

**Contribution à l'étude des microparasites des
termites brésiliens. Flagellés du contenu
instestinal d'*Heterotermes tenuis*
(Hagen 1858)**

par le
(Avec 8 planches et 2 microphotographies)

Prof. I. Froilano de Mello
médecin-colonel

Je dédie cette étude à l'Institut Oswaldo Cruz et à l'équipe des savants qui y travaillent. C'est à l'invitation de leur directeur, le Prof. OLYMPIO DA FONSECA FILHO, que j'eus la bonne fortune de faire ma connaissance avec ce merveilleux pays qu'est le Brésil.

INTRODUCTION

Les premières études sur la faune intestinale des termites du Brésil appartiennent à MAX HARTMANN (1) et concernent les parasites du *Coptotermes hartmanni* Holmgr.. Hanté par les idées de sexualité des protozoaires qui, plus particulièrement au temps de SCHAUDINN, furent si chères aux biologistes allemands, HARTMANN décrivit chez ce termite trois types de *Triconymphides* qu'il interpréta comme des stades évolutifs d'un seul Protozoaire, soit des formes jeunes, mâles et femelles (*junge, männliche u. weibliche*) de la soidisant *Triconympha hertwigi*.

Bientôt après, GRASSI et FOA (2) montraient l'erreur des conceptions de HARTMANN et créaient des genres nouveaux que, entrés depuis lors dans la systématique des Protozoaires, l'on a vu être si largement répandus chez certaines espèces de Termites du globe. Pour la forme mâle de HARTMANN les auteurs italiens créèrent le genre *Pseudotriconympha*; pour la forme femelle le genre *Holomastigotoides* et les formes soidisant jeunes furent démontrées appartenir au genre *Spirotriconympha* que les auteurs avaient créé en 1911 pour la *S. flagellata* (genotype), parasite de *Reticulitermes lucifugus* et jusque la erronément classifiée par les mêmes auteurs italiens comme *Pyrrsonympha flagellata* Grassi, 1892, Grassi et Sandias 1893.

Ainsi, après ces corrections, les Triconymphides de *Copt. hartmanni* Holmgr. du Brésil — jusqu'à ce que quelque investigateur soit assez heureux pour en faire une révision, ce qui serait absolument désirable — sont:

Pseudotriconympha hertwigi (Hartmann) Grassi.

Holomastigotoides hertwigi (Hartmann) Grassi.

Spirotriconympha sp. (Hartmann) Grassi — très probablement la même que *S. flagellata*.

Et ce sont, que je le sache, les seuls *Triconymphides* décrits chez les Termites Brésiliens, dont la faune parasitaire n'a d'ailleurs assez attiré l'attention des savants nationaux, car dans la littérature protozoologique nous n'avons trouvé, pendant tout ce temps, qu'une étude de GILBERTO DE FREITAS sur quelques flagelles du *Kaloter- (Neotermes) wagneri* Desneux 1904 (3)

* * *

La plus grande difficulté contre laquelle se heurte un investigateur de ce groupe de parasites — outre celles qui sont évidemment inhérentes à l'étude de ces protozoaires eux-mêmes — c'est celle qui concerne l'identification du termite en question. Ainsi, je ne saurais assez remercier le termitologue de l'Institut Biologique de São Paulo qui a bien voulu identifier le termite en étude comme *Heterotermes tenuis* (Hagen 1858). Ceci dit, je décrirai dans ce mémoire, en trois chapitres, les flagellés de ce termite.

BIBLIOGRAPHIE

1. MAX HARTMANN
in Festschr. 60sten Geburtstag R. Hertwigs I : 351-396.
2. GRASSI B. et FOA A.,
Intorno ai Protozoi dei Termitidi in Rendic. della R. Accad. dei Lincei XX Serie 5 Fasc. 10, 1911.
3. GILBERTO DE FREITAS,
Sobre a morfologia e ciclo evolutivo dos flagelados do gênero *Metasaccinobaculus* n. gen. (*Polymastigina*, *Oxymonadidae*) do termita *Kalotermes (Neotermes) wagneri* Desneux 1904, com a descrição de duas espécies novas in Mem. Inst. Oswaldo Cruz 43(2) : 349-378, 1945.

CHAPITRE I

MORPHOLOGIE, STRUCTURE ET IDENTIFICATION DU GRAND TRICONYMPHIDE PARASITE D'HETEROTERMES TENUIS

Trois échantillons de ce Termite me sont parvenus, dont deux grâce à l'obligeance du Prof. SAMUEL PESSOA de la Fac. de Med. de São Paulo et le troisième, de Santos, par la gentillesse de mon ancien élève, le Dr. MANOEL DE FIGUEIREDO. Les deux premiers viennent de la *Estação Experimental de Sertãozinho*, Etat de São Paulo et portant les étiquettes suivantes: I — Trouvé dans le sol. Attaque aussi les plantations; II — Trouvé dans les papiers et livres.

En les examinant, on a vu que l'échantillon I contenait en réalité, deux sortes de termites: l'un, nettement terricole et parmi ces termites terricoles un petit morceau de bois rongé par l'*Heterotermes*.

Tous les trois identifiés par le Dr. R. L. d'Araujo, le termitologue de l'Instituto Biológico comme *Heterotermes tenuis* (Hagen 1858).

* * *

L'*Heterotermes tenuis* n'est pas une espèce purement brésilienne, mais néotropicale et DORIS MACKINNON, l'ayant trouvée à Trinidad, a écrit sur ses parasites intestinaux deux memoires sur lesquels nous reviendrons en étudiant les *Holomastigotoides* et *Spirotriconympha* qui parasitent nos spécimens brésiliens (4, 5). La *Pseudotriconympha* dont nous nous occupons dans ce chapitre, n'a pas fait l'objet de recherche d'aucun protozoologiste, malgré que DORIS MACKINNON l'a entrevue et lui fait une référence passagère.

La technique employée fut: fixation humide par le Sublimé-Alcool de Schadin et par le Bouin; coloration par l'Hemalun de Mayer, l'hématoxyline à fer d'Heidenhain et Delafield.

J'ai voulu, tout d'abord, comparer les spécimens de ce grand *Triconymphide* dans les deux essaims de Sertãozinho, l'essaim de Santos ayant surtout servi pour l'étude de l'appareil parabasal: les résultats de cette comparaison sont enregistrés dans les tableaux à suivre.

I — Mesures prises sur 35 parasites de chaque essaim

No D'INDIVIDUS	Longueur	Largeur	No D'INDIVIDUS	Longueur	Largeur
(Essaim I)			(Essaim II)		
.....	.....	.....	2.....	100	2/40
.....	.....	.....	4.....	110	3/40; 45
.....	.....	.....	1.....	120	40
1.....	130	25	4.....	130	2/30; 45;50
2.....	135	25; 30	1.....	135	30
.....	.....	.....	5.....	140	45; 50; 55; 60; 80
2.....	145	25; 30	1.....	145	45
5.....	150	2/30; 35; 2/40	5.....	150	2/20; 25; 40; 45
3.....	160	2/30; 40	2.....	160	35; 45
4.....	170	20; 25; 2/30	2.....	170	25; 50
3.....	180	2/30; 70	2.....	180	50; 60
2.....	190	40; 45	3.....	190	2/25; 40
1.....	195	40	.....	.....	.....
3.....	200	25; 40; 50	2.....	200	2/25
3.....	210	2/30; 45	1.....	210	50
1.....	220	50	1.....	220	50
1.....	230	45	.....	.....	.....
1.....	245	40	.....	.....	.....
2.....	250	25; 50	.....	.....	.....

En résumé: long. min. 125; max. 250; la plupart (environ 75%) entre 145-210 microns.

En résumé: long. min. 100; max. 220; la plupart (environ 77%) entre 130-200 microns.

II — Situation du noyau chez 35 exemplaires de chaque essaim

(Essaim I)

Noyau dans le milieu du corps 17
 Dans la portion ant. 17
 Dans la portion post. 1

(Essaim II)

Noyau dans le milieu du corps 14
 Dans la portion ant. 13
 Dans la portion post. 8

Conclusion — A part des petites variations individuelles, le grand *Triconymphide* de nos deux échantillons d'*Heterotermes tenuis* de Ser-tãosinho appartient à une seule espèce, les individus de l'échantillon II étant un peu plus courts et trapus et montrant plus souvent le noyau dans la partie postérieure du corps. Le *Triconymphide* de l'essaim de Santos est le même. Il nous a servi plus spécialement pour l'étude de son appareil parabasal.

Structure — Pour quelqu'un qui est familiarisé avec l'étude des genres *Triconympha* et *Pseudotriconympha*, comme nous l'avons été en étudiant ces genres chez les termites indiens, la structure du grand *Triconymphide* d'*Heterotermes tenuis* apparaît relativement simple et se présente avec une éclatante clarté dont nos dessins et microphotos donnent une idée assez précise.

Pour en faire une description j'utiliserai la même terminologie que j'ai employée ailleurs et dont j'ai déjà donné l'homonymie correspondante à la description des autres auteurs. Ainsi, je diviserai le parasite en trois régions, la première que j'appelle la *tête*, la *seconde* le *cou* et la *troisième* le *corps*, sans prétendre, naturellement, homologuer ces régions à celles qui portent des noms similaires chez les métazoaires. Ceci dit, je passerai à décrire les mêmes régions.

Premier segment ou tête. Hyaline, en forme d'ombrelle de champignon, comme on la trouve chez la plupart des *Triconympha* et *Pseudotriconympha*. Dans des centaines de spécimens examinés nous n'avons jamais vu quelque trace d'alvéolation comme je l'ai trouvée chez d'autres espèces de ces genres. Sa consistance est très délicate et rarement on trouve cette organelle formant une calotte complète au pôle supérieur du parasite. En général, elle se ratatine, donnant des plis irréguliers qui sont figurés dans nos dessins. Ses contours sont plus accusés au bord supérieur et ces extrémités latérales qui débordent le contour de l'organelle sont constitués par deux *barbelles sidérophyles*, élégamment recourbées.

Deuxième segment ou cou. Sa structure est relativement simple, lorsque comparée à d'autres espèces. Une formation interne, médiane, tubulaire, ma *tige en sablier* et que est le *centroblépharoplaste*, n'a plus dans son pôle supérieur la menisque notée chez d'autres parasites similaires, mais est surmontée d'une *lentille sphérique*, circulaire en projection et qui dans son intersection avec les bords du centroblépharoplaste montre *deux granules basaux*, un de chaque côté, fortement sidérophyles, d'où semblent provenir les bords latéraux du même centroblépharoplaste. Ces bords ne sont pas uniformément linéaires, mais légère-

ment convexes dans leur contour interne, de façon que la lumière de cette organelle subit une sorte d'étranglement dans son tiers supérieur que la fait davantage ressembler à un sablier. Chez d'autres espèces, comme par ex., chez *Ps. belari*, par de *Leucotermes indicola* Wasm., c'est le contour externe qui subit cet étranglement; dans l'espèce actuelle le contour externe est plutôt droit et l'apparence de *sablier* due à la convexité de ses bords internes — des détails minimes mais qui possèdent une grande importance taxonomique. Dans des préparations bien réussies on voit au milieu de cette formation tubulaire un *filament axial* dont nous n'avons pu voir ni l'origine ni ses connexions inférieures. Le pôle inférieur n'est plus constitué comme chez *Ps. belari* par une *double menisque transversale inférieure*. Il se termine par un *anneau circulaire* dont nous verrons bientôt l'importance.

La ligne d'ectosarque de ce deuxième segment ou *cou* est constituée par *deux lignes* plus faiblement colorées et qui sont souvent réunies en une large bande qui se continue avec l'ectosarque du *corps*, conservant cette apparence jusque dans le segment supérieur du *corps*, ou, environ, son *quatrième* ou *cinquième supérieur* et s'amincissant ensuite sur les $\frac{3}{4}$ ou $\frac{4}{5}$ restants du même corps.

C'est dans la ligne externe de l'ectosarque que prennent insertion les *courts flagelles immobiles de la 1ère série*. Important à remarquer: aucune fente articulaire ou *citarthrosi* de Grassi ne sépare le *cou* du *corps*, de façon que, naturellement, notre parasite appartient au genre PSEUDOTRICONYMPHA.

Dimensions du centroblépharopaste: Long. $9\frac{1}{2}$ -12 microns; larg. au pôle supérieur $2\frac{1}{2}$; larg. à la base 3 microns.

Troisième segment ou corps. Je diviserai le corps en deux portions: l'une représentée par son *quatrième* ou *cinquième supérieur* et l'autre par les $\frac{3}{4}$ ou $\frac{4}{5}$ restants. Car la structure de ces deux portions est tout à fait différente.

Portion supérieure. Elle est limitée, extérieurement, par les lignes fortement sidérophyles qui s'effilent vers leurs extrémités distales et sont la continuation des bords latéraux du centroblépharoplaste. C'est une aire triangulaire avec son vertex en haut, où, dans le *plan superficiel* on trouve une infinité de *granules et bâtonnets basaux* (ces derniers atteignant même 0,75 micron de longueur) et qui donnent *origine* aux *longs flagelles extrêmement mobiles de la 2nde série*.

Dans un *plan plus profond* on trouve la *zone des myonèmes*. Ceux-ci proviennent de l'*anneau inférieur du centroblépharoplaste*, ne sont pas dichotomisés comme chez plusieurs espèces similaires, mais apparaissent comme des fouets qui dans l'extrémité distale se bifurqueraient ou trifurqueraient. Il est possible que chaque myonème soit en réalité indépendant l'un de l'autre et que leurs extrémités proximales, très serrées les unes contre les autres, donnent cette illusion optique d'une manche de cravache qui se terminerait par des branches divergentes, s'écartant l'une de l'autre, dont l'aspect est si nettement reproduit dans la microphoto respective.

Portion inferieure. C'est ici que se loge le *noyau* dont la situation est variable, comme nous l'avons déjà montré, le *noyau* étant parfois presque au bout de la portion postérieure. Le *noyau* est nettement circulaire et quelques aspects morphologiques ovalaires que l'on rencontre sont dûs à la contraction de l'organelle lors de la fixation par les réactifs. Sa membrane est très mince et l'endosome constitué par des amas chromatiques irrégulièrement épars. Pas d'hétérochromosome. L'intervalle entre l'endosome et la membrane n'excède point 1 micron.

Chez plus de 700 individus examinés nous n'avons pu trouver aucune trace de phénomène mitotique ou prémitotique.

La constitution du *corps* est alvéolaire et son ectosarque sillonnée par des *bandes longitudinales leiotropes*, parallèles, remplies de *granules basaux* où s'insèrent les *flagelles de la troisième série* qui sont semiactifs, ondulent plutôt avec les mouvements du parasite et augmentent en longueur à proportion que l'on atteint le pôle inférieur. Seule une petite partie du pôle inférieur est dépourvue de flagelles.

Dans le *corps* on trouve des bactéries, d'inclusions diverses et de fragments de bois, comme chez d'autres espèces similaires.

Dimensions des divers flagelles: Première série 8-9 microns; *Deuxième série* 17-20; *Troisième série* 7-9, les plus courts.

Parabasal: Dans les préparations colorées par le Heidenhain ou Delafield, il nous a semblé que dans quelques spécimens, au moins, on entrevoyait un *parabasal* ou *corps homologue*, sous forme d'une zone plutôt compacte qui descend du centroblépharoplaste et passe tangentiellement au *noyau*. Désirant étudier plus minutieusement ce sujet, nous nous sommes adressés au Prof. HAROLD KIRBY qui, aimablement, nous indiqua quelques techniques spéciales parmi lesquelles nous employâmes celle de *l'impregnation par le protargol* dont nous donnerons ici le procédé dans les termes précis que le Prof. KIRBY a eu la gentillesse de nous communiquer.

Procedure for activated protargol impregnatio

Procedure for activated protargol impregnatio

1) a 1% protargol solution in distilled water should be prepared. Put the water in a dish or beaker and scatter the protargol powder on the surface. Do not stir, do not heat and do not disturb the vessel until solution has taken place. Make fresh as needed.

2) Put copper wire or thin sheet copper into the vessel to be used for staining, in the amount of 5 gr, to 100 cc of protargol solution. It is convenient to use cover glasses for carrying the object to be impregnated and to use Columbia cover glass staining dishes for the process. These dishes hold 10 cc. of fluid. A length of copper wire weighing 0,5 gr. may be bottled and placed in the bottom of the dish before adding the protargol solution. Cover glasses may also be carried through the process in Petri dishes, into which pieces of thin sheet copper or wire are placed.

3) Leave the preparation in the protargol solution for one or two days. It may be advantageous to keep the dishes in an incubator at 37 C. The time and temperature must be adapted to the material and results desired. For the second day the preparation may be transferred to fresh protargol solution with fresh copper.

- 4) Wash in distilled water.
- 5) Reduce in hydroquinone (1% hydroquinone in 5% sodium sulphite) for 5 to 10 minutes. A weaker solution may be satisfactory.
- 6) Wash several times in distilled water.
- 7) Place in aqueous gold chloride 1% or less, 4 or 5 minutes.
- 8) Wash in distilled water.
- 9) Place in 2% aqueous oxalic acid until a purplish colour appears. This should be in about 3 minutes.
- 10) Wash well several times.
- 11) Place in 5% aqueous sodium thiosulphate 5 to 10 minutes.
- 12) Wash well several times in distilled water.

Je ne saurais dire que cette technique ait réussi dans mes mains avec une clarté telle qui me permette de donner des microphotos de mes préparations; mais elle a eu un avantage: c'est de me montrer que la zone plutôt compacte entrevue dans les préparations par l'hématoxyline à fer d'HAIDENHAIN ou par le Delafield était, en réalité, constituée par un faisceau de fibres parallèles, bien distinctes surtout dans les 3/4 inférieurs du corps parabasal. L'*appareil parabasal* se présente ici sous forme d'un faisceau simple qui, bien que situé dans un plan différent, passe tangentiellement au noyau qu'il déborde parfois dans sa portion inférieure; rarement, cependant on voit ce faisceau se diviser en deux branches passant d'un côté et de l'autre du noyau.

Dans de belles préparations à l'hématoxyline à fer faites par Mr. VITTAL, concernant une *Pseudotriconympha* d'*Heterotermes malabaricus* et que j'eus l'occasion d'examiner (le travail de Mr. VITTAL est encore inédit), le parabasal se montre avec une telle évidence que nous sommes longtemps restés sans savoir si nous étions en présence d'une *Triconympha* ou *Pseudotriconympha*. Car, la présence d'un parabasal a été jusqu'à présent considérée comme un des caractères différentiels entre ces deux genres. Ce fut KIRBY qui le premier signala un appareil parabasal chez une *Pseudotriconympha* sp. du *Leucotermes aureus* Snyder de la Californie. Il ne la décrivit ni la nomma mais en donna une figure dans son mémoire sur les *Triconympha* (6). Mr. VITTAL a rencontré, sans doute, l'appareil parabasal, chez la *Pseudotriconympha* d'*Heterotermes malabaricus*. Et maintenant nous le trouvons chez l'espèce que nous sommes en train de décrire.

* * *

En resumant les caractères de notre parasite, nous signalerons en détail ceux qui appartiennent au type générique et ceux qui nous semblent nettement spécifiques: Corps divisé en trois segments (caract. génér.). Premier segment ou *tête*, hyaline, en ombrelle de champignon, si mince qu'elle conserve rarement sa forme de calotte sphérique mais se ratatine lors de la fixation par les réactifs et forme des plis irréguliers (caract. spécif.) au dessus du deuxième segment ou *cou*. Deux *barbelles sidérophyles*, une de chaque côté, débordant le point de confluence de la ligne supérieure et inférieure du contour de cette *tête de champignon* (caract. plutôt génér. d'après mes observations chez d'autres parasites similaires); deuxième segment ou *cou* renfermant au milieu le *centro-*

blépharoplaste, tubulaire, en sablier, contenant au milieu un *filament axial* (caract. génér.) et surmonté d'une *lentille sphérique* (caract. spécif.) aux bords de laquelle deux *granules basaux* donnent origine aux lignes marginales du centrobépharoplaste (caract. génér.) qui loin d'être uniformément linéaires, sont plutôt légèrement convexes par dedans, de façon que l'apparence tubulaire du sablier est due à cette convexité interne des bords marginaux. Le pôle inférieur du centrobépharoplaste termine par un *anneau* (caract. spécif.) où s'insèrent les *myonèmes* de la partie supérieure du troisième segment ou *corps* du parasite. Le centrobépharoplaste est entouré d'une zone d'ectosarque, bordée par deux lignes parallèles, moins sidérophyles que le contour du centrobépharoplaste et souvent fusionnées de façon à former une bande homogène. C'est sur cette bande d'ectosarque que s'insèrent les *courts flagelles immobiles de la 1ère série* qui entourent le *cou* (caract. génér.)

Vient enfin le troisième segment ou le *corps* proprement dit qui n'est pas séparé du cou par aucune fente articulaire comme celle qui caractérise le gen. *Triconympha*. La structure du corps diffère selon il s'agit de sa portion supérieure ou inférieure. La *portion supérieure* représente un quatrième ou cinquième de la longueur du corps et est limitée par l'intersection des bords fortement sidérophyles du centrobépharoplaste, descendant en direction divergente et formant une aire triangulaire qui aboutit à leur intersection avec les bords de l'ectosarque (caract. génér.). C'est dans cette zone que l'on rencontre: I — dans un plan plus profond les *myonèmes en cravache* (caract. spécif.) qui, insérés sur l'anneau inférieur du centrobépharoplaste, se répandent comme des fouets bi ou trifurqués, ce qui d'ailleurs peut n'être qu'une illusion optique, les myonèmes pouvant être, en réalité, indépendants dès l'origine et leur rassemblement dans la portion proximale donnant l'impression de cravache qui se bi ou trifurque dans la portion distale; II — dans un plan plus superficiel la *zone des granules et bâtonnets basaux* (caract. spécif.) où s'insèrent les *grands flagelles de la 2nde série* (caract. génér.).

Le reste du corps a une structure uniforme: endoplasme alvéolaire, renfermant des fragments de bois et inclusions diverses, ectoplasme limité par deux lignes, continuation des lignes d'ectosarque du *cou*, et sillonné par des *bandes longitudinales leiotropes*, remplies de petits granules basaux où s'insèrent les *flagelles demimobiles de la 3ème série* qui, devenant de plus en plus grands vers le pôle inférieur, laissent cependant entièrement libre et dénudée une petite aire dans la partie postérieure du parasite (caract. génér.).

C'est dans cette partie du corps que se loge le noyau, en general dans une situation équatoriale, mais parfois antérieure ou postérieure et présentant une structure tout à fait similaire à celle des noyaux des *Triconympha* et *Pseudotriconympha*. Ce parasite possède un parabasal qui paraissant compacte, est constitué, en réalité, par des fils parallèles, visibles surtout dans la partie inférieure. Le corps parabasal, souvent divisé en deux faisceaux passe tangentiellement au noyau (caract. spécif.).

Dimensions: Long. min. 100, max. 250, la plupart (environ 75%) entre 145-210 microns. Ces dimensions subissent de légères modifications dans les différents essaims de termites. *Centroblepharoplaste:* long. 9½-12 microns; largeur au pôle sup. 2½; à la base 3 microns; *Noyau* 12-16 microns de diamètre. *Flagelles:* 1ère série 8-9 microns; 2nde série 17-20; 3ème série 7-9, les plus courts.

Classification du parasite. Notre parasite appartient incontestablement au genre *Pseudotriconympha* dont les espèces diffèrent souvent l'une de l'autre par des détails si minimes qu'il devient impossible de réunir dans la littérature tous les éléments nécessaires pour une comparaison, même parce que les descriptions de quelques auteurs méprisent parfois ces détails. Il me serait très utile d'étudier personnellement l'espèce *Ps. hertwigi*. En attendant que je sois assez heureux pour trouver le termite *Copt. hartmanni* Holmgren, pour faire une révision de sa faune parasitaire, je donnerai ici quelques éléments différentiels:

Ps. hertwigi. Long. environ 160 microns (Kirby), 330-760 (Ward-Cutler). *Noyau* dans la portion antérieure.

Ps. grassii Koidzumi, par, de *Copt. formosanus*, a 200-300, rarement 500 de longueur.

Les espèces indiennes ont des caractères spécifiques tout à fait différents. (7, 8, 9).

La mince tête hyaline qui se ratatine facilement sous les fixatifs, l'anneau basal d'où sortent les myonèmes, l'aspect spécial de ceux-ci en cravache, la zone des bâtonnets et granules basaux d'où émergent trois flagelles de la 2nde série et les dimensions de ceux-ci ainsi que d'autres flagelles, la situation du noyau et l'absence totale d'hétérochromosome sont autant d'éléments qui m'autorisent à considérer cette *Pseudotriconympha* une espèce nouvelle que je nomme PSEUDOTRICONYPHA PAULISTANA SP. N. en hommage à la ville de São Paulo où j'ai commencé ces études.

Mes remerciements à Mr. le Prof. SAMUEL PESSOA pour les facilités qu'il a bien voulu m'accorder pour mener à bout cette étude, à Mr. le Prof. FLORIANO D'ALMEIDA pour son aide et au Prof. HAROLD KIRBY pour ses précieuses et encourageantes informations.

BIBLIOGRAPHIE

4. MACKINNON DORIS,
Observations in Triconymphids. I. The nucleus and axostyle of Holomastigotoides hemigymnum Grassi in Quart. Journ. Micr. Sci. 70 : 173-191 1926.
5. MACKINNON DORIS,
Observations on Triconymphids II. The structure of Microspironympha elegans *ibidem* 71 : 47-56, 1927.
6. KIRBY JOR HAROLD,
Flagellates of the genus Triconympha in termites in Univ. Calif. Publ. Zool. 37 : 15, 1932.
7. FROILANO DE MELLO,
Triconymphides de l'intestin de Leucotermes indicola Wasm., avec référence spéciale à la complexité de leurs phénomènes mitotiques in Trans. 7th Far Eastern Assoc. Trop. Med. Calcutta, 1928.

8. FROILANO DE MELLO,
Revision des Triconymphides du Leucotermes indicola Wasm. in Arquiv. Esc. Med. Cirurg. Nova-Goa Serie A 1927.
9. FROILANO DE MELLO,
Contribution a l'étude des Triconymphides et d'autres flagelles parasites des termites indiens in Compt. Rend. XII Congr. Internat Zool. Lisbonne, 1935.

RESUMO

Pseudotriconympha paulistana sp.n.

O autor descreve uma *Pseudotriconympha* do termita brasileiro *Heterotermes tenuis* (Hagen 1858) estudada em três colonias colectadas, duas em Sertãozinho e uma em Santos. Corpo dividido em três segmentos (caract. gener.): Primeiro segmento ou *cabeça* hialina, aparência de umbrela de cogumelo que pela sua extrema delgadez raras vezes conserva a forma esférica, mas forma pregas irregulares sob a ação dos fixadores (caract. especific.). Duas *barbelas siderófilas* flutuam, uma de cada lado, como fitinhas livres nos ângulos laterais do seu contorno (caract. gener, segundo as obs. pessoais do autor em Triconinfídeos deste grupo).

O 2.^o segmento, ou *pescoço* ou *colo* contem no seu centro o *centroblefaroplaste*, formação tubular em forma de ampulheta tendo no meio um *filamento axial* (caract. gener.) e no seu polo superior uma *lente esférica* (caract. especific.) com um granulo basal de cada lado donde partem os bordos laterais do centroblefaroplaste (caract. gener.) que não são uniformemente lineares, mas convexos para dentro, por forma que o estrangulamento em ampulheta é devido a essa convexidade projetando-se no calibre do tubo. O polo inferior do centroblefaroplaste suporta um *anel* (caract. especific.) onde se inserem os *mionemas* da porção superior do terceiro segmento ou *corpo*. O centroblefaroplaste é cercado por uma camada de ectosarca a duplo contorno, mas cujos bordos muitas vezes se fundem numa só larga faixa mais ou menos homogênea. É nesta linha de ectosarca que se inserem os curtos *flagelos imóveis da 1.^a série* que envolvem o *pescoço* do parasita.

O terceiro segmento ou *corpo* não é separado do *pescoço* por nenhuma fenda articular do tipo de citartrose de GRASSI que caracteriza o gen. *Triconympha*. A estrutura do corpo difere segundo se trata da sua porção superior ou inferior: a) a porção superior é constituída por 1/4 ou 1/5 do corpo e é uma área triangular limitada pela continuação das linhas siderófilas marginais do centroblefaroplaste e sua intersecção com as linhas da ectosarca que, por seu turno, são a continuação da ectosarca do *pescoço* (caract. gener.). É nesta zona que se encontra: (I) num plano profundo os *mionemas em chicote* (caract. especific.) que inseridos no anel inferior do centroblefaroplaste, se expandem em baixo, bi ou trifurcando-se como os flagelos de um chicote. Escusado dizer que é muito provável que essa aparência seja devida a uma ilusão óptica e que na realidade os mionemas sejam independentes e à sua confluência na porção superior seja devida a aparência de cabo de chicote acima

referida; (II) num plano mais superficial uma zona de *granulos e bastonetes basais* (caract. especif.) donde emergem os *longos flagelos móveis da 2.^a série* (caract. gener.); b) o resto do corpo tem uma estrutura mais ou menos uniforme: endoplasma alveolar, contendo fragmentos de madeira e inclusões diversas, ectosarca com *bandas longitudinais leiotropas*, cheias de *minúsculos granulos basais* donde emergem os flagelos semimóveis da 3.^a série que são cada vez mais longos à proporção que se desce para o polo inferior e faltam completamente numa pequena área situada na parte posterior do parasita. (caract. gener.).

É no terceiro segmento ou *corpo* que fica situado o *núcleo*, em geral no plano mediano, mas às vezes anterior ou posterior, e cuja estrutura é totalmente similar à dos núcleos das *Triconinfas* e *Pseudotriconinfas*. Este parasita possui um *parabasal*, zona compacta que colorações especiais de impregnação pelo protargol mostram ser constituído por fibras paralelas, passando tangencialmente ao núcleo, às vezes em dois feixes divergentes.

Dimensões: Compr. min. 100, max. 250, a maioria entre 145 a 210. Ligeiras variações segundo as colônias de termites estudadas. *Centroblefaroplaste:* compr. 9½-12; larg. na extr. sup. 2½; na base 3 microns. *Núcleo* 12-16 micr. de diâmetro. *Flagelos:* 1.^a série 8-9; 2.^a série 17-20; 3.^a série 7-9, os mais curtos.

SUMMARY

Pseudotriconympha paulistana n.sp.

Body divided into three segments (generic character): Its segment or *head*, hyaline, shaped in the form of a mushroom umbrella which, being extremely thin, seldom keeps the aspect of a spheric calotte but is shrunken after fixation and shows a very irregular aspect (specific character.). Two siderophâil *barbelles*, one on each side, float at the corners of this organel (gen. char. after my observations); 2nd segment or *neck* in whose middle lies the *centroblepharoplast*, a tubular formation, hourglass like, containing a central axial filament (gen. char.) and in its upper part a *spheric body* (specif. char.) showing laterally *one basal granule*, from which start the lateral borders of the *centroblepharoplast* (gen. char.) which are not uniformly linear but somewhat convex internally in order that the hourglass like appearance is rather due to this inner convexity of the marginal borders of the *centroblepharoplast*. The inferior pole of the *centroblepharoplast* holds a *circular ring* (specif. char.) where are inserted the *myonemes* of the upper part of the *body*. Around the *centroblepharoplast* lies the ectosarc, a band bordered by two lines, often fused into one large band where are inserted the *short immobile flagella* of the *1st series* which surround the *neck* (gen. char.).

The 3rd segment of the *body* is not separated from the *neck* by any articular split or GRASSI's *citartrosi* as in the genus *Triconympha*. Its

structure differs strongly if we consider its upper and lower portion: a) in the upper portion which represents I 4th or I 5th of the *body* there is a triangular area limited by the intersection of the siderophyl borders of the centrolepharoplast, which continue in the body, with the borders of the ectosarc. It is in this area that we find: (I) in a deeper plan the *myonemmes in which like formation* (specif. char.), which inserted on the inferior ring of the centrolepharoplast spread downwards as bi or trifurcated branches — needless to say that this may be an optical illusion and every myonemme perfectly independent since since the origin, their close proximity on the upper area giving the appearance of fusing them together at this level; (II) in a more superficial plan the *zone of basal rods and granules* (specif. char.) from which emerge the *long mobile flagella of the 2nd series* (gen. char.); b) the remaining of the body has a rather uniform structure: alveolar endoplasm, containing fragments of wood and other inclusions, ectoplasm limited by two lines, continuing the ectoplasmic lines of the *neck* and crossed by *leiotropic longitudinal parallel bands* full of *basal granules* from which emerge the *semimobile flagella of the 3rd series* which become longer at the inferior portion of the body but are entirely absent at a small posterior zone of the parasite (gen. charact.).

It is in this segment of the body that lies the *nucleus*, generally in equatorial plan, but often more anterior or posterior and showing a structure entirely similar to that of the nuclei of the gen. *Triconympha* or *Pseudotriconympha*. This parasite possesses a parabasal or somewhat similar body, a compact zone passing tangentially to the nucleus, often divided in two bundles composed of parallel fibers (specific. charact.).

Measurements: Min. length 100, max. 250, mostly (75%) between 145 to 210 microns. Slight variations in different colonies of the termite. *Centrolepharoplast*: length 9½-12 micr.; width in upper pole 2½; in lower pole 3 micr. *Nucleus*: 12-16 micr. of diameter. *Flagella*: 1st series 8-9; 2nd. series 17-20; 3rd series 7-9 the shorter ones.

ZUSAMMENFASSUNG

Pseudotriconympha paulistana n.sp.

Des Körper ist in drei Segmente geteilt (generischen Charakters); 1. *Segment* oder *Kopf*, durchsichtig, von der Gestalt eines Pilzkopfes, der, äusserst dünn, selten das Aussehen einer kugelförmigen Kalotte bewahrt, sondern nach dem Fixieren zusammengeschrumpft ist und sehr unregelmässiges Aussehen zeigt (spezifischen Charakters). Zwei siderophyle Bartfäden, einer auf jeder Seite, schweben an den Seiten dieses Organellen (gen. Char. nach meiner Beobachtung); 2. *Segment* oder *Nacken*, in dessen Mitte die Zentrolepharoplast liegt, eine röhrenartige Bildung, einem Sanduhrglas ähnlich, in welcher eine zentrale Achsenfaser (gen. Char.) und im oberen Teil ein kugelartiger Körper (spez. Char.) enthalten ist, seitlich ein Basal-Körnchen zeigend, von

welchem die seitlichen Borsten des Zentropharoplast entspringen (gen. Char.), die nicht einförmig linienartig sind, sondern etwas konvex, so dass das Sanduhrglas-Aussehen eher von dieser innern Konvexität der Randborsten des Zentropharoplast herrührt. Das untere Ende des Zentropharoplast hält einen runden Ring (spez. Char.), wo die Myonemas vom obern Teil des *Körpers* eingefügt sind. Um das Zentropharoplast liegt die Ektosarc, ein Band von zwei Linien begrenzt, die oft in ein breites Band verschmelzen, wo die kurzen, unbeweglichen Geisseln der ersten Serie, die den *Nacken* umgeben, eingefügt sind (gen. Char.). 3. *Segment* oder *Körper* ist vom *Nacken* nicht durch eine artikuläre Spalte oder Grossi's *citartriosi* getrennt, wie es der Fall ist bei den Gen. *Triconympha*. Seine *Struktur* ist im obern und untern Teil sehr verschiedenartig: a) Im obern Teil, der $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{4}$ des Körpers ausmacht, und welcher durch den Durchschnitt der Siderophyl-Borten des Zentropharoplast begrenzt ist, die am Körper in auseinanderlaufender Richtung weitergehen, mit ihrer Intersektion mit dem Ektosarc einen Triangel-artigen Raum abschliessend, finden wir (gen. Char.): I. etwas tiefer gelegen die Myonema von Peitschen artiger Form (spez. Char.), die am untern Ring des Zentropharoplast eingesetzt sind und sich nach unten in zwei- oder dreifache Enden verlängern — natürlich kann das auch eine optische Täuschung sein, in welchem Falle jede Myonema vom Beginn an völlig unabhängig, mit ihrem Näherrücken im obern Teil ein Zusammenschmelzen derselben vermuten liesse —; II. in einer mehr oberflächlichen Lage die Zone der *basalen Stäbchen und Körner* (spez. Char.), von welchen die langen beweglichen Geisseln der 2. Serie entspringen (gen. Char.); b) der übrige Teil des Körpers hat eine ziemlich einförmige Struktur: alveolar Endoplasm, Teilchen von Holz und andere Inklusionen enthaltend, das Ektoplasm durch zwei Linien begrenzt, die ektoplastischen Linien des Nacken weiterführend und durch parallele, der Länge nach verlaufende leotropische Bänder gekreuzt, voll von Basal-Körnern, von welchen die *Geisseln* der 3. Serie entspringen, die am untern Teil des Körpers länger werden und völlig abwesend sind an einer kleinen hintern Zone des Parasiten (gen. Char.).

Es ist in diesem Segment des Körpers, wo die Kerne liegen, gewöhnlich auf äquatorialer Fläche, aber bald etwas mehr oben, bald mehr unten, eine Struktur zeigend, ganz derjenigen des Kerns der *Triconympha* oder *Pseudotriconympha* ähnlich. Dieser Parasit einen parbasalen Aparatus besitzt: eine kompakte Zone, die tangenziell zum Kern verläuft und ist oft in zwei, von parallelen Fasern gebildeten, Bündel geteilt.

Masse: Min. Länge 100, max. 250, meistens (75%) zwischen 145 bis 210 Mikrons. Leichte Abweichungen in verschiedenen Kolonien des Termiten. *Zentropharoplast*: Länge, $9\frac{1}{2}$ -12 Mikr.; Breite am obern Ende $2\frac{1}{2}$, im untern 3 Mikr. *Kern*: 12-16 Mikr. im Diameter. *Geisseln*: 1. Serie 8-9; 2. Serie 17-20; 3. Serie 7-9, die kürzern.

CHAPITRE II

LES DIVERS TYPES D'HOLOMASTIGOTOIDES QUE CE TERMITE
HÉBERGE, AVEC DESCRIPTION D'UNE ESPÈCE NOUVELLE,
H. OSWALDOI SP. N.

Le genre *Holomastigotoides* fut créé par GRASSI et FOA en 1911 (1) pour la soidisant forme féminine de *Triconympha hertwigi* Hartmann, du *Copt. hartmanni* Holmgr. Par une erreur de composition typographique on imprima *maschi*, ce qui fut bientôt corrigé par GRASSI. Celui-ci repète en 1917 (2) :

io ho ascritto as nuovo genero *Holomastigotoides* da me fondato quella forma che Hartmann ha ritenuto erroneamente *femmina* di *Triconympha hertwigi* Si tratta di un genere molto affine al genere *Holomastigotes* da me fondato molti anni fa per una specie abitante nel *Reticulitermes lucifugus* (*Holomastigotes elongatum*).

Il devient donc nécessaire de marquer les différences entre ces deux genres. GRASSI dit en 1911(1) :

Holomastigotes: le serie spirale di flagelli si possono facilmente seguire fino al principio dell'estremità anteriore donde si departono; manca il facio di fibre e l'ispessimento tubulare assile dell'estremità anteriore donde si departono; manca il facio di fibre e l'ispessimento tubulare assile dell'estremità anteriore; nell'endoplasma granuli speciali tondi, piu o meno grossi, poco rifrangenti; lungo le linee spirali dei flagelli, corpiccioli granulosi, molto piccoli all'estremità anteriores, che non e assottigliata a beco come nel genere precedente e non e fornita di cappuccio distinto.

En 1917 (2) GRASSI repete:

in questo genere, *Holomastigotes*, il corpo anteriore non s'allunga a punta, ma termina piuttosto ottuso manca il tubillo assile pre-nucleare i flagelli non lasciano libera l'estremit. posteriore; manca il cito endoscleradio obene si puo dire che le differenze che esistono tra il genere *Holomastigotes* e il genere *Holomastigotoides* sono quelle stesse che esistono tra il genere *Spirotriconymphella* e *Spirotriconympha*, vale a dire *Holomastigotoides* assume alimento solido e conseguentemente il corpo posteriore e nudo, non presenta quei corpuscoli tondeggiante che caratterizzano la *Spirotriconymphella* e possiede il citoendoscleradio.

Somme toute et laissant de côté les spéculations d'ordre physiologique exprimées par GRASSI, les différences entre les deux genres seraient, si nous avons bien compris les idées du savant italien:

Holomastigotes: pôle antérieur arrondi; flagelles recouvrant tout le corps; pas de zone prénucléaire; absence d'axostyle.

Holomastigotoides: pôle antérieur plus ou moins allongé; pôle postérieur dénudé de flagelles; zoprénucléaire compacte; présence d'axostyle.

* * *

Le genre *Holomastigotoides* est très répandu parmi les termites. KOIDZUMI l'a trouvé dans ces études des termites du Japon. Il se trouve abondamment chez les *Leucotermes*, *Coptotermes* et *Heterotermes* indiens ainsi que chez *Hodotermes* (*Anacanthotermes*) *viarum* Koenig (3). Ses caractères sont d'après mes observations personnelles: Formes en général grandes, avec l'ectosarque renforcée par des bandes spiralées dexiotropes qui, sortant du pôle antérieur, s'enroulent autour du corps et donnent insertion aux nombreux flagelles dont le parasite est recouvert. Noyau arrondi ou ovalaire, situé tout près du pôle antérieur — qui ne possède pas l'organelle tubulaire qui constitue le contropharoplaste des *conymphes* ou *Pseudotriconymphes* — mais est entouré d'une zone plus ou moins compacte, bien différente de la structure alvéolaire du reste du corps. Operculum au pôle antérieur, anatomiquement individualisé ou non, Axostyle à fibres multiples, parfois difficile à être coloré, de façon qu'à un examen superficiel on ne peut pas toujours le voir. Division par mitose, 4 chromosomes primaires se dédoublant en 8. Pas de formes sexuelles. Xylophage. Sp. type *H. hertwigi* (Hartmann) GRASSI, par. du Copt, *hartmanni* Holmgren, Brésil.

Dans la systematique suivie par GRASSI(4) le genre *Holomastigotoides* Grassi et Foa 1911 est inclus dans la famille *Spirotriconymphidae* Grassi 1917, tandis que le genre *Holomastigotes* Grassi 1892 est indiqué comme le *seul genre certain* de la famille *Holomastigotidae* Janicâi 1915. L'espèce type *Holomastigotes elongatum* ne possède ni rostrum ni axostyle.

Puisque l'axostyle est parfois si difficile à voir dans les exemplaires les plus indoubtables du genre *Holomastigotoides*, nous préférons classer les deux genres dans une même famille *Holomastigotidae* que nous définirons ainsi: Noyau antérieur, sans centroblepharoplaste tubulaire. Axostyle à fibres multiples, pouvant quelquefois manquer. Bandes spiralées, pourvues de flagelles. Genres: a) *Holomastigotoides* Grassi et Foa (syn. *Triconympha* Hartmann *pro parte* — les soidisant formes femelles —; *Leidyia* de Mello *nec* França). Caractères de la famille. Axostyle présent. Sp. type *H. hertwigi* (Hartmann) Grassi, par de *Copt. hartmanni* Holmgr; b) *Holomastigotes* Grassi. Idem sans axostyle. Sp. Type *H. elongatum* Grassi, par de *Reticulit. lucifugus*.

Ceci dit, nous passerons à décrire et identifier les divers types d'*Holomastigotoides* qui habitent l'intestin d'*Heterotermes tenuis* resolté au Brésil.

* * *

Type (espèce) A. Forme en cloche ou mieux, en couvercle en verre sous laquelle on garde les microscopes dans les laboratoires. Pôle supérieur régulièrement arrondi, ou, rarement, montrant une petite saillie dont la concavité aux côtés et une portion saillante au milieu donnent à la ligne d'ectosarque à ce niveau une élégante courbure d'arcade gothique.

Endoplasme alvéolaire, séparé de l'ectosarque par une distance d'environ - à $1\frac{1}{2}$ micron. Dans la plupart des exemplaires l'endoplasme fait hernie au pôle inférieur de l'ectosarque qui, de ce fait, reste glabre: c'est une particularité que j'ai remarquée dans cette espèce brésilienne en comparaison avec les espèces similaires qui parasitent les *Leucotermes* et *Coptotermes* indiens. Compacte et renfermant du bois et inclusions diverses, l'endoplasme contient l'axostyle qui est très difficile à être découvert et ne montre pas très clairement la structure à fibres multiples comme dans les espèces indiennes. L'extrémité inférieure de l'axostyle n'arrive pas jusqu'au bord inférieur du parasite et finit, en général, dans le milieu du corps ou un peu plus bas. La limite inférieure de l'ectosarque est presque toujours plus sidérophyle que le reste de son contour.

Noyau circulaire ou ovalaire et situé, comme dans tous les parasites de ce genre, tout près du pôle supérieur dont il est séparé par une distance de $1\frac{1}{2}$ à 2 microns. La membrane nucléaire est très mince. L'endosome ou très compacte ou constitué par des masses chromatiques soit éparses irrégulièrement, soit disposées en faisceaux ayant subi une contraction pseudo-synaptique. Outre ces masses chromatiques, on trouve parfois de nombreux granules distribués dans toute l'aire de l'endosome. Un hétérochromosome *sensu* KOFOID et SWEZY fait parfois partie de la structure nucléaire. En contraste avec les espèces indiennes, ce parasite possède une zone prénucléaire: c'est une petite bordure qui sous forme d'une calotte recouvre le contour supérieur de la membrane nucléaire.

L'ectosarque est sillonnée dans toute son étendue par des bandes parallèles dextotropes, renfermant des granules basaux où s'insèrent les flagelles. Ceux-ci sont un peu plus grands dans le pôle inférieur du parasite.

Dimensions prises sur 50 individus

NOMBRE	Longueur en micr.	NOMBRE	Largeur en micr.
1.....	50	2.....	30
1.....	60	7.....	40
4.....	70	2.....	45
2.....	75	10.....	50
6.....	80	1.....	55
14.....	90	6.....	60
11.....	100	4.....	65
7.....	110	7.....	70
2.....	120	1.....	75
2.....	130	2.....	80
.....	.....	5.....	90
.....	.....	2.....	100
.....	.....	1.....	110

En résumé: long. min. 50, max. 130, la plupart (76%) entre 80-110. Larg. min. 30, max., 110, la plupart (58%) entre 50-90. Noyau 7-9 micr. Larg. des bandes dextrotropes 0,5. Distance entre les bandes 0,75 à 1½ micr. Flagelles (extr. libre) 3; les plus inférieurs 5-8 microns.

Classification. A part de petites variations que nous avons déjà signalées, cette espèce est indoubitablement le *Holomastigotoides campanula* de Mello 1918, révisé 1927, décrit pour la première fois chez *Leucotermes indicola* Wasmann et trouvé ensuite chez plusieurs *Leucotermes* et *Coptotermes* indiens (5).

* * *

Type (espèce) B. Aussi abondant que l'espèce antérieure. Forme enflacon, avec le goulot bien dessiné et mesurant environ le cinquième de la longueur du corps, bien que quelquefois, surtout dans les petites formes, dû certainement à la contraction du parasite lors des procédés de fixation, le parasite prenne une forme plutôt triangulaire ou conique Y base tournée en bas.

Noyau ovalaire, situé tout près du pôle supérieur. Membrane nucléaire mince, embrassée dans sa partie inférieure par un court axostyle, à peine visible, en forme d'entonnoir recourbé, et dont la pointe ne dépasse pas le milieu du corps du parasite. La structure de l'axostyle semble plutôt compacte; au moins, on n'y distingue pas clairement les fibres. L'endosome nucléaire constitué par des masses de chromatine irrégulièrement éparses, parfois en contraction pseudo-synaptique. Quelques figures suggèrent que cette masse d'endosome soit liée à un centrosome intranucléaire; mais nous n'avons pu mettre en évidence de tel corpuscule. Parfois un hétérochromosome.

Les points les plus importants et caractéristiques de notre parasite, outre sa forme, sont:

a) *la zone d'endoplasme prénucleaire.* Elle est tubulaire, suit la forme en goulot de la région supérieure du parasite et renferme dans son pôle supérieur, vers son milieu, un *petit granule basal* d'où descend un mince *filament axial*, qui, devenu bientôt indistinct, se perd vers la proximité du contour supérieur de la membrane nucléaire. Serait-ce que ce filament a quelque rapport avec le centriole intranucléaire que nous n'avons pu démontrer clairement? La zone prénucleaire qui est compacte et homogène entoure le noyau et se continue avec l'endoplasme du corps.

b) le pôle supérieur du parasite se termine par un anneau circulaire qui constitue une espèce d'*operculum*, une formation nettement dépendante de l'ectosarque. Cet *anneau* n'a pas le contour sidérophyle comme chez *H. proboscifer*, par. de *Hodotermes viarum* Koenig, from Coimbatore (3) ni du *H. operculatum*, par. de *Heterotermes malabaricus* (6) et ses contours pourraient facilement passer inaperçus.

c) un autre fait qui caractérise cette espèce, c'est que ses flagelles ont trois longueurs différentes selon les diverses régions du corps. Chez plusieurs espèces d'*Holomastigotoides* les flagelles deviennent plus longs

a proportion que l'on descend vers le pôle inférieur; mais je n'ai jamais remarqué des groupes si régulièrement distribués comme dans l'espèce actuelle. En effet, ici, dans la partie supérieure correspondante au goulot, les flagelles sont longs et forment une touffe assez distincte de chaque côté; dans le reste du corps les flagelles sont très courts et très peu visibles; et dans le cinquième ou sixième inférieur les flagelles sont très longs et recouvrent le parasite comme une frange, dont nos figures donnent une parfaite idée.

Les bandes d'ectosarque n'offrent rien de spécial. Nous n'avons pu compter ni leur nombre initial ni découvrir leur origine.

L'endoplasme postnucléaire a une structure alvéolaire, en contraste avec l'homogénéité de la zone prénucléaire; il renferme du bois et inclusions diverses et devient parfois épais et, par conséquent, plus sidérophyle dans la région inférieure. Il ne fait pas d'hernie comme chez *H. campanula*.

Dimensions prises sur 50 individus

NOMBRE	Longueur en microns	NOMBRE	Largeur en microns
3.....	60	6.....	30
2.....	65	15.....	40
8.....	70	4.....	45
7.....	80	19.....	50
2.....	85	4.....	60
6.....	90	2.....	80
10.....	100	.....	.....
7.....	110	.....	.....
2.....	115	.....	.....
1.....	140	.....	.....
1.....	160	.....	.....
1.....	190	.....	.....

En résumé: Long. min. 60; max. 190, la plupart (78%) entre 70-120 micr. Larg. min. 30, max. 80, la plupart (78%) entre 40-60. Noyau ovalaire 7-9/4½-6. Flagelles du goulot 12-15, ceux du corps 3-5; ceux de la base 30-40 microns.

Classification — Je n'ai pas trouvé dans la littérature à ma portée aucune espèce que ressemble à celle-ci. La seule forme en bouteille décrite par moi-même chez *Leucotermes indicola* sous le nom de *H. koidzumii* (5d) est très petite (49-90/25-40) et ne possède pas les caractéristiques spéciales que nous venons de signaler. Je considère donc ce parasite comme une espèce nouvelle que je nommerai, en hommage à la mémoire du feu et inoubliable savant Oswaldo Cruz, *Holomastigotoides Oswaldoi* sp. n.

Type (espèce) C: L'espèce que nous allons décrire maintenant a déjà été signalé par DORIS MACKINNON (7). Et malgré que l'attention de l'auteur a incidé surtout sur le noyau et l'axostyle du parasite, on y trouve d'intéressants détails que nous ne faisons que confirmer. Je m'étonne même comme Y un observateur si soigneux ont passé inaperçues les autres espèces d'*Holomastigotoides* que y sont présentes: peut-être, n'ayant pas travaillé sur place, mais avec les termites conservés en captivité, plusieurs des espèces plus sensibles se sont détruites, car — c'est mon expérience personnelle — cela arrive avec des termites captifs, pour plus qu'on cherche à les nourrir avec ce que nous croyons être leur nourriture habituelle.

Comme hommage à l'excellent travail de DORIS MACKINNON je résumerai ici les points les plus importants de ses observations, en y ajoutant mes remarques personnelles. L'auteur dit:

H. hertwigi; *H. mirabilis*, from *Copt. sjöstedti* (French Guinea); *H. hemigynum* from *Copt. lacteus* (Australia); *H. hartmanni* from *Copt. formosanus* seem to differ from one another mainly in the arrangement of the spiral bands.

Ainsi, *H. hertwigi* aurait 14-20 bandes spiralées; *H. mirabilis* 12; *H. hartmanni* 8-10 au pôle antérieur et 30-50 sur les côtés latéraux du corps. Chez *H. hemigynum* on signale 29 bandes sur le corps.

Je n'attache pas d'importance, comme caractère différentiel, à ce nombre de spires qu'on peut compter sur le corps. MACKINNON, suivant l'exemple de quelques auteurs, le fait et enregistre sur ses exemplaires de *H. hemigynum* d'*Heterot, tenuis* de Trinidad, 20 bandes sur le corps. Ce qui me semble bien plus important c'est de chercher — quand celà est possible — le nombre de spires qui sortent du pôle antérieur: celles-ci faisant le tour du corps, on conçoit qu'elles l'enveloppent plus d'une fois, si le parasite est assez grand et augmentent ainsi leur nombre dans le corps.

Citons encore MACKINNON:

the anterior nipple-shaped end may protrude considerably as in Text-fig. A; or it may be flattened down or even slightly invaginated and such flagellates are usually plump and subspherical, the lines of the spirals coming close together and their slope becoming less steep (fig.) 8-10. spires from the nipple; 20-33 on the body

La partie postérieure dénudée de flagelles est dans les spécimens de MACKINNON "less than in Grassi's, less than 1/3 of the total length, occasionally 1/2".

Pour en finir avec ces citations, MACKINNON signale:

a siderophyl knob in the anterior tip of the axostyle possibly homologous with the tubule in *Microspironympha* Below the nucleus the axostyle is seen to be fibrous terminates in a fine point with usually ends just when the naked protoplasm begins, but occasionally may project into that part not connected to the nipple by any fibres

L'auteur donne des dimensions suivantes: pour les formes grandes 160/100; pour les petites 100/50. Noyau ovoïde circa 12, avec 8 chromosomes (contre 4 d'*Hemigymnum*, 8 de *Mirabile* et 2 de *Hartmanni*).

* * *

Comme MACKINNON a identifié cette espèce avec *H. hemigymnum* Grassi (avec un point d'interrogation qui montre ses doutes à ce respect), il sera intéressant d'en signaler les caractères d'après la description du savant italien (2).

e caratterizzata dal presentare un tratto notevole sfornito di spire. Cio però non si verifica in tutti gli individui, ma é un fatto che io non he mai riscontrato nell'*H. mirabile* un tratto nudo tanto grande quanto si iscontra facilmente nell'*H. hemigymnum*. Aggiungasi che l'ertremitá anteriore in quest'ultima é spesse volte occupata da una massa di protoplasma ialino che comprende anche il nucleo e ricorda la singulare massa granellosa che ho descritto nelle Triconinfe. Questa speciale formazione protoplasmática non é stata da me chiaramente distinta nel *H. mirabile*.

Dans la seule figure de *H. hemigymnum* qui illustre le travail de GRASSI (Tav. VIII, fig. 17) on voit la zone compacte prénucléaire et environ la moitié du corps dans la région postérieure dépourvue de bandes spiralées et de flagelles. Dimensions prises d'après cette figure de GRASSI: 180/135; partie glabre 113. Noyau ovoïde 33/22.

* * *

Description du parasite dans nos exemplaires brésiliens

Il abonde dans nos préparations et quelques champs microscopiques en sont littéralement farcis. On est tout de suite frappé par la division du corps en 2 régions: l'antérieure, recouverte de spires; la postérieure glabre pouvant prendre des formes différentes, mais n'excédant jamais prendre des formes différentes, mais n'excédant jamais plus d'un tiers de la longueur totale du corps. Davantage: on est aussi frappé du fait que quelques uns de ces parasites montrent dans leur pôle postérieur, à l'extrémité de la partie glabre, une touffe d'épais et longs *stereocilia*. Nous avons soigneusement comparé la structure de ces deux types et trouvé qu'elle est tout à fait similaire: ainsi, nous ne croyons pas que sur ce caractère on doive baser la création d'une espèce ou variété autonome. Et nous nous limitons à signaler dans ce parasite deux formes: *nuda* et *stereociliata*. Cette dernière n'est pas une forme nouvelle puisqu'elle a été figurée par GRASSI et HOLLANDE dans leur dessin d'*H. hemigymnum* par. du *Copt. sjöstedti*. Seulement, nous l'individualisons sous ce nom, préférant de garder la vieille terminologie de GRASSI — *stereocilia* — au lieu d'englober tous ces longs et épais filaments au pôle postérieur dans le groupe vague de bacillo-symbiontes.

Forme générale (ne pas prenant en considération l'appendice glabre) ovoïde. Pôle antérieur plus étroit que le pôle postérieur, pointu, parfois abruptement coupé comme le vertex d'un cône tronqué. Dans

quelques préparations et selon la position dans laquelle le parasite fut fixé, on voit une réintrace ou un plateau qui doit correspondre à la région de l'operculum qui — comme nous avons vu chez d'autres espèces — est parfois anatomiquement distinct, parfois non. C'est autour de cette région que se groupent les bandes spiralées dont nous avons pu compter le nombre chez plusieurs individus: ce sont 8 bandes qui descendent en direction dextroïpe et s'enroulent ensuite autour du corps.

Zone prénucléaire hyaline très distincte, en forme de cône à base inférieure, qui entoure le noyau comme une toque; parfois, au vertex de ce cône on remarque un *granule sidérophyle* dont peut-être la zone prénucléaire est dépendente. Elle s'étend aux côtés, jusqu'à se confondre avec nucléaire, se montrant toujours distincte du reste de l'endoplasme pour être plus compacte dans sa constitution.

L'axostyle embrasse le noyau dans sa partie inférieure. Il se compose d'une sorte d'infundibulum auquel fait suite un tubule falciforme ou sinueux qui termine parfois au milieu du corps, parfois à la limite inférieure de l'ectosarque spiralée. Il est fibreux, mais les fibres sont difficiles à être aperçues — au moins dans nos préparations — ce qui contraste avec leur netteté dans les espèces indiennes.

Flagelles devenant de plus en plus longs à proportion qu'on se rapproche de la base. Inclusions diverses dans l'endoplasme.

Noyau ovalaire à membrane mince et dont nous figurons plusieurs stades prémitotiques et de prophase. 4 chromosomes primaires, se dédoublant en 8. Hétérochromosome. Nous n'avons pas vu d'autres stades ultérieurs de mitose.

Dimensions prises sur 50 individus

NOMBRE	Longueur en microns	NOMBRE	Largeur en microns	NOMBRE	Longueur de la partie glabre
1.....	140	1.....	45	10.....	10
1.....	145	14.....	60	4.....	15
2.....	150	3.....	65	14.....	20
1.....	160	13.....	70	16.....	25
4.....	170	3.....	75	2.....	30
9.....	180	4.....	80	2.....	35
7.....	190	4.....	90	2.....	40
12.....	200	6.....	100	.....	.....
5.....	210	1.....	110	.....	.....
2.....	215	1.....	120	.....	.....
2.....	225	.....	.....	.....	.....
2.....	230	.....	.....	.....	.....
2.....	240	.....	.....	.....	.....

En résumé: Long. min. 140, max. 240, la plupart (74%) entre 170-210. Larg. min. 45, max. 120, la plupart (74%) entre 60-80. Appendice glabre min. 10, max. 40; en général entre 20-30 microns. Stereocilia 15-18 micr.

Classification. MACKINNON a classifié le parasite identique trouvé chez l'*Heterotermes tenuis* de Trinidad comme *Holomastigotoides hemigymnum* (?) Grassi. Nos exemplaires, tout en étant les mêmes, sont en général plus longs que les siens — ce que j'attribue à des variations individuelles si fréquentes dans les divers essaims de termites, parfois recoltés dans une même localité.

Aura-t-elle raison à identifier cette espèce avec *H. hemigymnum* Grassi? Le savant italien a donné une description très courte de cette espèce et de la seule figure que l'on trouve dans son travail on peut inférer: long. 180; larg. 120; flagelles recouvrant plus que la moitié du corps; long. de la partie glabre, 113, bien plus longue, donc, dans nos spécimens que chez ceux de MACKINNON (less than 1/3 of the total length, occasionally 1/2).

L'espèce *H. cingulatum* var. *coimbatoensis* de Mello et de Mello (3) 1942, par. d'*Hodotermes viarum* Koenig diffère de celle-ci pour avoir toujours des stereocilia très courts, environ la moitié des autres flagelles.

J'accepte donc la classification de DORIS MACKINNON et j'enregistre parmi les *Holomastigotoides* d'*Heterotermes tenuis* brésilien l'espèce C comme *Holomastigoides Hemigymnum* Grassi, en ajoutant néanmoins qu'il se présente sous deux formes distinctes: l'une glabre — *forma nuda* — l'autre avec des stereocilia — *forma stereociliata* —, d'ailleurs tout à fait similaires dans leur structure.

* * *

Type (espèce) D. Cette espèce n'est pas très abondante et ainsi nous n'avons pu dessiner à chambre claire que 25 individus Y peine, pour en prendre des dimensions. Les voici:

NOMBRE	Longueur en microns	NOMBRE	Largeur en microns
4.....	60	1.....	30
2.....	70	4.....	40
2.....	80	11.....	50
6.....	90	6.....	60
4.....	100	2.....	80
6.....	110	1.....	85
1.....	120	.....	.....
1.....	130	.....	.....

En résumé: Long. min. 60; max. 130, la plupart (64%) entre 90-110. Larg. min. 30; max. 85, la plupart (67%) entre 50-60 micr.

Forme globuleuse, en général, régulièrement arrondie, parfois avec le pôle antérieur plus étroit (forme ovoïde). On voit rarement des formes circulaires. Le pôle antérieur peut parfois se montrer invaginé, cette partie correspondant probablement à la zone operculaire qui,

comme nous l'avons dit, existe chez tous les *Holomastigotoides*, soit individualisée, soit virtuelle et, pour ainsi dire, physiologique. Mais ce qui caractérise cette espèce, outre sa forme, c'est:

a) l'existence de bandes spiralées dans toute l'étendue du corps, de façon qu'il n'y a pas d'endoplasme hernié. Comme l'espace entre la membrane nucléaire et le contour du pôle antérieur ne dépasse guère 0,75 à 1 micron, je n'ai pu compter avec exactitude le nombre des spires. Il y en a certainement 7, mais je cois plutôt que ce sont 8.

b) le manque de zone prénucléaire, réduite tout au plus à une mince calotte de protoplasme hyalin et ne dépassant jamais le contour de la membrane nucléaire.

c) les flagelles sont tous de la même dimension et on ne voit pas qu'ils soient plus longs à la base. Leur extrémité libre mesure 1 ½ à 2 microns.

Celà va sans dire que j'ai soigneusement écarté toutes les formes qui pourraient se prêter à être confondues avec les variations d'autres espèces qui parasitent ce termite, notamment avec les petites formes de l'espèce C (*hemigymnum*) qui par quelque circonstance eussent leur endoplasme contracté et à peine dépassant le contour de l'ectosarque. Et c'est sur les trois caractères signalés ci-dessus que j'ai pu autonomiser cette espèce.

Axostyle sans rien de particulier.

Noyau arrondi de 4-5 microns ou ovalaire de 6-7/4, avec la structure identique à celle de ses congénères.

Classification — Ce parasite ressemble beaucoup à *Holomastigotoides globosus* de Mello 1935, par. de quelques termites indiens (5e), avec la différence que le parasite brésilien est un peu plus grand (les dimensions de *H. globosus* indien, prises sur 45 individus divers de trois essaims de termites, sont: long. min. 35; max. 100; la plupart (86%) entre 60-90; larg. min. 15; max. 80; la plupart (88%) entre 40-60 microns).

J'identifie donc l'espèce D de *Heterotermes tenuis* brésilien comme *Holomastigotoides globosus* de Mello 1935.

* * *

Type (espèce) E. Un nouveau type que je n'avais pas remarqué chez *Heterotermes tenuis* de Sertãozinho fut trouvé en assez grand nombre dans l'essaim provenant de Santos. On ne saurait dire que j'ai failli de le voir dans mes études antérieures, qui furent faites après une observation des plus soigneuses, sur des dizaines de préparations, examinées parasite par parasite. Je suis donc forcé de conclure que chez *Heterot. tenuis* de Santos on est en présence d'un type nouveau: si autonome, si une simple variation ou forme en involution d'une autre espèce, nous le discuterons à suivre. Mais faisons-en d'abord la description.

Forme circulaire, le contour externe sous forme de cercle parfaitement régulier, séparé de l'endoplasme par un petit espace clair d'en-

viron 1 à 2 microns. L'endoplasme ne fait pas d'hernier; il est finement alvéolaire et renferme des granulations et d'inclusions variées. Le noyau n'est pas entouré dans son pôle supérieur par aucune bande ou zone de protoplasme plus ou moins hyalin et se trouve parfois placé dans une situation plus ou moins centrale, mais ceci dépend de la position dans laquelle le parasite a pu être fixé. En général il se trouve bien plus près du pôle supérieur et c'est, lorsque le noyau occupe une position centrale, que l'on remarque distinctement les 8 bandes spiralées qui entourent le corps du parasite.

Que l'on ne pense néanmoins que la forme du parasite soit toujours circulaire. On trouve aussi des formes ovalaires que l'on voit nettement être dues à l'allongement d'un des diamètres.

Flagelles à longueur uniforme recouvrant tout le corps et dont l'extrémité libre mesure $1\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$ microns.

Les dimensions du parasite prises sur 25 individus dessinés à chambre claire sont:

Formes parfaitement circulaires (11 mesurées): Diamètres 35, 38, 40, 45, 46, 58, 60, 65, 70, 72.

Formes ovalaires (14 mesurées) 40/36, 50/40, 50/70, 50/75, 52/50, 60/50, 60/52, 70/60, 80/65, 80/70, 80/75.

* * *

S'agit-il d'une forme autonome? S'agit-il d'une forme en involution du Hol. globosus?

J'ai rencontré des *globosus* dans ces préparations et j'ai pu comparer soigneusement la structure de ces deux types, précisément dans les formes ovalaires qui pourraient se prêter à quelques confusion. Cette comparaison montre:

a) tandis que le grand axe du noyau chez *globosus* est parallèle ou légèrement oblique en rapport au plus grand méridien du parasite, chez le parasite actuel il est parallèle ou légèrement oblique en rapport à l'équateur.

b) absence totale de zone hyaline dans le parasite actuel, tandis que chez *globosus*, si elle manque aussi dans quelques spécimens, elle existe parfois chez d'autres sous forme d'une mince calotte protoplasmique ne dépassant jamais dans ses angles latéraux le contour de la membrane nucléaire.

c) les dimensions de ces formes ovalaires — un élément sur lequel je n'insiste pas beaucoup à cause des variations si fréquentes dans ce groupe de parasites sont:

	<i>globosus</i>	<i>espèce en étude</i>
Long. min.	60	40
Long. max.	130	80
Plupart	90-110	50-60
Larg. min.	30	36
Larg. max.	85	75
Plupart	50-60	40-60

L'espèce en étude est entièrement comparable à l'espèce *sphaeroidalis* de Mello 1935 (5e), trouvée chez quelques *Coptotermes* non iden-

tifiés de l'Inde Portugaise et dont les caractères sont: espèce sphérique se projetant dans la préparation sous forme d'un cercle parfaitement régulier; courts flagelles entourant tout le corps; pas de zone pré-nucléaire; court axostyle à faisceaux multiples.

Dimensions: 41/39; 43/41; 49/47. La forme extrêmement curieuse de cette espèce ne semble pas due à un phénomène de dégénérescence ou de sénilité.

* * *

Cette espèce est assez répandue chez les termites indiens. Mr. VITTAL, du Karnatak College de Dharwar, dans une communication privée (sa thèse n'est pas encore publiée) m'informe — et je suis heureux de reproduire ici *ipsis verbis* son observation si détaillée — sur les *H. sphaeroidalis* des termites indiens *Copt. heimi* et *Heterot. malabaricus*:

The species is perfectly sperical in form. There is no prenuclear zone whatsoever. The nucleus is round and near the superior pole. Many individuals of the species in our slides have the nucleus in the centre. A reexamination to determine the position of the nucleus in living individuals, carried out with neutral red staining, has confirmed that the nucleus is anterior as in the other species of this genus. It seems to us to the position in which the parasite has been fixed up the fixator. The flagella are short and cover the whole body. The axostyle is short and consist of multiple fibres. The measurements are:

HOST	Length	Breadth	Ratio L/B
Copt. heimi Wasm.	20-105 Av. 55	20-100 Av. 57	0,96/1 —
Heterot. malabaricus, Sny	25-95 Av. 48	23-90 Av. 47	1,02/1 —

The size of this species varies according to the hosts. We believe that the perfectly circular form of the species is not due to any degenerative phenomena. It may also be noted that these forms are not *transitional forms* which are of common occurrence in the flagellates of this group. The species under review is undoubtedly *H. sphaeroidalis* de Mello 1935.

Tout en remerciant Mr. VITTAL de son intéressante information je dois conclure mes remarques: Le parasite qui nous occupe et que nous avons trouvé chez le *H. tenuis* de Santos est le *Holomastigotoides sphaeroidalis* de Mello 1935.

Je n'arrive point à comprendre comment je n'ai pas trouvé cette espèce dans les essaims *tenuis* de Sertãozinho. En reexaminant toutes mes préparations de *H. tenuis* de Sertãozinho, je n'ai pu trouver le *Sphaeroidalis*. Les très rares types circulaires que l'on y rencontre appartiennent clairement à des petits *hemigymnum* ou *campanula* dont le pôle postérieur a subi une retraction. Peut-être, parmi des centaines d'individus reexaminés on pourrait compter *un* ou *deux* que l'on eût

volontiers classifié comme *sphaeroidalis*. Ainsi, même que ce dernier type se trouve en réalité chez tous les *Het. tenuis* de cette région, sa présence chez l'essaim de Sertãozinho est si méprisable qu'elle pourrait passer inaperçue.

* * *

L'*Heterotermes tenuis* brésilien heberge donc les suivantes espèces d'*Holomastigotoides*:

- 1) *H. campanula* de Mello 1918, rev. 1927.
- 2) *H. oswaldoi* sp. n.
- 3) *H. hemigymnum* Grassi 1917, sous deux formes: *nuda* et *stereociliata*.
- 4) *H. globosus* de Mello 1935
- 5) *H. sphaeroidalis* de Mello 1935.

BIBLIOGRAPHIE

1. GRASSI B. et FOA A.,
Intorno ai Protozoi dei Termitidi in Rend. R. Accad. Lincei 1911.
2. GRASSI B.,
Flagellati vivent nei termiti in Mem. R. Accad. Lincei, 1917.
3. I. FROILANO DE MELLO & A. F. BACHMANN DE MELLO,
Hypermastiginids of the genus *Holomastigotoides* in the intestine of *Hodotermes viarum* Koenig, from Coimbatore in Arq. Esc. Med-Cirurg. Nova-Goa Fasc. XVIII, 1942.
4. GRASSE P.P.,
Traité de Zool. Phylogénie. Protozoaires Généralités. Flagellés T. I. 1er Fasc., Masson et Cie, 1952.
5. FROILANO DE MELLO,
(a) Os parasitas multiciliados do cariá na Índia Portuguesa in Bol. Agricult. Nova-Goa 1919; (b) The Triconymphid parasites of some Indian termites in Proc. Third Entomol. Meeting held at Pusa, Calcutta 1919 (dans ces travaux les *Holomastigotoides* ont été erronément classifiés comme *Leidyia*, designation de França, devenue aujourd'hui *nomen nudum*; (c) Triconymphides de l'intestin de *Leucotermes indicola* Wasmann avec référence spéciale à la complexité de leurs phénomènes mitotiques in Trans. 7th Congr. Far. East. Assoc. Trop. Med. Calcutta 1928; (d) Revision des Triconymphides de *Leucotermes indicola* Wasm in Arq. Esc. Med-Cirurg. Nova-Goa 1928; (e) Contribution à l'étude des Triconymphides et d'autres flagellés parasites des termites indiens in Compt. Rend. XII Congr. Internat. Zool. Lisbonne 1935.
6. I. FROILANO DE MELLO,
Note on *Holomastigotoides operculatum* sp.n., parasite of the intestine of a wood eating termite collected at Dharwar in An. Inst. Med. Trop. VI Lisboa, 1948.
7. MACKINNON DORIS,
Observation on Triconymphids. I, The nucleus and axostyle of *Holomastigotoides hemigymnum* Grassi (?) in Quart. Journ. Micr. Sci. 70 : 173-191, 1926.

RESUMO

O autor aponta em primeiro lugar os caracteres do gen. *Holomastigotoides* criado por GRASSI e FOA em 1911 para as chamadas formas fêmeas de *Triconympha hertwigi* de Hartmann. Este gênero, juntamente com o gen. *Holomastigotes*, pertence à Tribu *Hypermastigina* Grassi e Foa, família *Holomastigotidae* Grassi. Passa em seguida a descrever os tipos que parasitam o *Heterotermes tenuis* encontrado em Sertãozinho e Santos e distingue ahi cinco espécies que identifica com *H. campanula* de Mello 1918, *H. hemigymnum* Grassi (1917 (estudado também por DORIS MACKINNON em 1926 nos *tenuis* de Trindade), *H. globosus* de Mello 1935, *H. sphaeroidalis* de Mello 1935 e uma espécie nova que intitula *H. oswaldoi*. Como no *H. hemigymnum* brasileiro encontra com frequência formas com stereocilios ao lado de outras com a zona posterior glabra, julga dever distinguir nesta espécie duas formas — *nuda* e *stereociliata*.

SUMMARY

Characters of the gen. *Holomastigotoides* Grassi & Foa 1911, created by these authors for the so-called female forms of *Triconympha hertwigi* Hartmann. Differences, according to Grassi, between *Holomastigotoides* and *Holomastigotes*, both belonging to the tribe *Hypermastigina*, family *Holomastigotidae*. Detailed description of the five species present in the intestine of *Heterotermes tenuis* collected at Sertãozinho and Santos and their identification as *H. campanula* de Mello 1918, *H. hemigymnum* Grassi 1917, (this one studied also by DORIS MACKINNON in *tenuis* from Trinidad), *H. globosus* de Mello 1935, *H. sphaeroidalis* de Mello 1935 and a new species which is named *H. oswaldoi*. As the species *hemigymnum* shows many individuals with stereocilia, otherwise entirely similar to the glabrous forms, he judges it convenient to divide this species into two forms — *nuda* and *stereociliata*.

ZUSAMMENFASSUNG

Charaktere des Gen. *Holomastigotoides* Grassi u. Foa 1911 von diesen Autoren für die sogenannten weiblichen Formen des *Triconympha hertwigi* Hartmann geschaffen; Verschiedenheiten nach Grassi zwischen dem Genera *Holomastigotoides* u. *Holomastigotes*, beide zum Tribus *Hypermastigina* u. zur Familie *Holomastigotidae* gehörend. Detaillierte Beschreibung der fünf in den Eingeweiden des Sertãozinho u. Santos gefundenen *Heterotermes tenuis* anwesenden Arten u. ihr Identifikation als *H. campanula* de Mello 1918, *H. hemigymnum* Grassi 1917 (diese auch von DORIS MACKINNON studiert in 1926 in *tenuis* von Trinidad), *H. globosus* de Mello 1935, *H. sphaeroidalis* de Mello 1935 u. eine neue Art, welche er *H. oswaldoi* benennt. Da die Gattung *hemigymnum* viele Einzelheiten mit Stereocilia zeigt, die andererseits den nachten Formen ähnlich sind, teilt er die *Hemigymnum* Gattung in zwei Formen: *Nuda* u. *Stereociliata*.

CHAPITRE III

STRUCTURE ET IDENTIFICATION DU SEUL SPIROTRICONYM-
PHIDE QUE CE TERMITE HÉBERGE.

Pour en finir avec la liste des parasites qu'héberge dans son intestin le termite brésilien *Heterotermes tenuis*, il ne nous reste qu'à signaler un *Spirotriconymphide* que fera l'objet de ce chapitre. Il a été décrit et étudié par DORIS MACKINNON dans des exemplaires de ce termite recoltés à Trinidad (1).

Nous résumerons donc d'abord ce qu'a écrit MACKINNON: L'auteur signale trois groupes de parasites — *grands*, 45/15; *moyens*, 23/12; *petits*, 12/8 microns, qui sont considérés comme *growth stages*. Ils possèdent 6 à 8 bandes spiralées dextrotropes, 4 chez les petits exemplaires. Le parasite possède un axostyle difficile à être coloré. Et l'auteur confirme ce qui a été écrit par KOIDZUMI:

the post. bandless portion is increased in size as the animal grows larger, so that in large individuals the ant. region is commonly but little larger than in small forms; while the post. region is relatively very voluminous, its length measuring 2,3, or more times that of the ant. region.

Le périplaste du parasite est très épais. Un tubule sidérophyle s'arrête à une certaine distance du noyau, tandis que chez *Microspironympha porteri* Koidz., il va jusqu'au noyau. Celui-ci mesure environ 10 microns et est souvent pourvu d'un caryosome. Le nombre des chromosomes est 4 x 2.

I find large, medium sized and small individuals side by side and I see no reason to suppose that these belong to different species

Microspironympha elegans — non donné par MACKINNON à ce parasite — diffère de *M. porteri* Koidz.: 16 spires contre 8 de *M. porteri*; la partie glabre du pôle post. moindre que chez *M. porteri*; le tubule aboutissant presque directement sur le noyau; 4 chromosomes au lieu de 2 que montre *M. porteri*.

Avant de décrire nos spécimens brésiliens, discutons la validité de la désignation *Microspironympha*. Est-elle valable ou constitue-t-elle un simple synonyme de la désignation *Spirotriconympha*?

Les premières informations sur le genre *Microspironympha* se trouvent dans le mémoire de KOIDZUMI (2). Il faut remarquer que KOIDZUMI nomma d'abord ce genre *Spirotriconympha* (1917), comme on peut inférer de la suivante constatation de l'auteur japonais:

In my former paper (1917) (N.B. Ses études furent publiées en japonais in *Report on Investigation on Termites — Inst. of Sci. Formosa*). I referred this organism to the new gen. *Spirotriconympha*. Grassi (1911) however had previously proposed *Spirotriconympha* for a different form; and therefore, as my name was nearly an abbreviation of the same name, in order to avoid confusion, I now propose to call the present form *Microspironympha*.

Voyons donc la définition de ce genre selon son fondateur:

Small forms. Surface of the body not ridged; the rows of the basal granules lie under the surface, but are somewhat more deeply placed at the ant. end. Nucleus spherical but separated from the ant. extremity by a tubular structure connecting its ant. pole with the ant. tip of the body. The spiral rows of the flagella arise from the ant. end of this structure. A mass of dense protoplasm is also present surrounding the tubule and the nucleus. An axial rod sometimes (always?) present. Sp. type *M. porteri* par. of *Leucot. speratus*, Japan.

Les caractères du gen. *Spirotriconympha* sont donnés par KOIDZUMI dans les termes suivants:

Medium sized forms. The rows of the basal granules lie somewhat more deeply in the endoplasm than in the preceding genera, being deepest at the ant. end and becoming more superficial towards the posterior. A fairly large part of the root of each flagellum is thus embedded in the protoplasm. The mass of dense protoplasm assumes the shape of a cone, its hinder border being indistinct. The spherical nucleus lies apparently free in the endoplasm at some distance from the ant. extremity.

De cette description prise isolément on ne saurait guère trouver des éléments pour une caractérisation du genre. (Que l'on remarque que KOIDZUMI ne fait pas de référence à l'axostyle). Mais on doit considérer que l'auteur japonais attache ce genre ainsi que les genres *Holomastigotoides*, *Holomastigotes* et *Microspironympha* à la famille *Holomastigotidae* Grassi emend. Koidzumi et dont il donne la définition suivante:

Body not divided in different parts as in *Triconympha*. Flagella arranged in spiral rows from their commencement at the ant. end; direction of spiral dextrotropic. A part of the hind of the body — which may be large or small — free from flagella. A peculiar at the ant. portion of the body and surrounds the nucleus, but in some genera the mass is less dense in the immediate vicinity of the nucleus. A tubular organ in connection with this structure may or may not be present. Surface of the body ridged or apparently smooth. Nucleus single, vesicular. No visible mouth. Multiplication by simple longitudinal division, with mitosis of nucleus. No cysts or sexual stages unknown.

Confrontons maintenant ce que KOIDZUMI a écrit avec les caractères du genre *Spirotriconympha* tels que les ont donnés GRASSI et FOA (3):

Spirotriconympha n.gen. (Syn. *Pyronympha* Grassi nec Leidy): le singole serie spirali di flagelle non si seguono distintamente all'estremità anterior dove diventano fittissimi e più non sembrano spirali, ma bensì trasversali; questa estr. ant. è provvista di un spessimento subasiale tubolare, posto aldavanti del nucleo, chiuso anteriormente, dove si riscontra pure operculo e lacuna; il tutto presso a poco come nel genere VI e forse anche nel genere VII; fibre simili a quelle del cestello, fitte, in complesso ripartite in due fasci incroci antispress'a poco nella *Triconympha minor*, ricoprente da una parte il nucleo e riunentisi al davanti de esso in guisa da formare una sorte di punta, all'indietro poi prolungantosi fino all'estr. posteriore (questa disposizione rende incerto il confronto del cestello col collare e fa piuttosto pensare a rapporti di

esso col bastoncelli); serie di corpuciuoli tondeggianti lungo le linee spirali dei flagelli; assunzione del alimento dalla estrema punta posteriore sfornita di flagelli.

N.B. Les genres VI et VII auxquels GRASSI et FOA font référence sont respectivement les genres *Triconympha* et *Pseudotriconympha*).

* * *

Quelles sont donc les différences entre les genres *Spirotriconympha* et *Microspironympha*?

Dans tous les deux les flagelles s'insèrent sur les bandes spiralées; dans tous les deux le noyau est situé à l'extrémité antérieure et est attaché au centrolépharoplaste par une formation tubulaire.

Dans tous les deux la zone prénucléaire a une forme conique à dense protoplasme qui dans le genre *Microspironympha* (selon KOIDZUMI voilà une différence) possède une structure tubulaire entourée, ainsi que le noyau, par cette masse de protoplasme, tandis que chez *Spirotriconympha* il n'y a pas de telle structure tubulaire et la zone prénucléaire se limite à être dense, conique, à bord postérieur indistinct.

Je ne suis pas d'accord avec KOIDZUMI sur cette affirmation que le gen. *Spirotriconympha* ne possède pas de structure tubulaire. Dans les *Spirotriconympha* que j'ai décrites chez *Leucotermes indicola* (4), j'ai constaté: (4)

Granule sidérophyle terminal antérieur fait suite à un bâtonnet axial simple ou double, avec la même sidérophylie que le granule et se divisant, après un court trajet, en deux branches qui s'effacent à proportion qu'elles s'acheminent en bas, limitant entre elles une zone compacte qui semble se superposer au noyau ou même l'embrasser n'atteignant pas néanmoins sa circonférence inférieure.

Les mêmes caractères je les ai trouvés chez les *Spirotriconymphides* des *Leucot.* et *Coptot.* indiens que j'ai décrits lors du XII Congr. Internat de Zool. tenu à Lisbonne.

Les autres différences signalées par KOIDZUMI sont contingentes et en tout cas sans importance. Les voici:

Spirotriconympha: The rows of basal granules of flagella lie somewhat more deeply in the endoplasm than in preceding genera (N.B. *Holomastigotoides* et *Holomastigotes*), being deepest at the ant. end, becoming more superficial towards the posterior.

Microspironympha: the rows of the basal granules lie under the surface, but are somewhat more deeply placed at the anterior end.

* * *

Plusieurs auteurs se sont occupés du genre *Spirotriconympha* et chacun d'eux apporté quelque élément nouveau ou, au moins, quelque image nouvelle qui nous habilite à comprendre sa structure.

Ainsi, le regretté parasitologiste portugais CARLOS FRANÇA — qui ayant d'abord créé le genre *Leidya*, accepta ensuite qu'il n'était qu'un synonyme de *Spirotriconympha* (5) —, décrivant sa *Leidya metchnikowi*

(= *Spirotriconympha flagellata*) par de *Reticulit. lucifugus* du Portugal, dit:

un corps allongé et son extr. ant. est amincie, tandis que la post. est emoussée. L'extr. ant. est occupée par une formation sidérophyle allongée, se retrécissant (?) en arrière. Sur cette formation s'insèrent comme les barbes d'une plume d'autres filaments desquels se détachent les flagelles antérieurs. Le filament se bifurque postérieurement et ses branches terminales parcourent en double spiral tout le corps du parasite. Sur cette double spirale prennent naissance les innombrables flagelles

FRANÇA a commis l'erreur de juger que les spirales provenaient de la bifurcation du filament, mais a noté la formation sidérophyle antérieure et a donné cette excellente image des *barbes d'une plume* car, en réalité, les spires, surtout dans la portion antérieure, prennent souvent cette apparence, selon le focus du microscope, constituant parfois un vrai *puzzle* pour décider si leur direction est dexio ou leiotrope.

EASTER CUPP (6) pense que ce genre include deux types distincts:

those with elongated cigar-like bodies and loosely wound, often shallowly located flagellar bands exemplified by the type species *S. flagellata* and those with shorter cone shaped bodies and tightly wound, deep lying flagellar bands exemplified by *S. polygyra*. The latter group would certainly include Koidzumi's *S. leidyi*, although he has not actually described or figured the spiral bands. The basal granules which he describes and figures, apparently, represent the buried portion of flagella seen in optical section.

TAMARA BERNSTEIN décrivant la *Microspironympha porteri*, par. de *Hodotermes murgabicus* du Turkestan (7), identifie ce parasite avec la *Spirotriconympha simplex* Dogiel.

DUBOSCQ et GRASSÉ (8) donnent au genre *Spirotriconympha* la synonymie suivante: *Triconympha* Leidy 1877, p.p. (puisque Leidy les considéra comme des formes jeunes de *T. agilis*), *Pyrsonympha* Grassi 1885 nec Leidy, *Leidonella* Frenzel 1891, *Microjoenia* Grassi et Foa 1911, *Eulophomonas* Grassi et Foa 1911, *Leidya* França 1916 p.p., *Coronympha* Koidzumi, *Spirotriconympha* Koidzumi, 1917 et *Microspironympha* Koidzumi 1921.

J'ai décrit moi-même sous le nom de *Spirotriconympha coimbatorensis* 1942 (9), par. de *Hodotermes viarum* Koenig, une *Spirotriconympha* avec deux sortes de formes, à 2 et 4 bandes spirales, possédant, outre ces caractères spécifiques tout particuliers, un blépharoplaste en calotte, un filament axial au milieu (rhizoplaste), et la formation tubulaire prénucléaire, en les décrivant de la façon suivante:

on each side of the rhizoplast is a strongly siderophyl line, which, starting from the blepharoplast, limits a sacciform structure in which the rhizoplast is embedded. The two homologous lines, one at each side, join together close to or a little above the nucleus. The structure which belongs to the endoplasm, does not surround the nucleus neither continue in the post-nuclear zone through any kind of connective fibers. It may have a cordiform, ovoid or triangular form; its contents are homogeneous and stain with iron haematoxylin or even with Mayer's haemalun more strongly than the rest of body's endoplasm, becoming more faint approaching the nuclear region.

Dans la systématique suivie par GRASSÉ (10) on divise le gen. *Spirotriconympha* Grassi et Foa 1911 en deux sousgenres: a) *Spirotriconympha s. str.* — corps foliacé avec spires flagellaires plutôt nombreuses atteignant ou presque l'extrémité postérieure du corps. Sp. type *S. flagellata*, par. de *Reticulit. lucifugus*; b) *Spirotriconympha* Koidzumi 1917 (sans prendre compte que KOIDZUMI, lui-même, comme nous l'avons déjà montré, a rejeté cette désignation pour la remplacer par celle de *Microspironympha*) — corps plus ou moins fusiforme, avec lignes flagellaires se terminant loin de l'extr. postérieure. Sp. type *S. polyspira*, par. de *Paraneot. simplicicornis*. C'est à ce dernier type qu'appartient l'espèce *S. kofoidi*, par. d'un *Reticulit. sp.* trouvé à Saintonges.

Entre les deux sousgenres il y aurait des types intermédiaires. Le nombre des bandes flagellaires est fixe pour chaque espèce, mais seulement dans les formes adultes: 2 pour *S. bispira*, 4 pour *S. polyspira*.

* * *

Définitivement, je considère le genre *Microspironympha* comme un synonyme de *Spirotriconympha* et la *Microspironympha elegans* de DORIS MACKINNON comme un spécimen parfait du même genre, devant donc être nommée *Spirotriconympha elegans*.

* * *

Le parasite dont il s'agit dans ce chapitre est la même *Microspironympha elegans* trouvée par DORIS MACKINNON et sauf quelques petits détails, je n'ai rien à ajouter à la description de cet auteur. Les petites différences notées dans nos exemplaires sont:

a) d'abord, les dimensions de notre parasite sont bien plus grandes que dans les spécimens de MACKINNON. Les mensurations prises sur 34 individus dessinés à chambre claire nous ont donné les chiffres suivants:

NOMBRE	Longueur	NOMBRE	Largeur
1.....	30	5.....	10
2.....	40	2.....	12
3.....	45	4.....	15
11.....	50	14.....	20
3.....	55	5.....	25
2.....	60	3.....	30
2.....	70	2.....	40
2.....	90	1.....	50
2.....	100	.....	.....
4.....	110	.....	.....

En résumé: long. min. 30; max. 110; la plupart (60%) entre 50-90. Larg. min. 10; max. 50; la plupart (70%) entre 15-25.

b) on voit une petite toque hyaline (un *cappuccio*, dirait le Prof. GRASSI) à l'extrémité antérieure. J'homologue cette toque avec la *tête de champignon* qui caractérise les genres *Triconympha* et *Pseudotriconympha* et c'est là que réside un des caractères différentiels du genre *Spirotriconympha* vis-à-vis du genre *Holomastigotoides* (N.B. Les autres caractères différentiels entre ces deux genres sont: 1) noyau ovaire chez *Spirotriconympha* et bien que situé dans la partie antérieure, bien plus en arrière que dans le genre *Holomastigotoides* et disposé avec le grand axe en sens longitudinal; 2) existence chez *Spirotriconympha* d'une organelle tubulaire homologue du centroblépharoplaste des *Triconympha* et *Pseudotriconympha*, bien que moins développée.

c) Le nombre des bandes spiralées est 8. Le nombre des chromosomes primaires 4, se dédoublant ensuite en 8.

d) La zone prénucléaire présente à l'origine un blépharoplaste sidérophyle, (dans des préparations réussies) donnant origine à un filament axial qui se perd après un court trajet. La première partie de cette zone a une forme en goulot qui s'élargit vers la base et termine auprès du noyau qu'elle n'embrasse pas néanmoins. Compacte et homogène sa portion antérieure, cette zone d'endoplasme se raréfie vers la base. Les bords latéraux du goulot ne sont pas sidérophyles comme dans les espèces indiennes.

e) L'axostyle est difficile à être distinctement coloré.

f) les flagelles de la région du goulot sont plus grands que ceux du reste du corps. Ceux-ci augmentent de longueur vers la base.

g) La partie glabre postérieure est très petite.

* * *

J'identifie donc le flagellé qui fait l'objet de ce chapitre comme *Spirotriconympha elegans* (MACKINNON 1927) *syn. Microspironympha elegans* Mackinnon 1927.

BIBLIOGRAPHIE

1. MACKINNON DORIS,
Observations on Triconymphids II. The structure of *Microspironympha elegans* n.sp. in *Quart. Journ. Micro. Cci.* 71 : 47-56, 1927.
2. KOIDZUMI,
Studies on the intestinal Protozoa found in the termites of Japan in *Paratitology* XIII, 1921.
3. GRASSI B. et FOA A.,
Intorno ao Protozoi dei Termitidi in *Rendic. R. Accad. Lincei Serie XX* Fasc. 10, 1911.
4. FROILANO DE MELLO,
Revision des Triconymphides du *Leucot. indicola* Wasm. in *Arq. Esc. Med.-Cirurg. Nova-Goa Serie A* 1924.
5. FRANCA, CARLOS,
a) Quelques observations sur les Triconymphides in *Ann. Inst. Pasteur* 1916; b) Ma contribution à la connaissance des Triconymphides in *An. Sci. Fac. Med. Port.* IV No 3, 1918.

6. EASTER CUPP,
Spirotriconympha polygira sp. nov. from Neot. simplicicornis Banks in Univ. Calif. Publ. Zool. 31 IV 17, 1930.
7. BERNSTEIN TAMARA,
Untersuchungen an Flagellaten aus dem Darmkanal der Termiten aus Turkestan in Arch. f. Protistenkunde, 1928.
8. DUBOSCQ et GRASSÉ,
Notes sur les Protistes parasites des Termites de France in Arch. Zool. Exp. et Gen. Tome 73. Protistologica, XXXVII, 1933.
9. FROILANO DE MELLO,
On a Spirotriconympha, parasite of the intestine of Hodot. viarum Koenig. from. Coimbatore in Arq. Esc. Med.-Cirurg Nova-Goa Serie A Fasc. XV (1941)
10. GRASSÉ P.P.,
Traité de Zoologie etc. etc. T. I. Masson et Cie. 1952.

RESUMO

No intestino do *Heterotermes tenuis* de Sertãozinho e Santos encontra-se em abundância um Spirotriconinfideo que é o mesmo que a *Microspironympha elegans* Mackinnon 1927. O exemplar brasileiro mostra umas pequenas diferenças que aponta. Discussão sôbre a validade do termo *Microspironympha* criado por Koidzumi. O autor mostra que não há diferenças entre êste gênero e o gen. *Spirotriconympha* Grassi e que o parasita deve ser chamado *Spirotriconympha elegans* (Mackin-

SUMMARY

The termite *Heterotermes tenuis* collected at Sertãozinho and Santos harbours in its intestine the Spirotriconymphid which DORIS MACKINNON named *Microspironympha elegans* in her specimens collected at Trinidad. The brazilian parasite shows some small differences which are pointed out. Discussion on the validity of the designation *Microspironympha* Koidzumi. The author thinks that it is a synonym of *Spirotriconympha* Grassi and the parasite should be named *Spirotriconympha elegans* (Mackinnon).

ZUSAMMENFASSUNG

Der Termit *Heterotermes tenuis* welcher in Sertãozinho u. Santos gefunden wurde, zeigt die Spirotriconymphid die DORIS MACKINNON in gleichen Termiten in Trinidad gefunden u. *Microspironympha elegans* bennante. Der brasilianische Parasit zeigt einige kleine Unterschiede, die hervorgehoben werden. Discussion über die Validität der Bezeichnung *Microspironympha* Koidzumi. Der Autor gleibt es sei ein Synonym von *Spirotriconympha* Grassi u. demnach wird der Parasit *Spirotriconympha elegans* (Mackinnon) genannt.

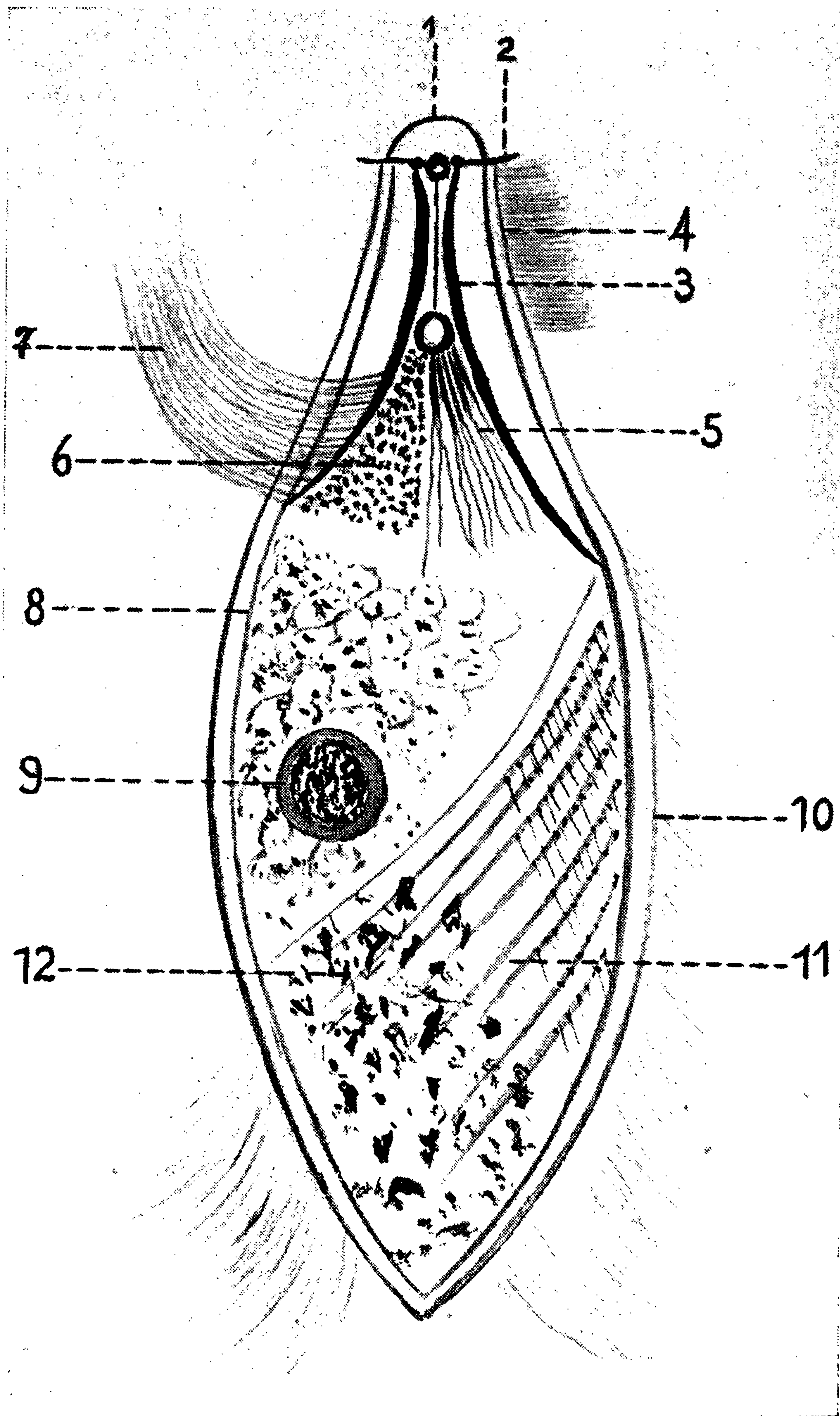
* * *

La liste complète des microparasites qu'héberge le termite brésilien *Heterotermes tenuis* (Hagen 1858) est donc la suivante:

- I — Famille *Triconymphidae*. Genre *Pseudotriconympha*. Espèce *P. paulistans* sp.n.
- II — Famille *Holomastigotidae*. Genre *Holomastigotoides*. Espèces *H. campanula* de Mello 1918; *H. globosus* de Mello 1935; *H. sphaeroidalis* de Mello 1935; *H. hemigymnum* Grassi 1917 (trouvé aussi par MACKINNON) avec ses deux formes *nuda* et *stereociliata*; et *H. oswaldoi* sp.n.
- III — Famille *Spirotriconymphidae*. Genre *Spirotriconympha*. Espèce *S. elegans* (Mackinnon 1927) *syn. Microspironympha elegans* Mackinnon.

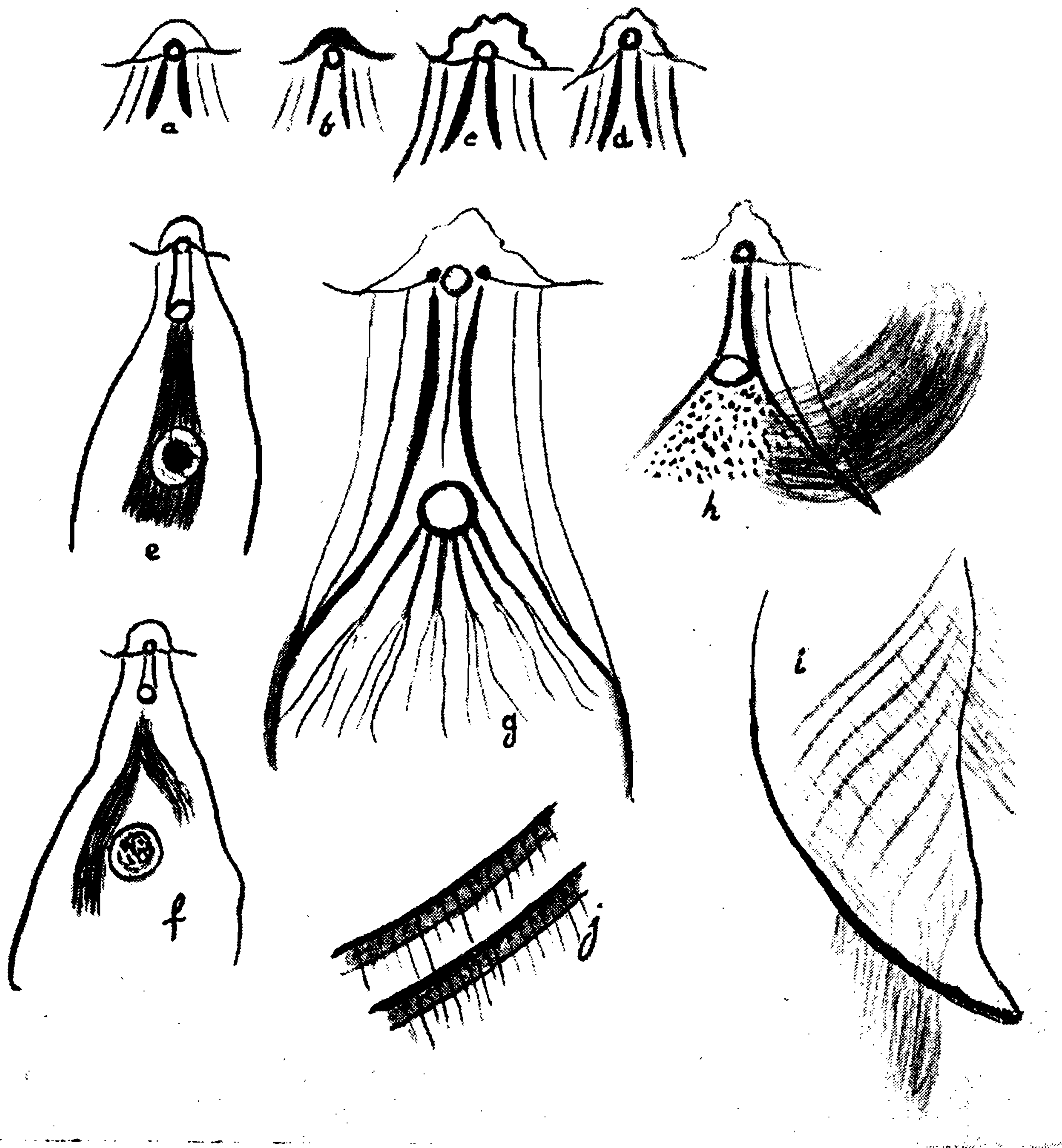
Addendum — Parmi les *Spirochétidés libres* qui le parasitent on trouve le *S. termitis* Leidy et sa *forma minei* Prowazek 1911.

São Paulo, Lab. de la Fac. de Med. de São Paulo.



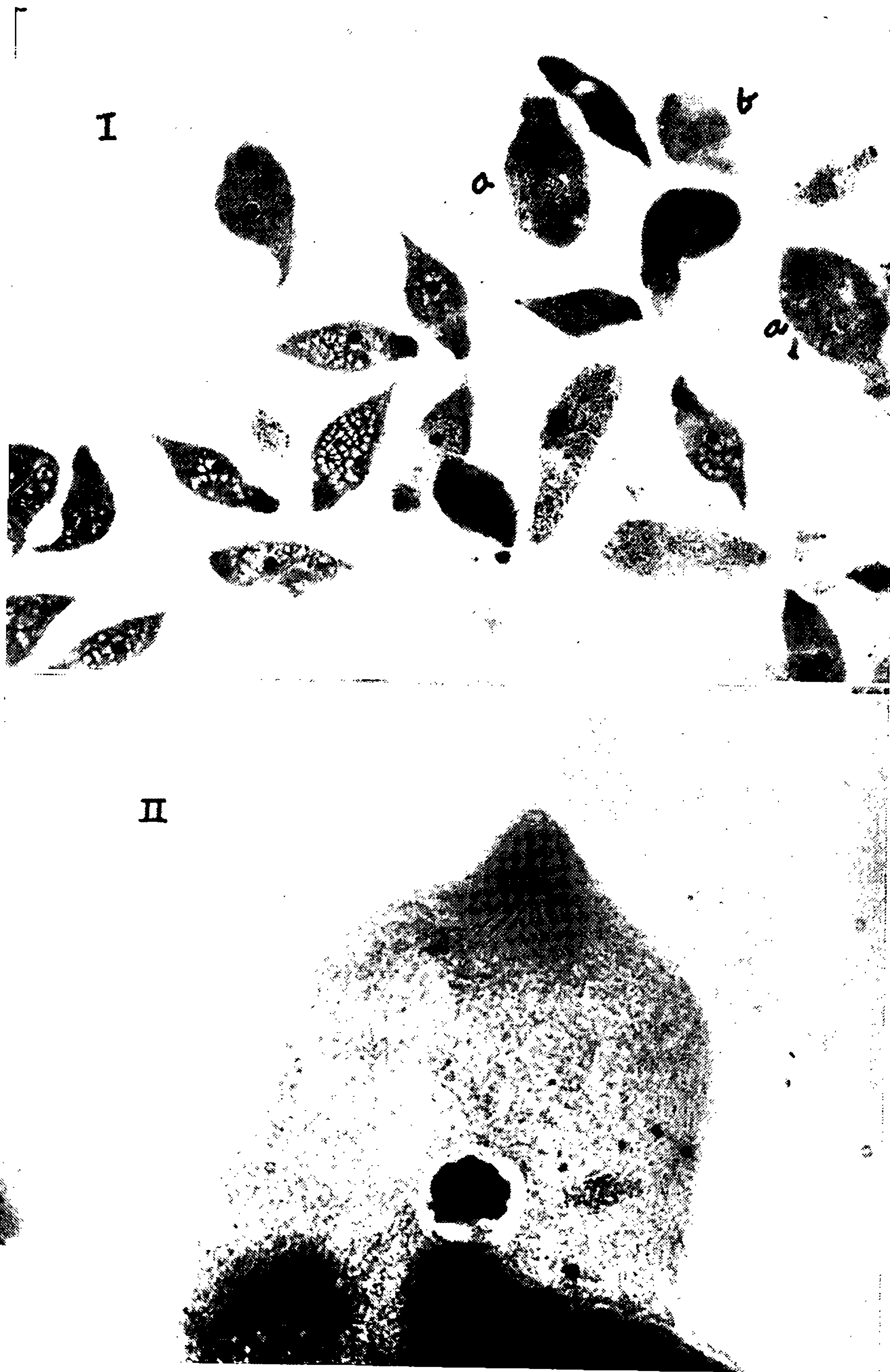
PSEUCOTRICONYMPHA PAULISTANA n.sp.

Legenda: 1) tête; 2) barbelles; 3) centrobépharoplaste avec lentille sphérique, filament axial et anneau basal; 4) courts flagelles de la 1ère série; 5) myonèmes en cravache; 6) zone de granules et bâtonnets; 7) longs flagelles mobiles de la 2nde série; 8) alvéolation du corps; 9) noyau; 10) flagelles 3ème série; 11) striation longitudinale leiotrope; 12) bois et inclusions.



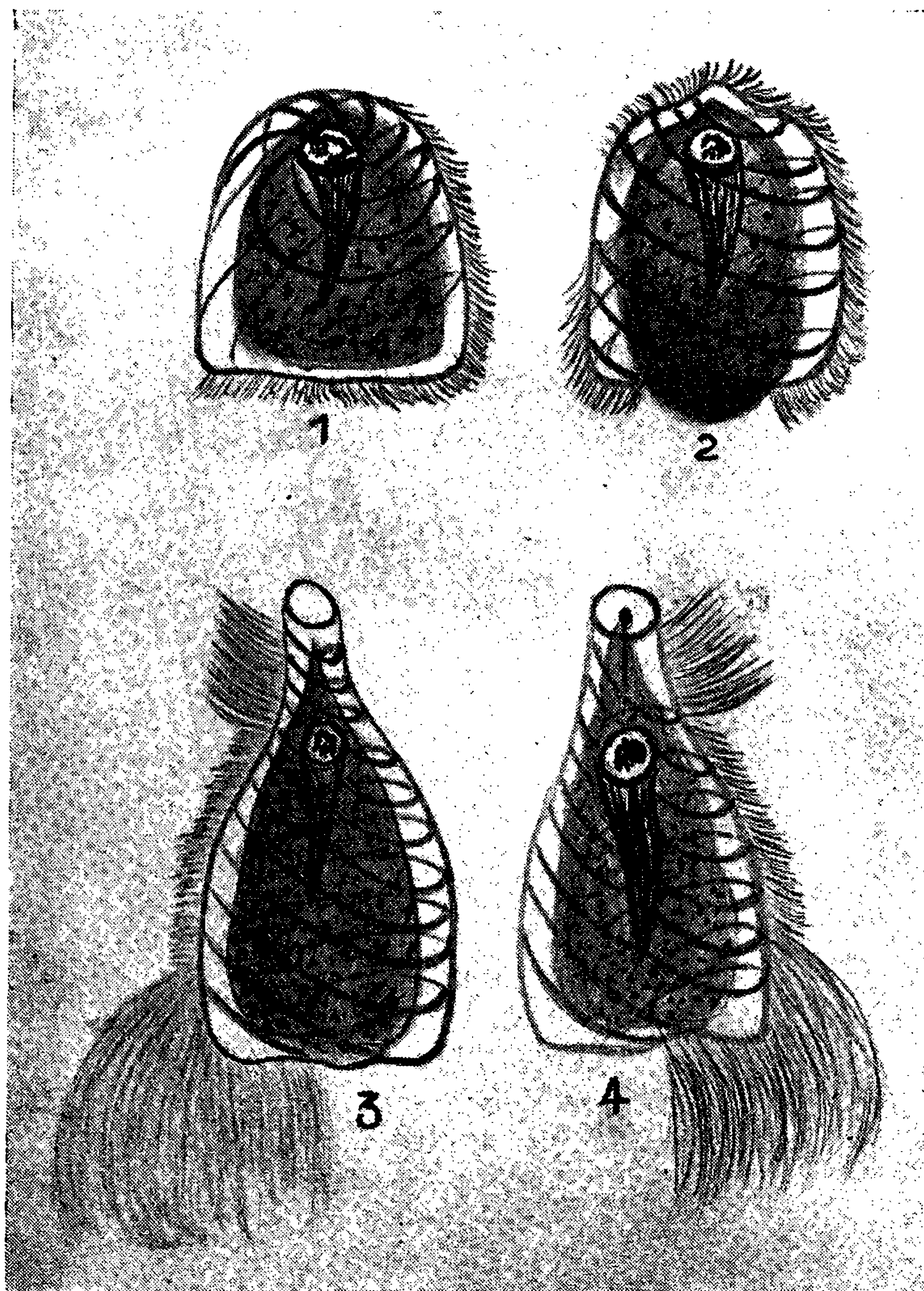
Legenda: a-d — divers aspects de la tête

- e, f — appareil parabasal
- g — myonemes en cravache
- h — zone granuleuse d'ou sortent les flagelles de 2nde serie
- i — striation longitudinale leiotrope
- j — structure de ces bandes leiotropes

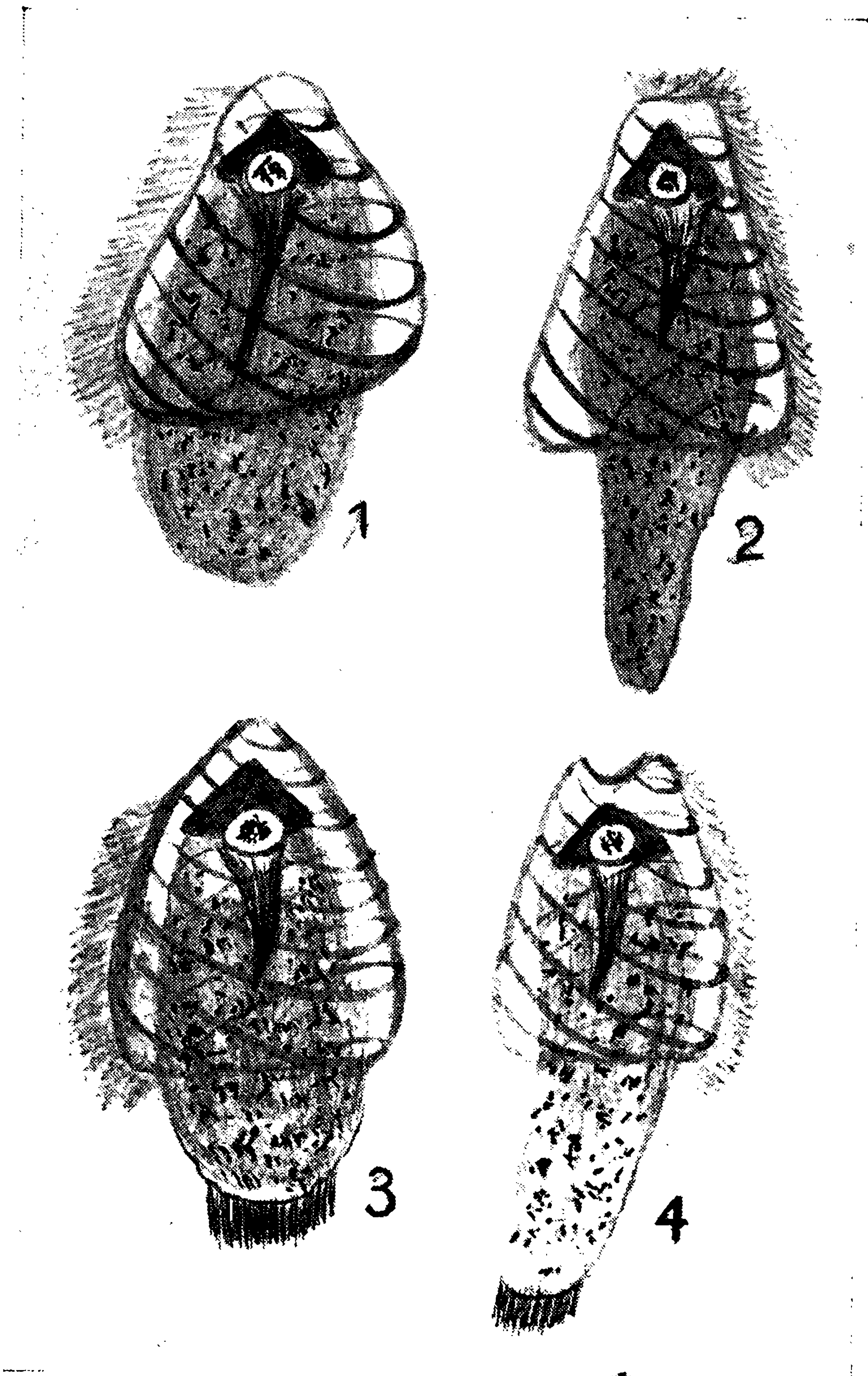


Microphoto I — Aspect général d'une préparation contenant de nombreuses *Pseudotriconympha paulistana*. En a on voit *Holomastigotoides hemigymnum*, forme *stereociliata*; en b *Holomastigotoides campanula*.

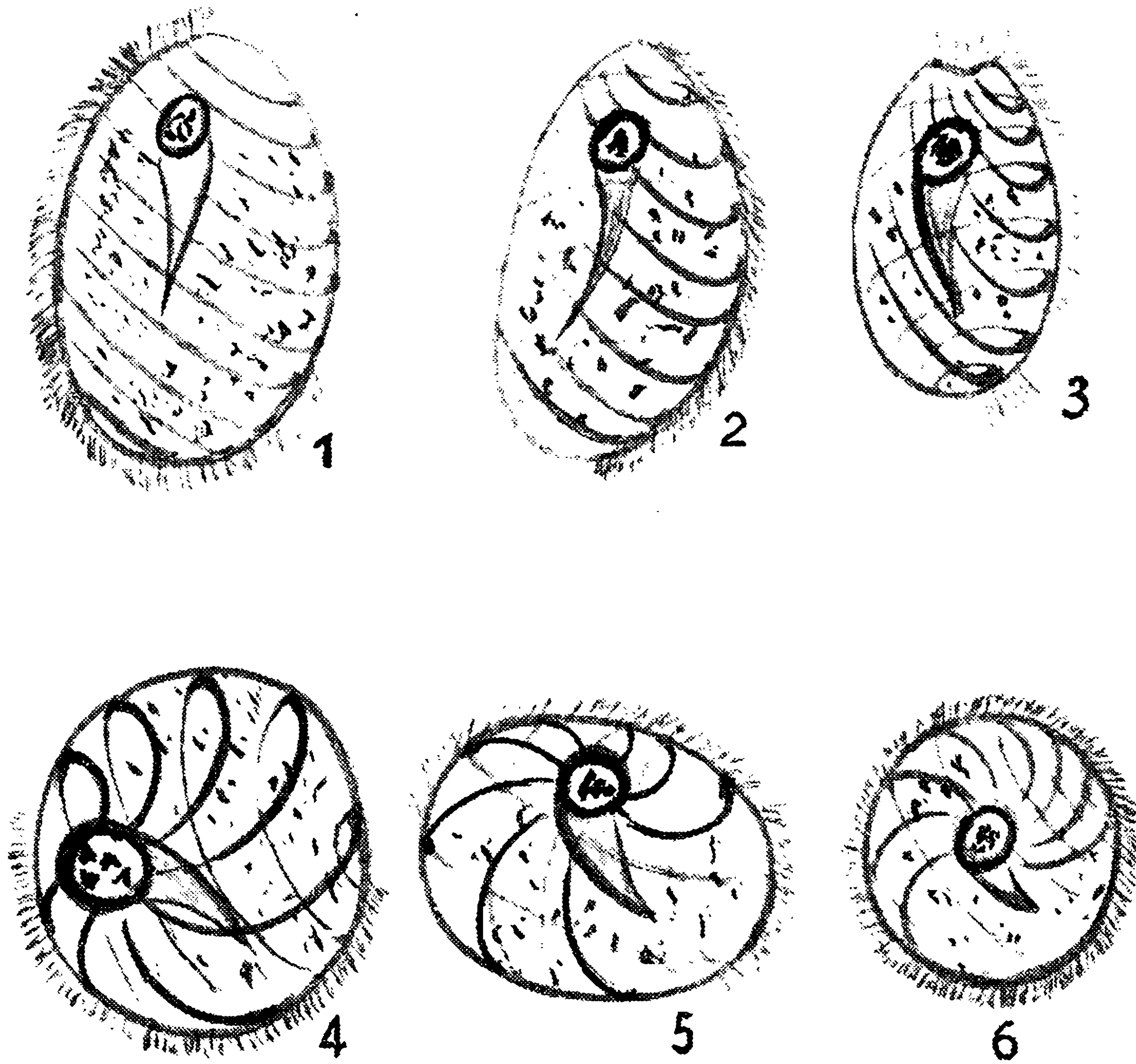
Microphoto II — belle image des myonèmes en cravache



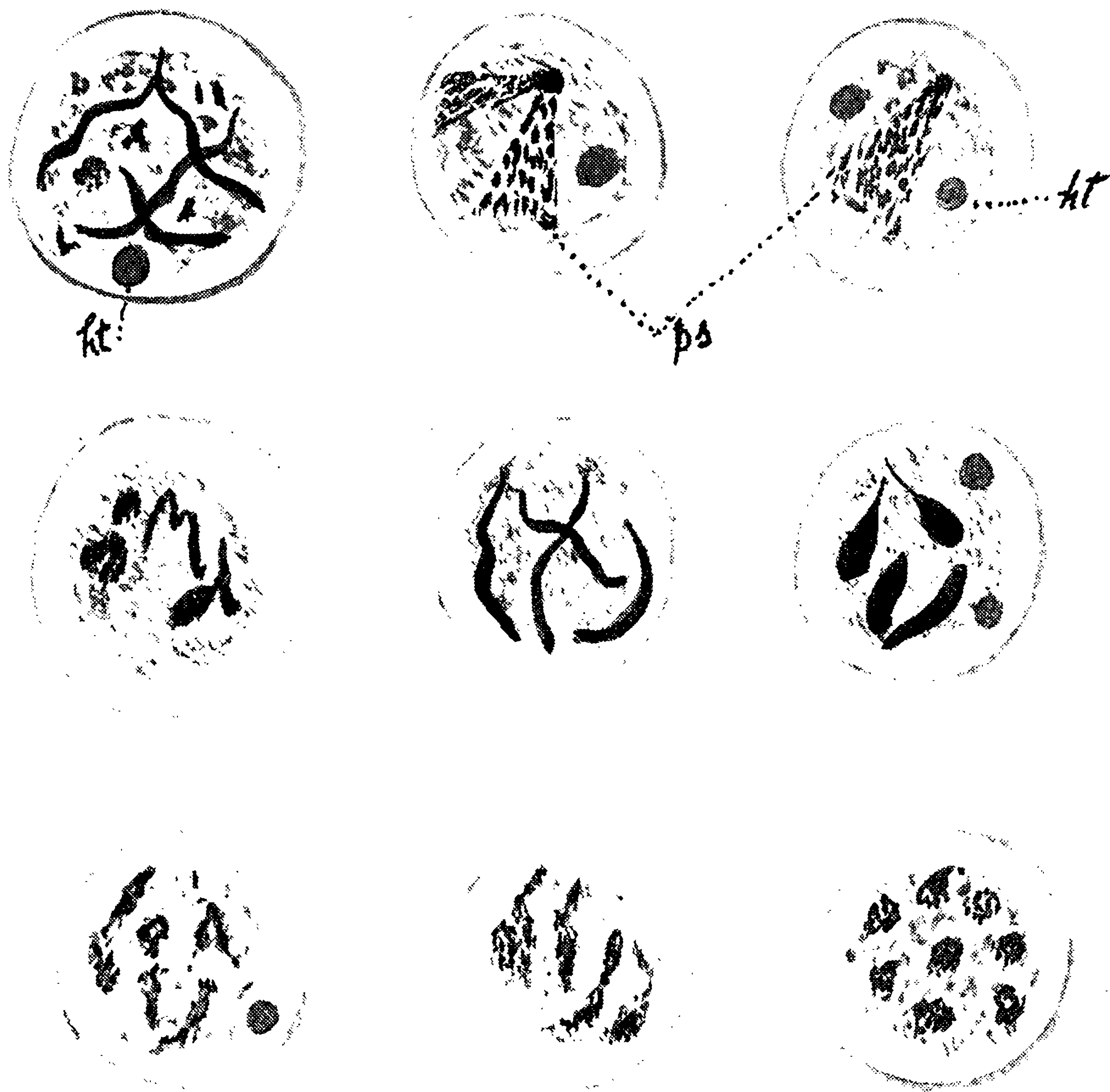
Holomastigotoides d'Heterotermes tenuis
1-2. *H. hemigynnum*, forma nuda; 3-4. idem, f. *stereocillata*



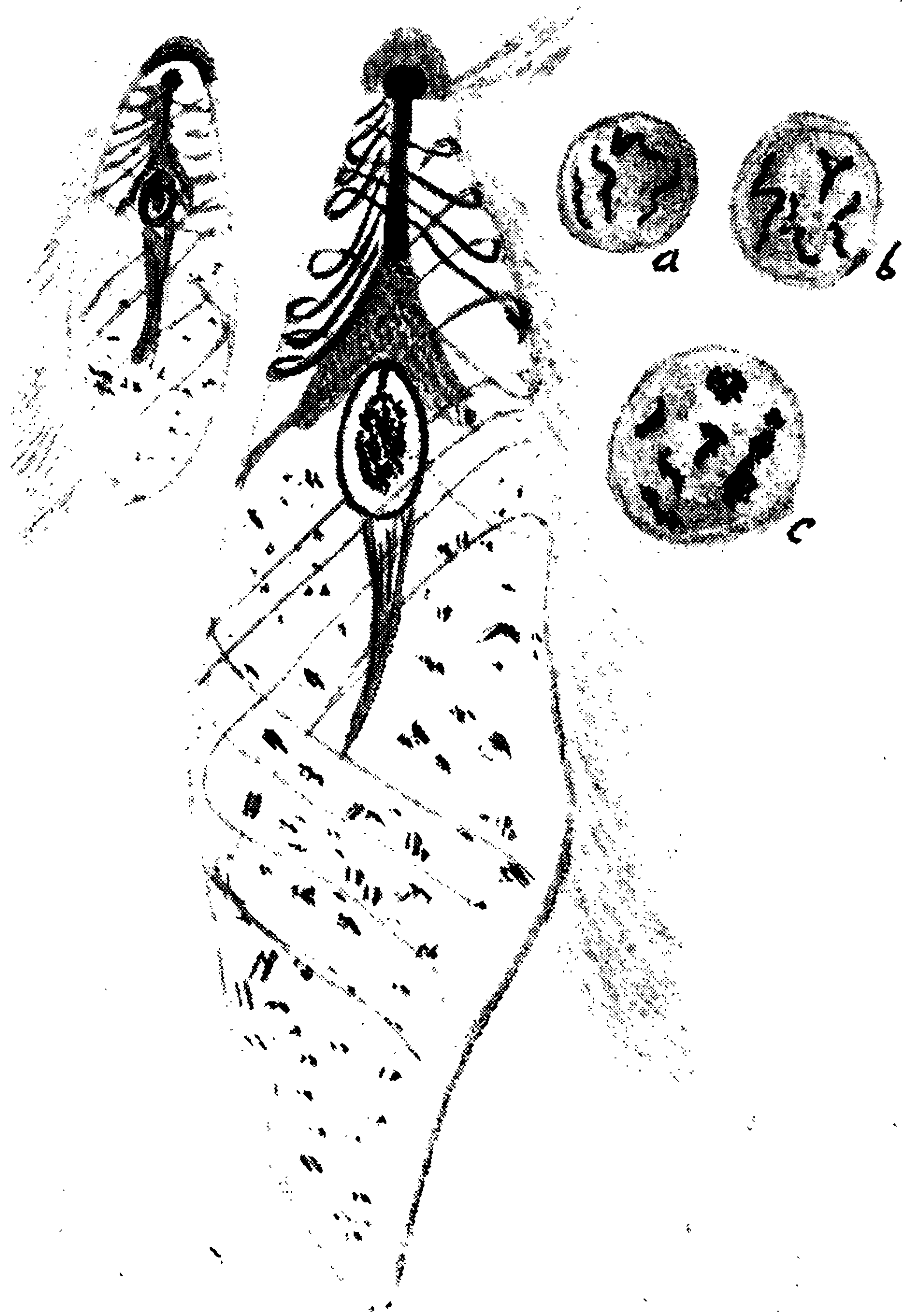
Holomastigotoides d'Heterotermes tenuis
1-2. *H. campanula*; 3-4. *H. oswaldoi*



Holomastigotoides d'Heterotermes tenuis
1-3. *H. globosus*; 4-6. *H. sphaeroidalis*



Premitoses et mitoses des noyaux d'Holomastigotoides. ht — heterochromosome;
ps — pseudosynapsis



ac — metose