue antennaire 5 fois plus longue que large. Macrochètes courts et fins (0,1 mm de long).

**Caractères sexuels du mâle:** Egalement proches de ceux de *B. anosyense*, par leur simplicité, mais: P.8 (gonopodes, fig. 1), à branches angiocoxale (A) et colpocoxale (K) régulièrement atténuées de la base à l'apex, acuminées, et présentant une arcature régulière en vue latérale; aux P.9 (paragonopodes, fig. 2), les deux processus colpocoxaux (k) ne sont pas acuminés, mais leur extrémité est courtement bifide (une branche antérieure et une postérieure).

P.2, P.7 et P.10 sans particularités.

**Femelle:** inconnue.

#### *Betscheuma perinetense* MAURIÈS, 1994

Figs. 3-4

Mg.10: 1 ♂, 1 ♀ (NMW 1985)

Mg.10a: 1 ♂ j., 1 ♂, 1 ♀, 1 j. (NMW 1986)

**Caractères morphologiques externes:** Cette espèce aux bourrelets latéro-dorsaux bien développés (presque en carènes) n'était connue que par un mâle adulte et 4 juvéniles caractérisés par leur faible pigmentation.

Sur les échantillons récoltés par Franz, la pigmentation est normale puisque la coloration générale du corps est brune, plus ou moins marbrée, à peine plus claire ventralement; d'autre part, les deux mâles sont d'une taille un peu supérieure à celle du mâle holotype: longueur 6,8 mm, largeur, 0,77 et hauteur, 0,58 mm; longueur d'un macrochète, 0,25 mm; la massue antennaire est 5 fois plus longue que large et dépigmentée.

**Caractères sexuels du mâle:** Les caractères gonopodiaux ne s'écartent pas de ceux du mâle holotype.

Oubliée dans la description originale, la structure tout à fait originale des P.2 du mâle est présentée ici (fig. 3): à noter la présence de deux caractères qui sont particuliers à cette espèce: 1) l'existence d'un éperon préfémoral bien développé et, 2) surmontant chacune des apophyses génitales en les prolongeant, un faisceau de longs poils subrectilignes dans leur moitié basale et devenant tirebouchonnés dans leur partie distale. A noter la relativement grande taille, en hauteur et en largeur des coxosternites, contrastant avec le faible développement des apophyses génitales.

**Caractères sexuels de la femelle:** Il n'y avait pas de femelle dans le matériel original. Les deux femelles ont 32 anneaux, comme dans tout le genre.

Le tarse des P.2 est garni du rang caudal, habituel dans ce genre, de soies bifides: elles sont ici au nombre de 5. Par contre, le rang oral de soies claviformes est remplacé ici par un rang de soies de structure normale mais plus fortes que les autres, au nombre de 8.

Les vulves (fig. 4) ont la structure habituelle du genre; l'opercule porte 3+4 soies, les valves externe et interne portent distalement, respectivement, 3 et 2 soies. A noter l'existence d'un volumineux "sacculé" ovoïde, plus développé que chez les autres espèces.

### ***Betscheuma ankaratrae* MAURIÈS, 1994**

Mg.8: 4 ♀♀ (NMW 1984)

Ces femelles entrent parfaitement dans les limites de variabilité de l'espèce, qui est la plus commune dans le massif de l'Ankaratra, tant par le nombre d'ocelles, la taille, la disposition des bourrelets latéro-dorsaux et la coloration générale brunâtre, plus ou moins foncée, du corps.

### ***Betscheuma gruberi* sp. n.**

Figs. 5-11

Mg.45: 1 ♂ holotype (NMW 1991)

**Caractères morphologiques externes:** 32 anneaux. Longueur, 9 mm. Coloration brune uniforme, y compris tête et antennes, les pattes seules plus pâles. Habitus craspedosomatoïde, à pseudocarènes bien développés (largeur 1 mm; diamètre du prozonite, 0,7 mm); macrochètes longs et robustes (1/2 du diamètre du prozonite); massue antennaire 4,7 fois plus longue que large. Ocelles (123322) noirs.

**Caractères sexuels du mâle:** P.2 (fig. 5) se distingue de tous ceux du genre par la présence de très longues apophyses génitales (qui sont absentes ou courtes chez les autres espèces) elles sont un peu plus longues que les coxae elles-mêmes; fémurs renflés.

P.7 (fig. 6) à coxae pourvues de petites proéminences ventrales.



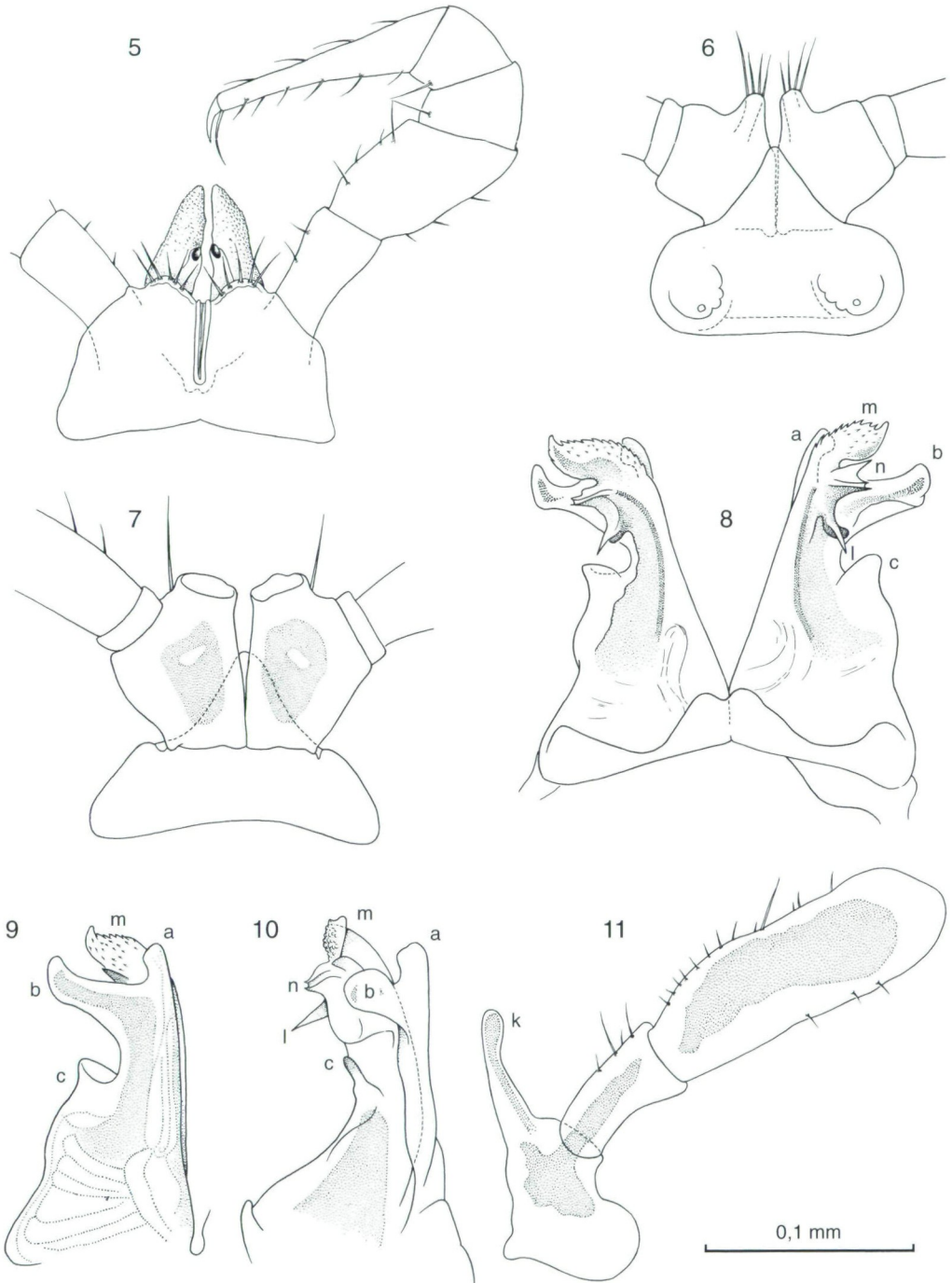


Fig. 5 - 11: *Betscheuma gruberi* sp.n., mâle holotype: (5) P.2, vue orale, (6) base des P.7, vue orale, (7) base des P.10, vue caudale, (8) gonopodes (P.8), vue caudale, (9) gonopode gauche, vue orale, (10) le même, vue latérale externe, (11) paragonopodes (P.9).

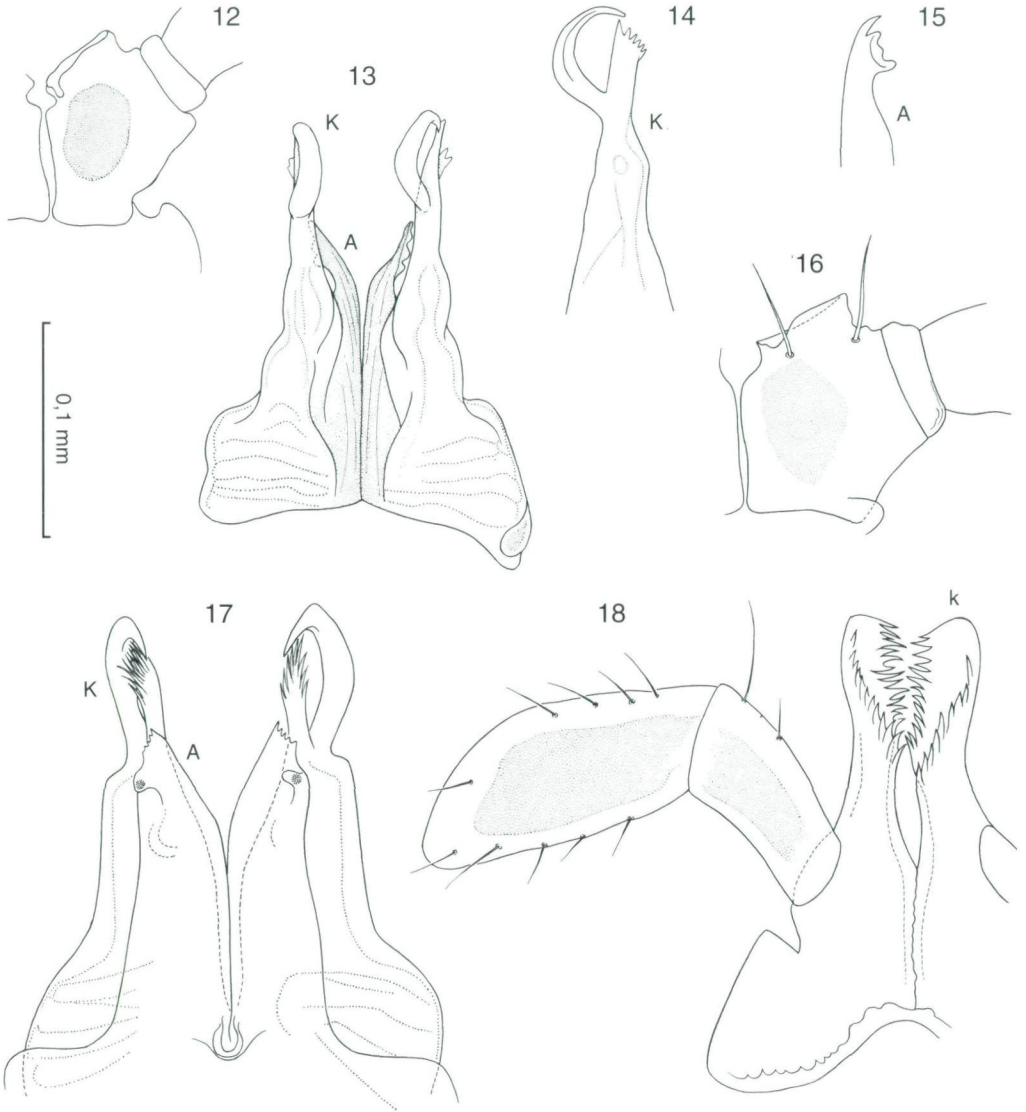


Fig. 12 - 18: *Betscheuma* sp.: (12) hanche d'une P.10 (gauche) du mâle holotype de *Betscheuma minutum* sp.n., vue caudale, (13) gonopodes (P.8) du même, vue caudale, (14) vue latérale externe du colpocoxite du gonopode gauche du même, (15) partie distale de l'angiocoxite du même, vue latérale externe, (16) hanche d'une P.10 du mâle holotype de *Betscheuma septentrionale* sp.n., (17) gonopodes (P.8) du même, vue orale, (18) paragonopodes (P.9) du même, vue orale.

P.8 (gonopodes, figs. 8-10) très différents de ceux de toutes les autres espèces, remarquables par leur robustesse d'ensemble, leur plus grande complexité et par la fusion, au gonopode, des parties angiocoxale et colpocoxale (qui sont toujours nettement séparées dans le genre) de chaque côté du plan sagittal. Les angiocoxites sont absents ou confondus avec les colpocoxites; on peut considérer comme leur appartenant la partie distale-orale du

gonopode constituée par les deux lobes distaux parasagittal (a) et latéral (b). Le colpocoxite, dont le profil latéral est marqué par un ressaut foliacé (c) et l'ébauche d'un canal séminal (ce qui est unique dans le genre) se différencie, dans sa moitié distale, en une lamelle qui se courbe vers l'extérieur en se divisant en trois lobes: 1) un lobe médian (n), où débouche le canal; 2) un lobe proximal (l), qui se prolonge par un petit processus épineux et 3) un lobe distal (m), plus volumineux, dont la surface est couverte de granulations plus ou moins spinuliformes.

P.9 (paragonopodes, fig.11) à processus colpocoxaux (k) très simples, digitiformes, un peu étranglés dans leur tiers distal et à extrémité arrondie.

P.10 (fig. 7) d'une configuration banale dans le genre, à goulot coxal peu individualisé.

**Femelle:** inconnue.

**Étymologie:** Espèce bien cordialement dédiée à Jürgen Gruber, en remerciements pour sa constante et amicale disponibilité.

### *Betscheuma andringitrae* MAURIÈS, 1994

Mg.44: 1 ♀ (NMW 1989)

Cette femelle présente tous les caractères de morphologie externe de l'espèce, en ce qui concerne la taille, les pseudocarènes, les macrochètes, les yeux, les antennes, etc... Les pièces buccales et le collum sont dépigmentés, mais toute la capsule céphalique aussi, et, pour ce qui concerne le reste du corps, les marbrures latéroventrales et les taches dorso-latérales sont très atténuées, la coloration générale étant d'un brunâtre plutôt clair.

### *Betscheuma minutum* sp.n.

Figs. 12-15

Mg.60+59: 1 ♂ holotype (NMW 1997)

**Caractères morphologiques externes:** Très petite taille (la plus petite espèce du genre). 30 anneaux. Longueur 4 mm; largeur 0,55 et hauteur 0,48 mm; bourrelets latéro-dorsaux médiocres; macrochètes fins et courts (autour de 0,1mm); massue antennaire 5,5 fois plus longue que large; coloration brune claire uniforme, antennes presque entièrement dépigmentées, yeux (8 ocelles en rosette) non pigmentés.

**Caractères sexuels du mâle:** P.7 sans aucune particularité (même la coxa est normale).

P.8 (gonopodes, figs. 13-15) très proches de ceux de *B. marojezyae* notamment par la division en deux branches de la partie distale du colpocoxite (K); la seule différence tient à la branche orale qui est ici non arquée et simple, mais érigée et garnie de spinulations terminales; quant à l'extrémité de l'angiocoxite (A), il se distingue de *B. marojezyae* par son extrémité acuminée.

Les P.9 (non figurés parce que perdus juste avant d'être dessinés) ont des processus colpocoxaux robustes, mais qui, contrairement à ceux de *B. marojezyae*, s'amincissent progressivement de leur tiers distal à leur apex, qui est acuminé.

P.10 (fig. 12) à coxa à court goulot distal comme chez plusieurs espèces, notamment *B. perinetense*.

**Femelle:** inconnue.

***Betscheuma septentrionale* sp.n.**

Figs. 16-18

Mg.63: 1 ♂ holotype (NMW 1999)

Mg.64: 2 ♀ j. (NMW 2000)

**Caractères morphologiques externes:** Petite taille (Longueur: 5,5 mm; diamètres 0,68/0,55 mm), 30 anneaux, coloration brune claire uniforme, plus pâle ventralement, partie distale des antennes dépigmentée. Yeux dépigmentés 1122221. Massue antennaire 3 fois plus longue que large.

Les anneaux sont nettement plus larges que hauts, avec un dos assez bombé, bien que les bourrelets ne soient pas bien individualisés. Les macrochètes sont très longs: presque la moitié de la largeur du métazonite, ce qui la distingue de *B. marojezyae*, l'espèce la plus proche.

**Caractères sexuels du mâle:** P.2 sans particularité (ni aux coxae, ni au préfémur). Pattes pérygonopodiales (P.7 et P.10) présentant les structures habituelles dans le genre: aux P.7, la hanche est légèrement plus forte qu'aux autres paires, et les P.10 (fig. 16), sont du type banal (comme chez *B. minutum*).

P.8 (gonopodes, fig. 17) presque identiques à celles de *B. marojezyae* en ce qui concerne les colpocoxites (K), car les angiocoxites (A) sont plus élargis latéralement.

P.9 (paragonopodes, fig.18) présentent une structure unique dans le genre: leurs processus colpocoxaux (k) sont en fourreaux robustes dont la très large ouverture, en oblique latérale externe, est découpée en de nombreuses dents de longueur et de largeur inégales.

**Caractères sexuels de la femelle:** La femelle adulte est inconnue. Les deux femelles immatures, très probablement au stade A-3 (c'est-à-dire 3 stades avant l'adulte A), ont 23 anneaux, mesurent 3,7 mm de long et 0,45 mm de large.

***Betscheuma franzi* sp.n.**

Figs. 19-26

Mg.52: 1 ♂ holotype (NMW 1993), 1 ♂ paratype (MNHN, Paris, Collection Myriapodes DA 256)

Mg.54 : 1 ♂, 1 ♀, 1 j. (NMW 1994)

Mg. 55: 1 ♂ (débris très éclaircis, avec bases des gonopodes), 1 ♀ (NMW 1995)

Mg.56: 1 ♀ (NMW 1996)

**Caractères morphologiques externes:** 30 (♂) ou 32 (♀) anneaux. Taille médiocre: longueur 6,4 mm. Coloration brune, jaunâtre ventralement. Habitus craspedosomatoïde, c'est-à-dire avec bourrelets dorsolatéraux nets (en vue dorsale, l'angle latéral des bourrelets dessine une petite saillie postérieure aigüe), portant 3+3 macrochètes dont les plus externes atteignent le 1/4 de la largeur du métazonite, qui est de 0,7 mm chez le mâle holotype. Sur ce même exemplaire, le prozonite mesure 0,5 mm de section. La massue antennaire est 4,5 fois plus longue que large et dépigmentée. Les yeux sont noirs, au nombre de 12 ou 13, disposés en 5 ou 6 petits rangs de 1, 2 ou 3 ocelles (par exemple 223222 ou 12333).

**Caractères sexuels du mâle:** P.2 sans aucune particularité, ni aux coxae, ni au préfémur. Pattes pérygonopodiales (P.7 et P.10) présentant les structures habituelles dans le genre:

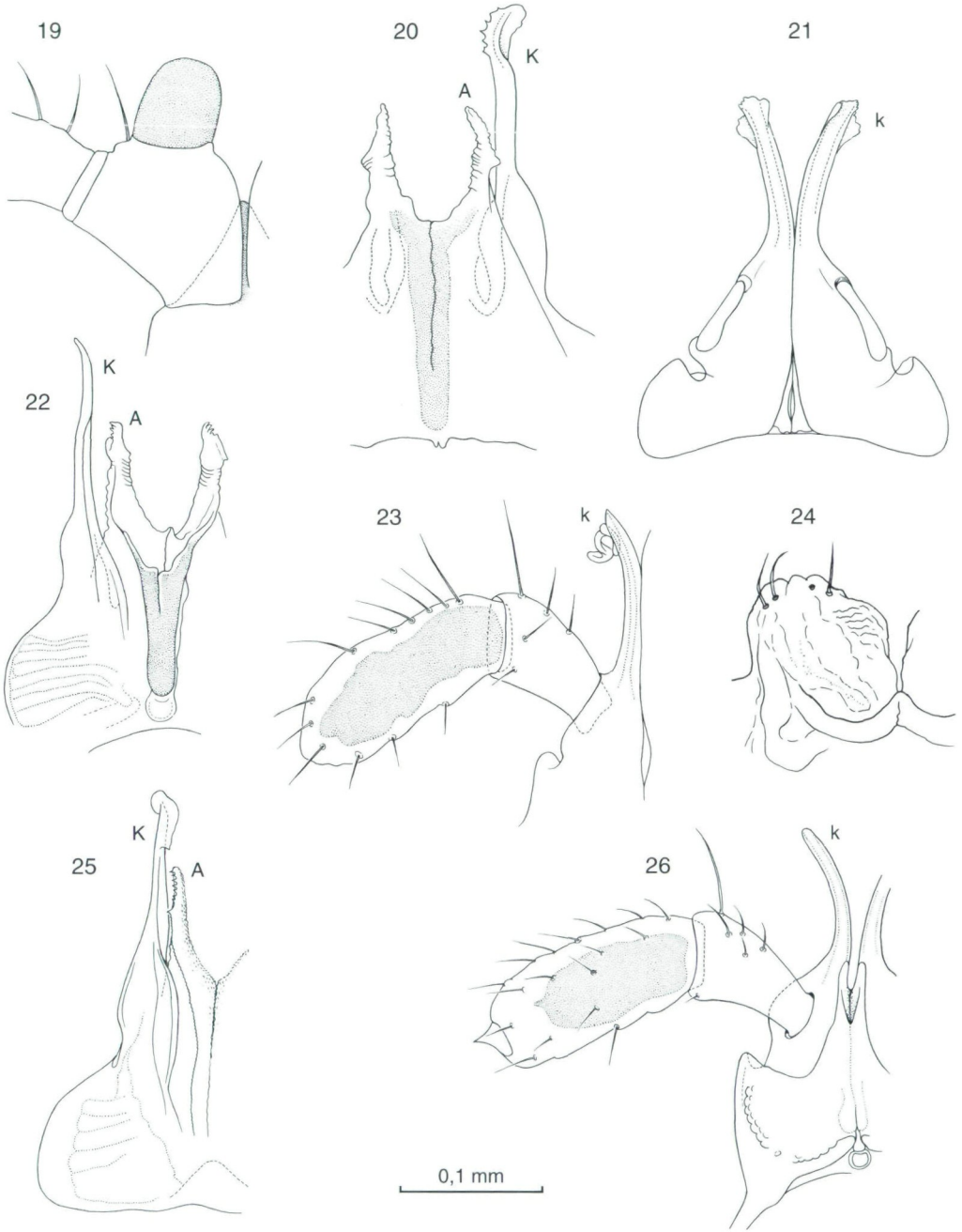


Fig. 19 - 26: *Betscheuma franzi* sp.n.: (19) vue caudale de la P.10 droite du mâle de la loc. Mg 55, (20) gonopodes (P.8) du même, vue orale, (21) paragonopodes (P.9) du même, mutilés de leurs télépodites, (22) vue orale des gonopodes (P.8) d'un mâle de la loc. Mg. 54, (23) paragonopode (P.9) droit du même mâle, vue caudale, (24) vulves d'une femelle de la même localité, vue caudale, (25) vue orale de la moitié gauche des gonopodes (P.8) du mâle holotype, (26) paragonopodes (P.9) du même, vue orale.

aux P.7, la coxa est légèrement plus forte qu'aux autres paires, et il n'y a de sacs coxaux que sur les P.10 (fig. 19). L'espèce se singularise par la quasi-absence, sur ces dernières, des goulots qui, aux coxae de plusieurs espèces, prolongent le pore coxal.

P.8 (gonopodes, figs. 20, 22 et 25) à angiocoxites (branches antérieures A) nettement plus courts que les colpocoxites (branches post-latérales K). Les premiers, pressés l'un contre l'autre sagittalement, sont assez nettement écartés dans leur tiers distal, chacun présentant un aspect rugueux dû à l'existence de plis transverses nombreux et un aspect variable sur les 3 mâles observés. Les colpocoxites, élancés, présentent une hampe subrectiligne qui se termine par un élargissement en lame translucide, plus ou moins développée ou découpé selon les mâles.

P.9 (paragonopodes, figs. 21, 23 et 26) à processus coxaux (k) très simples, allongés et arqués, et dont la partie distale ne s'orne de petites lames hyalines que sur le mâle de la loc. Mg.55 (fig.21). Massue télopodiale à peine 2 fois plus longue que le préfémur et 2,5 fois plus longue que large.

**Caractères sexuels de la femelle:** Tarse des P.2 garni d'un rang oral de 5 soies bifides et d'un rang caudal de 9 soies non plumeuses, mais plus fortes que des soies normales et aplaties et élargies dans leur partie basale.

Vulves (fig. 24) d'une structure habituelle pour ce qui est du cimier et du bandeau post-vulvaire, avec deux soies distales sur chacune des valves, mais se signalant par l'inhabituel profil bas de l'opercule qui, contrairement aux autres espèces dont la femelle est connue, est ici invisible en vue caudale.

**Étymologie:** Espèce dédiée en hommage au Professeur H. Franz, collecteur de cet intéressant matériel.

### *Betscheuma* spp.

Mg.1: 1 ♀ (NMW 1982)

Adulte à 32 anneaux, de petite taille (Longueur = 6 mm, 0,6 mm de diamètre vertical) à pseudocarènes nettes. Totalement dépigmentée (même les ocelles: 1232), cette femelle appartient probablement, ainsi que ses voisins géographiques les *B.* aff. *ankaratrae* identifiés par MAURIÈS (1994, page 71), à une espèce encore inédite, distincte, notamment en raison de sa nettement plus petite taille, de *B. ankaratrae*, et que nous renouçons à décrire en l'absence de mâle.

Mg.5: 1 ♀ (NMW 1983)

Mg.12: 1 ♀ j. (NMW 1984)

Mg.18: 1 j. (NMW 1988)

Mg.60+59: 3 ♀♀ (NMW 1998) et 1 ♀ (MNHN de Paris, collection Myriapodes DA 214).

En l'absence de mâle, il est impossible de parvenir à situer ces femelles de taille assez grande (Longueur 9 mm; diamètres 1,05 et 0,90 mm), de coloration brune uniforme (sauf la massue antennaire dépigmentée), à bourrelets dorsolatéraux médiocres et macrochètes assez longs (0,4 mm), qui ont des vulves très semblables à celles de *B. marojezyae* mais qui ne présentent pas l'ensemble des caractères d'aucune des espèces du Massif de Marojezy ni d'aucune de celles auxquelles conduit la clé ci-dessus; il s'agit probablement d'une autre espèce inédite.

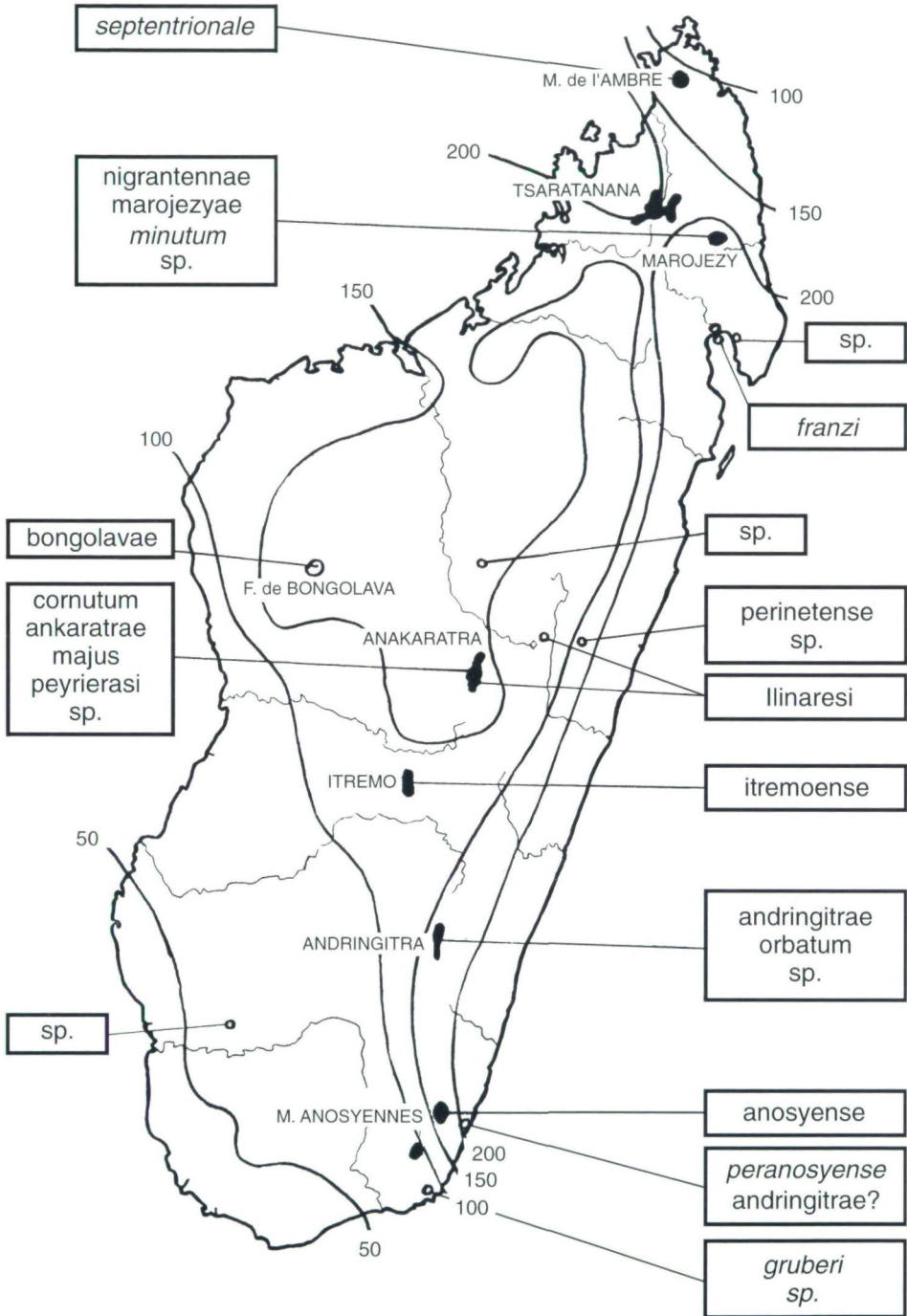


Fig. 27: Distribution du genre *Betscheuma* d'après MAURIÈS (1994), corrigé et complété. Isohyètes (50 à 200) et zones phytogéographiques de haute montagne (en noir, les principaux massifs) sont tirés de PAULIAN (1961). Le nom des taxons nouveaux récoltés par H. Franz est en italique.

***Betscheuma* (?) sp.**

Mg.45: 1 ♂ (NMW 1992)

Cette femelle à 32 anneaux pourrait appartenir à un genre inédit, différent de *Betscheuma*: les caractères externes tirés des métazonites, où les bourrelets sont médiocres et situés à mi-hauteur des flancs, se signalent notamment par la rugosité du dos et la striation des flancs, qui n'existent chez aucun *Betscheuma*. Longueur 6 mm. Coloration brunâtre uniforme (yeux: 12332, dépigmentés). Massue antennaire 3,5 fois plus longue que large. Macrochètes médiocres, atteignant en longueur environ le 1/4 de la largeur du métazonite.

**Conclusion**

Les récoltes de H. Franz, effectuées seulement deux ans après celles de J.M. Betsch, les complètent très opportunément, puisque, outre la découverte de taxons nouveaux, elles nous permettent de voir que le genre *Betscheuma* existe aussi dans deux des autres régions de Madagascar où l'on pouvait s'attendre à le rencontrer: la Montagne de l'Ambre, dans l'extrême Nord, et la Baie d'Antongil, dans le Nord-est. Parmi les 5 espèces nouvelles, quatre ont été décrites sur un seul mâle, et parmi ces dernières, il en est deux dont le statut reste encore à préciser à la lumière de nouveaux matériaux: la première parce qu'elle est peut-être synonyme d'une autre (*B. peranosyense*), la seconde parce qu'elle pourrait appartenir à un taxon de rang générique inédit (*B. gruberi*). Enfin, une femelle non identifiée présente des caractères externes qui laissent supposer qu'un autre genre de Craspedosomides reste à découvrir à Madagascar.

**Remerciements**

L'auteur remercie bien vivement le Dr. Jürgen Gruber, curator au Naturhistorisches Museum Wien, qui a encore une fois manifesté son esprit coopératif en lui confiant l'étude du précieux matériel récolté par H. Franz. Il associe à cet hommage l'auteur des dessins qui illustrent cette note, Mme Michèle Bertoncini (MNHN-CNRS, Paris).

**Références**

- FRANZ, H. 1979: Ökologie der Hochgebirge. – Verlag E. Ulmer, Stuttgart, 495 pp.
- MAURIÈS, J.-P. 1981: Craspedosomida, Stemmiulida et Cambalida (Myriapoda: Diplopoda) de Sri Lanka (Ceylan). – Entomologica Scandinavica, suppl. 11: 33-62.
- MAURIÈS, J.-P. 1994: Découverte de Diplopedes Craspedosomides à Madagascar: *Betscheuma* n.g. de la famille gondwanienne des Pygmaeosomatidae Carl, 1941. – Bulletin du Muséum national d' Histoire naturelle, Paris, 4 série, 16, A, 1: 55-86.
- PAULIAN, R. 1961: Faune de Madagascar. XIII. La Zoogéographie de Madagascar et des îles voisines. – Publications de l'Institut de Recherche Scientifique, Tananarive, 481 pp.
- RIBAUT, H. 1920: Notes sur les Chordeumoïdes de France. – Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, 48, 1: 18-34.
- SHEAR, W. 1979: Diplopoda from the Nepal Himalayas. Chordeumida with comments on the Asian chordeumid fauna. – Senckenbergiana biologica, 60, 1/2: 115-130.